



WAGENINGEN UR
For quality of life

KENNIS-ONLINE

JAARGANG 9 - DECEMBER 2012

Wageningen UR-onderzoek voor EZ

Strategische investeringen

'We zijn nu de beste in bioplastics'

Effectief beleid voor complexe problemen

Langer vol door vezels, niet slanker

www.wageningenUR.nl/kennisonline

Inhoud



Bionanotechnologie 4 - 5

Bedrijven zouden meer openheid van zaken moeten geven over het gebruik van nanotechnologie: 'Als je consumenten in het ongewisse laat, en er gaat een keer wat mis, dan ontstaat er paniek.'

Biobased Economy 6 - 7

De lijst producten met hernieuwbare grondstoffen groeit gestaag. 'Toen we begonnen was Wageningen UR landbouw en voeding. Nu zijn we ook goed in bioplastics.'



Kust en zee 8 - 9

Een rode draad in het Kust en zee-onderzoek is de combinatie mens en het mariene milieu. 'Wij mensen bepalen hoe de zee er in de toekomst uit gaat zien.'

Scaling and Governance 10 - 11

Onderzoekers proberen grip te krijgen op hoe je stuurt bij complexe kwesties als milieuproblemen, duurzaamheid en voedselketens. 'Je moet de schaalniveaus zien te verbinden.'



Systeembio 12 - 13

Systeembio verbindt de natte biologen die veldonderzoek doen en de droge biologen die op de computer modelleren.

Voeding, gezondheid en gedrag 14 - 15

Een sneller gevoel van verzadiging zou overgewicht kunnen helpen voorkomen. Vezels blijken echter geen panacee. Ook nemen mensen aan dat claims op een verpakking overdrijven.



‘Strategische investeringen geslaagd’

In 2005 was het een nieuw idee: Wageningen UR ging investeren in zes veel-belovende onderzoeksgebieden. De investeringen hebben gelooft, constateert rector Martin Kropff nu. Wageningen had bijvoorbeeld nooit zo’n sterke positie gehad in het Nederlandse onderzoek naar nanotechnologie of biobased materialen als er in 2005 niet was geïnvesteerd.

Het strategisch plan van Wageningen UR voor 2007 tot 2010 bevatte drie maatschappelijke investeringsthema’s – Klimaatbestendige kustzones, Biobased Economy en Voeding, gezondheid en gedrag – en drie wetenschappelijke: Bionanotechnologie, Schaalniveaus en governance en Systeembioologie.

De maatschappelijke thema’s kregen elk vijf miljoen voor een periode van vier jaar, de wetenschappelijke drie miljoen. Een deel van dat budget was afkomstig uit het budget voor kennisbasisonderzoek van het ministerie van Economische Zaken, een ander deel kwam uit de reserves van de universiteit. De gezamenlijke investeringen van de verschillende onderdelen van Wageningen UR moesten ook de interne samenwerking versterken en Wageningen UR daarmee in de toekomst een betere kans geven om te concurreren om onderzoeksopdrachten.

Hoewel de investeringen werden gedaan in de periode van 2007 tot 2010, zijn de resultaten nu pas goed te beoordelen, zegt rector Martin Kropff. Hij vindt de investeringen ‘zeker geslaagd’: ‘Kijk naar Bionanotechnologie en Biobased Economy. Daar is Wageningen UR nu

een grote speler. Dat waren we niet geweest als we er in 2005 geen geld voor hadden uitgetrokken.’ Wageningen UR is één van de grootste spelers in het onderzoeksprogramma NanonextNL. Op het gebied van de biobased economie is Wageningen UR penvoerder van het programma Biobased Performance Materials, waarin bedrijven en onderzoeksinstituten zoeken naar nieuwe materialen uit hernieuwbare grondstoffen. Ook op de andere gebieden waren de investeringen volgens Kropff in grote lijnen succesvol. ‘We staan als maritiem centrum beter op de kaart, en we hebben laten zien dat we op het gebied van governance veel meer in huis hebben.’

In het nieuwe strategisch plan komen vijf van de zes thema’s terug voor vervolginvesteringen. ‘Bionanotechnologie staat inmiddels zo sterk dat het op eigen benen verder kan.’ Wel zijn in de programma’s accenten verlegd. Biobased Economy is verengd tot Biorefinery, de technologie om uit biologisch materiaal bruikbare chemicaliën te winnen. Voeding, gezondheid en gedrag dat zich in de eerste periode vooral richtte op verzadiging door vezelrijke diëten, gaat zich nu focussen op *customized nutrition*.

Nieuw zijn Aanpassingsvermogen van complexe systemen en Duurzame slimme voedselvoorziening. De eerste kijkt naar netwerken van personen, bedrijven of landen die voortdurend op elkaar reageren en zo een systeem vormen. Het onderzoek richt zich op de vraag hoe de systemen te sturen zijn en in hoeverre ze zich kunnen aanpassen aan nieuwe ontwikkelingen. Het programma Duurzame en slimme voedselvoorziening zal zich volgens Kropff richten op de *yield gap*, het verschijnsel dat de landbouwopbrengst in veel gebieden niet in de buurt komt van de maximale opbrengst. In veel gebieden zijn oogsten nog geen vijfde van wat mogelijk zou moeten zijn. Kropff: ‘De komende decennia moeten we in de wereld de voedselproductie verdubbelen en de impact op de omgeving halveren. In dit programma willen we door op een hoog schaalniveau een analyse te maken, zoeken naar de meest efficiënte manieren om dat te bereiken.’

Thema’s Strategisch plan

2007-2010

Maatschappelijke focus

Biobased Economy
Klimaatbestendige kustzones
Voeding, gezondheid en gedrag

Expertises

Systeembioologie
Bionanotechnologie
Schaalniveaus en governance

2011-2014

Maatschappelijk

Duurzame en slimme voedselvoorziening
Voeding op maat
Kust en zee
Bioraffinage

Wetenschappelijk

Systeembioologie
Informatie, gedrag en aansturing
Aanpassingsvermogen van complexe systemen



‘We waren nu geen grote speler geweest, als we in 2005 geen geld hadden uitgetrokken voor nanotechnologie en biobased economy.’

'Doorbreek de stilte rond nanotechnologie

Levensmiddelenbedrijven vertellen liever niet dat hun eten uit de fabriek komt. Gevaarlijk, zegt Frans Kampers van de Agrotechnolgy & Food Sciences Group. Want als er iets misgaat, zal een ongeïnformeerde consument helemaal in paniek raken.

Frans Kampers vertelde een paar jaar geleden graag over een bepaald voedingsingrediënt. Het waren slimme vetbolletjes die ongeschonden door de maag gaan, en uit elkaar vallen in de darm. De hersenen krijgen daardoor het signaal dat er veel voedsel in het maagdarmkanaal zit, en daardoor stop je met eten. Het ingrediënt zat een tijdje in zuiveldrinkjes en Kampers gebruikte het voorbeeld tijdens lezingen om te laten zien wat de voordelen van nanotechnologie waren. 'Totdat ik een telefoontje kreeg met de vraag of ik daar wat minder enthousiast over wilde doen. Het bedrijf wilde liever niet al te veel aandacht voor hun gebruik van technologie.' Het zuivelbedrijf dat hier dan ook niet bij naam wordt genoemd, is zeker niet de enige

in voedingsland die aandacht voor de technologie die ze gebruiken schuwt. Voedsel verkoop je met ambachtelijke plaatjes, koeien om de boerderij, mamma's bij de pan met pastasaus, of desnoods een paarse koe in een alpenwei. Maar zeker niet door de roestvrijstalen pijpen en ketels in een echte fabriek te laten zien, laat staan door de aandacht te vestigen op nanotechnologie. Kampers: 'Dan combineer je technologie met iets wat nog enger klinkt: nano.' Toch zouden bedrijven er goed aan doen om meer openheid van zaken te geven over het gebruik van nanotechnologie, zegt Kampers. 'Als je consumenten in het ongewisse laat, en er gaat een keer wat mis, dan zul je zien dat alle nanotechnologie over één kam wordt

geschoren. En krijg dan de geest maar weer eens in de fles.'

Wageningen UR heeft de afgelopen jaren zes miljoen geïnvesteerd in onderzoek naar nanotechnologie. Voor 2007 was alleen de leerstoelgroep Organische chemie van Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR, actief in het Nederlandse nanotechnologieprogramma NanoNed. Het IP/OP-programma Nanotechnologie was er vooral op gericht de Wageningse aandacht voor nanotechnologie te verbreden, zegt Frans Kampers. Onder andere door te investeren in sociaal onderzoek, en onderzoek naar de risico's van nanodeeltjes. 'We zijn er in geslaagd om Wageningen UR in de breedte mee te laten doen. Op het gebied van veiligheid en consumentenacceptatie staan we nu zelfs wereldwijd sterk.' Het onderzoek naar consumentenacceptatie en risico's is volgens Kampers nodig om inno-



Voedingsbedrijven laten liever geen roestrijstalen fabrieken zien, laat staan dat ze de aandacht willen vestigen op het gebruik van nanotechnologie.

in voedsel'

vaties mogelijk te maken. 'Als de consument het niet accepteert houdt het op en dat kunnen we in ons land niet hebben. Wij moeten het niet hebben van goedkope productie, maar van vernieuwing. Dat lukt alleen als je constant een stapje voor bent en dat lukt niet zonder goede regelgeving en controle. Die scheppen het vertrouwen van consumenten dat nodig is voor innovaties. Vanuit wetenschappelijke instellingen proberen wij zo open mogelijk te zijn, en ik hoop dat we bedrijven kunnen overtuigen om ook met voorbeelden van technologie te komen. Sensoren bijvoorbeeld die het voedsel veiliger maken.'

Onderdeel van het IP/OP-programma was onder andere het opbouwen van kennis over de giftigheid van nanodeeltjes, en manieren om nanomaterialen op te sporen in voedsel. Bij nanodeeltjes denken mensen al snel aan asbestachtige vezels die levensgevaarlijk zijn. Sommige nanodeeltjes lijken inderdaad pro-

blemen op te leveren voor de gezondheid maar de meeste zijn onveilig. Bepalend voor de giftigheid lijkt onder andere de elektrische lading van het deeltje. Negatieve deeltjes zijn doorgaans onschuldig, deeltjes met een positieve lading lijken eerder giftig. Het onderzoek naar de giftigheid laat volgens Kampers de kracht van samenwerking tussen wetenschapsgebieden zien. 'Bij Organische chemie hebben ze heel veel kennis over het maken van die deeltjes, bij Toxicologie over het onderzoek naar de schadelijke effecten ervan, en RIKILT heeft expertise over het opsporen van verontreinigingen in bijvoorbeeld voeding. Die laatste stap heb je ook nodig, want als je niet kunt controleren, geef je cowboys die regels aan hun laars willen lappen alle kans. Als je wilt dat consumenten nanotechnologie vertrouwen, moet je kunnen laten zien dat je de regels ook kunt handhaven.'

Nanotechnologie was niet nieuw toen Wageningen UR in 2006 besloot 6 miljoen euro te investeren in het versterken van het onderzoek op dat terrein. Kampers: 'De leerstoelgroep Organische chemie had al een sterke positie. Maar dat was de enige.' Kampers heeft het budget daarom vooral gebruikt om samenwerking tussen verschillende wetenschapsgebieden en organisatieonderdelen te bevorderen. Een onderzoeksvorstel dat werd ingediend door meer dan twee kennis-eenheden van Wageningen UR kreeg daardoor een bonus. Uiteindelijk waren alle vijf de kennis-eenheden in het programma betrokken, van sociaal onderzoek naar de acceptatie van de techniek, via milieuonderzoek naar de opname van kleine deeltjes door regenwormen en pissebedden, tot fundamenteel onderzoek naar de hechting van moleculen aan oppervlakten door organisch chemici.

Wageningen speelt dankzij de investering een grote rol in het onderzoeksprogramma NanoNextNL. 'Wij hebben voor 20 miljoen aan onderzoek binnengehaald en zitten in zeven van de tien thema's van het programma. Alle kennis-eenheden van Wageningen UR doen mee.' Het succes was reden voor de raad van bestuur om de komende vier jaar geen geld meer uit te trekken voor nanotechnologie. Het vakgebied kan op eigen benen staan. Tot onvrede van Kampers: 'Dat besluit is erg jammer. We hadden gehoopt op geld zodat we de stap van fundamenteel onderzoek naar de markt hadden kunnen maken. Dat wordt nu lastiger, omdat voor veel geplande projecten de contrafinanciering wegvalt.'

Resultaten

- Het onderzoek naar nanotechnologie concentreerde zich in 2007 vooral bij de leerstoelgroep Organische chemie. Nu zijn **alle Wageningse kennis-eenheden** betrokken bij het onderzoek.
- Wageningen UR is één van de grootste deelnemers aan NanoNextNL en haalde voor **20 miljoen** onderzoek binnen uit dat programma.
- Wageningse deelname in een groot aantal **onderzoeksprogramma's** waaronder NanoLyse, QNano, HIERARCHY, Nanodetect en PINVIALEG uit EU-KP7; en Zoet (PiDON) en Silicon Nanowires (STW).
- Onderzoek naar de E-nose, een op nanotechnologie gebaseerde **elektronische neus**, mondt uit in onderzoek naar receptoren in het maag-darmkanaal die de hersenen het signaal geven of voedsel bevat of niet.



Contact:

frans.kampers@wur.nl
0317 - 48 12 62

'We zijn nu de beste in bioplastics'

'Toen we begonnen was Wageningen UR landbouw en voeding. Nu zijn we ook goed in bioplastics', zegt Erik van Severter van Wageningen UR Food & Biobased Research. De investering in onderzoek voor een biobased economie heeft duidelijk zijn vruchten afgeworpen.

'In Europa is Wageningen UR nu het meest vooraanstaand op het gebied van vernieuwing en verwerking van biomaterialen; in hoe je biobased materiaal ontwikkelt, in de productielijn krijgt en het produceert. Zonder de strategische investering was uitbreiding van de onderzoeksactiviteiten vast ook wel gelukt, maar we waren absoluut niet zo ver geweest als we nu zijn', zegt programmaleider Biobased Economy Erik van Severter.

Als consument merk je niet direct wat er de afgelopen jaren is veranderd op het gebied van grondstoffen voor alledaagse producten. Slechts een minderheid van de mensen vraagt zich ook wel eens af waar iets van gemaakt is. 'Als een colamerk reclame maakt over hun fles die deels uit plastic van planten is gemaakt, is dat eventjes interessant en daarna niet meer. Net als dat vast niet iedereen zich realiseert dat we in Europa al voor een deel op biobrandstof rijden', zegt Van Severter.

Voor consumenten mogen hernieuwbare grondstoffen dan nog een ver-van-hun-bed-show zijn, toch is er een hele reeks producten bijgekomen die hernieuwbare grondstoffen bevatten, dankzij het onderzoek van het afgelopen decennium. Zo kunnen er aan karton vezels van groene planten worden toegevoegd in plaats van houtvezels, is er piepschuim van



Biofoam, biologisch afbreekbaar piepschuim dat ontwikkeld werd door Synbra en Wageningen UR.

polymelkzuur (PLA) en kokosvezels als bouw materiaal ('prachtig stevig materiaal dat voelt als MDF'). De Wageningse onderzoekers ontwikkelen verder voor het bedrijfsleven PLA met nieuwe eigenschappen, zodat ze koffiebekertjes van bioplastic kunnen gaan produceren. Dankzij Food & Biobased

Research smelten die niet meer in je hand als je er hete koffie in giet. 'Ook de biologisch afbreekbare verpakkingen van bijvoorbeeld biologische groenten in de supermarkt zijn er mede dankzij ons gekomen. En nu werken we bijvoorbeeld aan het in de kas verwerken van uitgete tomatenplanten tot bakjes om de tomaten in te verpakken.'

Biobased Economy was in 2006 een nieuw thema binnen het kennisbasisonderzoek en het strategischonderzoeksbudget, vanwege de kansen voor innovatie. Het kon de afhankelijkheid van olie verminderen, er kwamen concrete toepassingen in het vizier en het bood de agrofood-, chemie- en energiebedrijven mogelijke nieuwe inkomstenbronnen. 'Het onderzoek dat er al liep was nogal versnipperd. We hebben toen een strategie en een programma ontwikkeld, waarbij we niet de makkelijkste weg kozen. Van het IP/OP-investeringsgeld had ik vier promovendi aan kunnen stellen. Maar ik zette het dat eerste jaar liever in voor het opzetten en binnenhalen van nieuwe, grote, publiek-private onderzoeksprojecten, omdat dat uiteindelijk veel meer op zou kunnen leveren, ook aan promovendi.'

Biobased Performance Materials

In Biobased Performance Materials (BPM) werkt Wageningen UR met andere kennisinstelling en een trits bedrijven aan nieuwe biobased plastics en aan verbetering van eigenschappen van bestaande biokunststoffen. Zodat ze zowel op eigenschappen als prijs beter kunnen wedijveren met hun broertjes uit aardolie. Het programma is geïnitieerd door het toenmalige A&F Biobased Products (nu FBR).

Het gaat om plastics voor bijvoorbeeld onderdelen van treinen, vliegtuigen en auto's, computerbehuizingen, verf, vloerbedekking en verpakkingsmaterialen. Zo werken er onderzoekers aan het slagvaster maken van plastics op basis van polymelkzuur (PLA); aan een plantaardige composietzand zonder de voor mensen schadelijke dampen; aan polymeren voor poeder- en watergedragen coatings voor de industrie; en worden de eigenschappen van bestaande biobased kunststoffen op zodanige wijze in kaart gebracht dat ze onderling en met aardolievarianten te vergelijken worden.

Food & Biobased Research coördineert het programma. Het heeft een totaalomvang van 15 miljoen euro en wordt mede gefinancierd door het ministerie van EZ. www.biobasedperformancematerials.nl



De aanpak had succes. Zo werden op het gebied van bioraffinage enkele Europese projecten binnengehaald, doordat mensen dankzij het investeringsgeld gefocust waren, beter gingen samenwerken en net wat meer ruimte kregen om het project binnen te halen. 'En nu zitten we in het hart van de bioraffinage en hoe we dat in Nederland moeten organiseren.' Bijvoorbeeld met een pilot met een mobiele raffinage-machine voor gras. In 2009 was al voor 28 miljoen aan PPS-projecten binnengehaald voor Wageningen UR, waaronder Biobased Performance Materials, BioSolar Cells, BE-Basic en CatchBio. 'Voor het hele thema krijgen we nu ongeveer vijftien procent van het ministerie van EZ, met het BPM-programma meegerekend is dat 23 procent.' Daarbij signaleert Van Seventer dat er in Nederland een systeem van kennisdeling is ontstaan op biobased gebied. 'Agro-, chemie- en energiebedrijven hebben allemaal uit hun koker moeten komen. Wij zijn ook met een toenemend aantal bedrijven intensief en langdurig gaan samenwerken.' Food & Biobased Research is nu als kennis-

partner met de bedrijven Synbra, Suikerunie en Purac bezig Nederland op het gebied van PLA's groot te maken. 'We hebben inmiddels op chemiegebied klanten uit de Verenigde Staten, Brazilië en het Verre Oosten, en ook het Franse olieconcern Total is na zich wereldwijd te hebben georiënteerd naar Wageningen UR gekomen voor onderzoek. Verder zit Wageningen UR in de topsector chemie in het bestuur van het onderdeel slimme polymeren, samen met het Dutch Polymer Institute en het DPI Value Centre.' Daarnaast is via het beleidsondersteunend biobased economyprogramma de afgelopen jaren veel input geleverd voor beleidsvorming van de overheid. Van Seventer is misschien nog wel het meest trots op het enthousiasme en de energie waarmee gewerkt is. 'Dat niet alles is gelukt waar we op hebben ingezet, het zij zo. Je kunt niet iedere wedstrijd winnen. Ik moet helaas wel constateren dat het bedrag aan cofinanciering vanuit de kennisbasisgelden op dit thema relatief klein blijft; we zitten ruim onder het gemiddelde van andere thema's. Terwijl je vanuit strategisch oogpunt volgens mij juist bovengemiddeld zou moeten investeren; en dan mag je best je eisen ook twee keer zo hoog stellen.' De komende jaren wordt de aandacht in dit investeringsthema toegespitst op bioraffinage, op het uit elkaar peuteren en verwaarden van stoffen van hernieuwbare oorsprong. Andries Koops heeft samen met René Wijffels hier het stokje van Van Seventer overgenomen. Van Seventer blijft programmaleider Biobased Economy. De aandacht is voor 2013 stevig gericht op het komende kaderprogramma van de EU Horizon 2020. Eén van de speerpunten daarin is het gat tussen onderzoek en de markt verkleinen door samenwerking met de innovatieve ondernemingen om zo technologische doorbraken te bereiken gericht op marktintroductie en daarmee de biobased markt verder te ontwikkelen. Een belangrijk deel van de IP/OP-middelen wordt weer ingezet als seedmoney voor het opzetten van grote EU-programma's. Van Seventer: 'Met lobbywerk en door het maken van nieuwe biobased chemicaliën en materialen hebben wij die rimpelingen onze kant op weten te bewegen en de golf voor Nederland en Wageningen UR groter gemaakt. De wereldwijde biobased economygolf levert ons nieuwe klanten en samenwerkingspartners op binnen en buiten de EU. Een biobased economie komt er zeker, hoe, dat zullen we samen met anderen lerenderwijs ontdekken.'

Resultaten

- BPM-programma (5 mln - 4 jr, zie kader), **AlgeaPARC** (7 mln - 5 jr), BE-BASIC (10 mln - 5 jr), EU biorefinery Biocore en Starcolibri (1,4 mln - 4 jr).
- Kleinere projecten met o.a. provincie Gelderland, **het midden- en kleinbedrijf**, en bilateraal.
- **28 promovendi**.
- Omzet van 16 miljoen (2007) naar WUR-breed zo'n **40 miljoen** (2011).
- Minor ontwikkeld voor **onderwijs**.
- **Patentaanvragen**, o.a. voor techniek om in aardappel meer itaconzuur te produceren.
- Diverse biobased **producten**: chemicaliën, piepschuim, met natuurvezel versterkte bioplastics, kokosvezelbouwmateriaal.
- **Publicatiereeks** Groene grondstoffen.

Contact:

erik.vanseventer@wur.nl
0317 - 48 01 03

'Met beleid reguleer je geen ecosystemen

De investeringspot voor Kust en zee is gebruikt voor kennisontwikkeling op het gebied van ecologie, productie, klimaat, kustverdediging en governance. Met als concrete resultaten onder meer kennis voor een nieuwe toekomst voor de mosselvisserij, beschermde gebieden in zee, beplanting van dijken, sponzenkweek en een tongwekerij in Zeeland.

Een rode draad in het uiteenlopende onderzoek is de combinatie mens en het mariene milieu. 'We leven in het antropoceen – wij als mensen bepalen hoe de zee er in de toekomst uit gaat zien. Dus moet je systemen begrijpen, kennis beschikbaar maken en zorgen dat beleidsmakers het goed kunnen gebruiken', legt Han Lindeboom van IMARES Wageningen UR de kern van het werk uit.

In totaal werd de afgelopen periode voor 20 miljoen aan onderzoeksgeld binnengehaald, vijf keer meer dan de eigen investeringen. Daaronder veel overheidsgeld, onder meer via NWO, en een kleiner deel uit het bedrijfsleven. 'Vissers willen en kunnen niet meebetalen aan onderzoek naar natuurgebieden in de Noordzee. Ons onderzoek staat ook wat verder af van toepassing.' De kennis vindt vooral zijn weg naar ministeries. Ook zijn ideeën aangeleverd voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) waar de EU nu aan werkt.

De onderzoekers draaien daar volop in mee in het NWO-programma Zee en Kust Onderzoek in de Waddenzee en Noordzee, waar ze zelf van aan de basis stonden. Een flink deel van het

onderzoek loopt nog, vertelt Lindeboom, maar op het gebied van mosselen, vogels, biodiversiteit, klimaatbestendige dijken en geluid op de Noordzee is bijvoorbeeld al nieuwe kennis voor beleid ontwikkeld. Een vogelradar kan bijvoorbeeld helpen zorgen voor wijzer beheer van de Waddenzee. Met een videocamera met speciale software worden nu 7 dagen per week, 24 uur per dag, foeragerende vogels gevolgd op het wad. De vlieg- en foeragegegevens worden verwerkt in een model dat voor de gehele Waddenzee kan voorspellen waar en wanneer de vogels er verblijven.

Wageningen boog zich de afgelopen jaren ook over milieuvriendelijker dijken, over waterkeringen die meebewegen met de natuur, en de betekenis van dijken voor mensen en het landschap. Lindeboom: 'Er is een alternatief nodig voor steeds hogere en stevigere dijken. Onze biologen en ecologen hebben in kaart gebracht wat er op en rond een dijk aan planten en dieren zou moeten leven om de dijkfunctie gebruik te kunnen laten maken van natuurlijke processen. Als het gaat over ecologische dijken, wordt daardoor nu naar Wageningen gekeken.'

Alterra Wageningen UR en IMARES tekenden ook een samenwerkingsovereenkomst met Deltares, dat zo opdrachtgevers kan verzekeren van een geïntegreerd antwoord op vraagstukken rond kust en zee, stroomgebieden en grondwater, deltagebieden, leefomgeving en landinrichting.

Verder loopt er bijvoorbeeld onderzoek naar het gebruik van zeekaarten, om te kijken hoe beleidsmakers wetenschap gebruiken. 'De schaal waarop je zaken als mijnbouw, beschermde gebieden of windmolens op zo'n kaart intekent beïnvloedt hoe mensen dat beleven. Dit onderzoek helpt daarom de discussie over het gebruik van de zee vooruit. Wat doe je bijvoorbeeld met de mijnbouwinstallaties die straks als al het gas is gewonnen overbodig worden. Sleep je ze weg of laat je ze staan als kunstmatige riffen?'

Door de onderzoeksinspanningen is de kennis over ecosystemen en governance naar elkaar toegegroeid, aldus Lindeboom. Hij weet uit eigen ervaring hoe belangrijk dat is. 'Begin jaren negentig ontdekten we de grote effecten van visserij op het ecosysteem van de Noordzee. Daar kwam het idee uit voort dat er beschermde gebieden moesten komen op zee, net als op het land. Maar de vissers zagen dat toen totaal niet zitten; ze hebben in die tijd zelfs bedreigd met blokkering van de Rotterdamse haven. Het plan werd afgeblazen. Dat is voor mij ook een belangrijke les geweest. Naast dat je het ecosysteem moet proberen te begrijpen, moet je vooral ook rekening houden met mensen. Met beleid reguleer je geen ecosystemen maar reguleer je mensen. Dankzij het investeringsbudget weten we nu veel meer over het mariene systeem en zijn veel meer mensen de menselijke kant van het verhaal gaan beseffen, ook beleidsmakers.'

Samen benadrukken de onderzoekers ook het belang van ruimtelijke ordening op de steeds drukker wordende zee. De komende jaren gaat alle aandacht daarom uit naar multifunctioneel gebruik van de zee, met naast de Noordzee ook onderzoek in poolgebieden en in Nederlandse tropische gebieden. Van kennis bij elkaar brengen kan de focus nu ook worden verlegd naar een optimaler gebruik van de zee gecombineerd met bescherming.

De combinatie van natuurbeheer en productiviteit in het programma was al met al een goede greep, besluit Lindeboom. 'Het is een combinatie waar Wageningen goed in is, en dat hebben we dankzij de investeringsgelden beter op de kaart kunnen zetten.'

Zeeuwse Tong

Een kwart van het IP/OP-budget, totaal 1,25 miljoen euro, is gegaan naar vooronderzoek voor en opstarten van proefbedrijf Zeeuwse Tong. Dit samenwerkingsverband van Wageningen UR, Hogeschool Zeeland, de provincie Zeeland en negen partijen uit de visserij-, schelpdier- en landbouwsector ging in 2007 van start.

Begin deze eeuw kreeg het toenmalige RIVO in IJmuiden (nu IMARES) het voor elkaar om tong te kweken in bassins en zijn de eerste proeven gedaan om tongen samen met de zagers waar ze van leven in één bak te laten zwemmen. Op die kennis is in Zeeland voortgebouwd. In 2010 ging het gemengde zilte bedrijf in Colijnsplaat officieel open. Het onderzoek moet leiden tot een economisch rendabel bedrijf voor het kweken van tong, zagers, algen, schelpdieren en zilte gewassen in een gesloten kringloop. Sinds 2011 vinden tongen en tapijtschelpen al hun weg naar de horeca. Lindeboom: 'De boerderij draait en verbouwt inmiddels ook zilte groenten. We weten nu dat er muziek in zit, maar het is wel met vallen en opstaan gegaan. En de eerlijkheid gebied te zeggen dat het geheel nog verbetering behoeft om met het systeem de boer op te kunnen gaan.'

Het project loopt naar verwachting tot eind 2013 en kostte in totaal 15 miljoen euro, waarvan de helft is opgebracht door EZ en het Europees Visserij Fonds, en de andere helft door Wageningen UR en de andere deelnemers.

Het onderzoek en de ervaringen resulteerden ook in biomassa-winning op zee, de teelt van algen en zeewier om daar hoogwaardige producten voor onder meer de farmaceutische en chemische industrie uit te halen.

maar mensen'



Kotters in de haven van IJmuiden.

Resultaten

- **20 miljoen** aan onderzoek, vijf keer meer dan de investering. Hieronder ook enkel EU-projecten.
- Van 20 naar 50 **masterstudenten** op gebied van zeeonderzoek, uit verschillende studierichtingen.
- 6 **promovendi** en 1 post doc direct uit IP/OP en minstens 6 promovendi uit andere opgestarte projecten.
- Samenwerkingsovereenkomst met **Deltares**.
- Kennis voor onder meer een duurzamer mosselvisserij, ecologische dijken, sponzenkweek, **natuurgebieden in de Noordzee** en kweken van tong met andere producten.
- Een sterke basis voor **samenwerking** tussen Wageningen UR, overheid en industrie op marien gebied.

Contact:

han.lindeboom@wur.nl
0317 - 48 70 99

Effectief beleid voor complexe problemen



'Om coalities te krijgen moet je erachter zien te komen waar de belangen van een gebied en de belangen van de nieuwe EHS elkaar raken.'

Bij problemen op het gebied van natuur en milieu, duurzaamheid en voedselketens liggen oorzaken en gevolgen per definitie op verschillende schaalniveaus, van lokaal tot de wereld, van korte tot lange termijn. Binnen het thema Scaling and Governance worden manieren ontwikkeld om ondanks die complexiteit toch tot effectief beleid te kunnen komen.

Wie wil sturen, moet het juiste stuur in handen hebben. Neem nu het naar de provincies gedelegeerde natuurbeheer. Hier is duidelijk sprake van een mismatch tussen het niveau waarop men aan de touwtjes trekt en het niveau waarop het proces zich afspeelt. Provincies kregen bij de nieuwe beleidsopgave geen bijbehorende middelen. Iedere provincie ging daarom op zijn eigen manier verder met de Ecologische Hoofdstructuur. De één zette de ontwikkeling door, de ander stopte. Regie op de samenhang op grotere schaal ontbrak, terwijl de EHS juist van nationale en zelfs internationale verbanden moet hebben. Was men zich bewust geweest van de schaal-

problemen, dan was er bij de decentralisatie voor gezorgd dat de provincies samen een visie op de herijking van de EHS ontwikkelden, zegt Paul Opdam van Alterra Wageningen UR. Hij is sinds eind 2009 betrokken bij het thema, en met zijn collega Katrien Termeer ook bij de opvolger Information and Governance. De basis van dit IP/OP-thema bestaat uit dertien promotieonderzoeken, waarvan de eerste inmiddels is afgerond. Er worden bijvoorbeeld studies gedaan naar ontbossing van het Braziliaans oerwoud, naar *competing claims*, processen rond erosie en irrigatie, en naar het besluitvormingsproces rond megastallen. Ook geeft er een promovendus het concept ecologi-

sche veerkracht vorm. Daarmee kan het natuurbeheer minder rigide worden, en kan het beter in gaan spelen op veranderende omstandigheden. 'Het gebruik van natuurdoelen doet geen recht aan de dynamiek van het natuurlijke systeem. Je kunt het zien als een mismatch in tijdschalen', licht Opdam toe. De methode die de promovenda heeft ontwikkeld om grip te krijgen op ecologische veerkracht is inmiddels gebruikt in een studie van het Planbureau voor de Leefomgeving.

De nu ontwikkelde kennis moet nog wel dichterbij de wereld van beleidsmakers komen. 'Provincies herkennen het schaalprobleem, maar zien het niet direct als onderwerp waar ze mee aan de slag moeten.' Voor Opdam heeft de theorievorming al zijn waarde bewezen. 'Rond 2005 hebben we als Alterra voor boeren in de Hoekse Waard een ontwerp middel ontwikkeld dat liet zien wat er nodig was voor gebruik van functionele agrarische biodiversiteit



in het gebied. Terugkijkend zie ik pas goed de essentie van wat we daar toen hebben gedaan.' Het ontwerp bevatte de informatie dat boeren de functionele agrobiodiversiteit alleen goed op hun bedrijf konden gaan benutten als het hele gebied meewerkte. Uiteindelijk ging iedereen samenwerken, want door die informatie ontdekten ze waarom dat moest. De kunst was dus het individuele belang zien te verbinden met het collectieve belang, door informatie te geven waar iedereen wat mee kon, waardoor perspectieven ontstaan om er wat mee te doen. Met die extra bagage op zak kijkt Opdam met de provincies Zuid-Holland nu naar het realiseren van robuuste verbindingen. Ook hier draait het om de vraag: hoe krijg je het voor elkaar gebiedsprocessen te starten in de verschillende gebieden die onderdeel moeten worden van die verbinding, en ook nog eens zo dat die processen recht doen aan de lokale gemeenschap, aan de belangen die daar spelen. 'Om coalities te

krijgen moet je erachter zien te komen waar de belangen van een gebied en de belangen van de nieuwe EHS elkaar raken. Als je niet wilt ont-eigen om de verbinding te realiseren of boeren anderszins wilt verplichten om mee te doen, kun je niet anders.' Want als één partij niet wil meewerken aan de invulling van de verbinding, mislukt het hele bouwwerk.

Het governance-onderzoek is ook een onderwerp waarop Wageningen zich op academisch gebied internationaal kan profileren, zegt Opdam. 'Het is een nieuw, in ontwikkeling zijnd onderzoeksveld dat dwars door allerlei vakgebieden heenloopt, van sociologie, economie, bestuurskunde en geografie tot ecologie. In 2010 hebben we een eerste internationaal congres gehouden over governance van complexe systemen, en we werken nu aan een boek op basis van dat congres. Samen zorgen we zo voor theorievorming en een referentiekader, waardoor het zich kan ontwikkelen tot een zelfstandig onderzoeksveld in het wetenschappelijke domein.' In 2013 is er een congres in Pennsylvania gepland dat is te beschouwen als opvolger van het Wageningse congres. Dat er volgend jaar ook een congres in Berlijn wordt gehouden over scaling en governance, zonder Wageningse connectie, laat volgens Opdam zien dat het onderwerp wereldwijd begint te leven.

De ontwikkelde concepten zijn inmiddels onderdeel geworden van lopende onderzoeksprogramma's van de universiteit en de onderzoeksinstituten. Het stelt de actiegerichte onderzoekers van Alterra beter in staat te formuleren wat er in een project moet worden gedaan, wat de kwaliteit van hun werk verhoogt. 'Naast onze kennis over wat er aan natuur moet komen, qua omvang en kwaliteit, weten we ook steeds beter hoe het proces te bedienen met informatie. Nu moeten alleen de bestuurders dit nog goed kunnen gaan gebruiken.'

Het vervolprogramma Information and Governance focust daarom nu op de rol van informatie in bestuurlijke processen. Voortbouwend op het werk van de afgelopen jaren, wordt nu meer gekeken naar vragen als hoe kun je informatie zo geven dat bestuurders zich bewust zijn van de verschillende schalen waarop oorzaken en gevolgen zich bevinden, om dat mee te nemen in het beleid. Het nieuwe programma leunt niet alleen op promovendi, maar kreeg een tweede pijler met DLO-onderzoekers, die een integrerende, op de praktijk gerichte rol hebben.

Resultaten

- 13 **promotieonderzoeken**, die in 2012-2013 worden afgerond, en al verschillende wetenschappelijke publicaties opleverden.
- Een **speciale editie** van wetenschappelijk tijdschrift *Ecology and Society* en een speciale editie van het Nederlandse vakblad *Bestuurskunde*.
- Een internationaal **congres** in Wageningen.
- **Boek** *Scale Sensitive Governance* met internationale bijdragen, dat voorjaar 2013 bij uitgeverij Wiley-Blackwell verschijnt, als vervolg op het congres.
- Nieuw **onderzoeksveld** waarop Wageningen zich kan profileren.

Contact:

paul.opdam@wur.nl
0317 - 48 60 03

Nu ook droge biologen in Wageningen

De systeembioLOGIE, de wetenschapstak die computermodellen combineert met biologische waarnemingen, groeit wereldwijd onstuimig. Wageningen liep achter, maar speelt nu mee, zegt wiskundige Jaap Molenaar van Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR.

Jaap Molenaar kwam in 2006 naar Wageningen. Vanaf die tijd bezoekt hij het symposium waar jaarlijks systeembioLOGEN uit de hele wereld samen komen. Dat was ooit een overzichtelijke club, 'maar nu is het echt gigantisch'. Wageningen was op dat terrein volgens Molenaar bepaald geen trendsetter. 'Wageningen heeft lang achtergelopen. Maar dankzij de eigen investeringen van de afgelopen jaren hebben we de achterstand ingelopen en hebben we de aansluiting gevonden bij de Nederlandse universiteiten die er eerder bij waren: Amsterdam, Groningen en Nijmegen.' SysteembioLOGEN maken onderscheid tussen natte en droge biologen. Natte biologen trekken het veld in of werken in een lab, droge biologen modelleren achter hun computer. SysteembioLOGIE is de wetenschap die de twee takken met elkaar verbindt. 'Pas als je gaat modelleren ga je echt snappen hoe het zit', zegt Molenaar.

Neem de onderzoekster die een paar verdiepingen van Molenaar vandaan wortelgroei bekeek. Ze onderzocht het effect van zout, vocht en andere factoren op de groei van plantenwortels. Onderzoek dat zicht zou moeten opleveren op bijvoorbeeld de groei van planten onder moeilijke omstandigheden. 'Maar als je alle factoren los van elkaar blijft zien kom je niet ver. Dan weet je dat zout dit of dat doet, en vocht weer wat anders. Een modelleur heeft al die factoren in één model gestopt, dat heel goed blijkt te werken. Nu kun je ook voorspellen hoe milieu-invloeden op elkaar inwerken.'

Een ander voorbeeld is onderzoek naar biologische bestrijders in het open veld. In kassen zijn sluipwespen en andere biologische bestrijdingsmethoden een groot succes. Bij de teelt in kassen van tomaten en komkommers worden nog maar nauwelijks chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Zou het niet mooi zijn als dat ook in de akkerbouw zou kunnen, in de open lucht dus? Maar waar sluipwespen in de kas gevangen zitten, kunnen ze in de open lucht alle kanten op. In open teelten moet je de gewenste insecten daarom lokken in plaats van opsluiten.

Gelukkig is er steeds meer inzicht in de manier waarop planten natuurlijke bestrijders

aantrekken. Koolplanten die worden belaagd door rupsen scheiden bijvoorbeeld een stof af die sluipwespen lokt. Sluipwespen leggen hun eieren in de rupsen en zorgen er zo voor dat de plaag onder controle blijft. Planten beschikken over een ruim arsenaal aan lokstoffen. Welke stoffen ze afscheiden hangt af van de omstandigheden en de voorgeschiedenis van de plant. Entomologen van Wageningen University zagen bijvoorbeeld dat als je aan het begin van het groeiseizoen een aantal rupsen in koolplanten zet, er veranderingen optreden in de insectenpopulatie op een akker die een heel groeiseizoen meetbaar zijn. Ook

in de plant: de chemie van de plant wordt bepaald door wat hij in zijn vroege jeugd meemaakt.

Door de processen in de plant en de relatie tussen tientallen planteneters en hun natuurlijke vijand in een computermodel te stoppen, hopen onderzoekers meer inzicht te krijgen in de chemische oorlog op een akker. Welke chemische stoffen hebben het grootste effect op de insectenpopulatie, en welke insecten hebben de grootste invloed op het chemische arsenaal van de plant? Uiteindelijk zou meer inzicht in die complexe relatie tussen planten en insecten ertoe kunnen leiden dat ook in het open veld veel meer biologische bestrijders gebruikt kunnen worden en het pesticidengebruik omlaag kan.

Het onderzoek naar de wiskunde van de strijd tussen plant en plaag is één van de onderwer-



Wortels van kool. Computermodellen geven nieuwe inzichten over de factoren die wortelgroei beïnvloeden.

pen waar het dit jaar opgerichte Wageningen Centrum voor Systeembioogie, onderdeel van Wageningen UR, mee aan de slag wil. Het nieuwe centrum moet volgens Molenaar samen met de leerstoelgroep Systeembioogie een vaste basis vormen voor de systeembioogie in Wageningen. Het centrum gaat zich richten op drie onderwerpen: de virtuele plant, de virtuele darm en de virtuele microbe. Molenaar: 'Wij willen natuurlijk aansluiten bij het andere onderzoek in Wageningen. De focus op voedsel en landbouw geeft ons een heel eigen gezicht in de wereld. Ik ken geen andere centrum voor systeembioogie dat zich richt op voedsel en gezondheid.' Het centrum is overigens vooral virtueel. 'We hebben er juist voor gekozen om de modelleers niet bij elkaar te zetten, maar tussen de 'natte' onderzoekers. Zo werkt

elke modelleur samen met een aantal onderzoekers.'

De resultaten van de nieuwe aanpak zullen volgens Molenaar waarschijnlijk als eerste worden benut door veredelingsbedrijven. Plantenveredelaars verzamelen nu enorme hoeveelheden data over de genen van gewassen. Om te veredelen op eigenschappen waar meerdere genen bij betrokken zijn, zoals smaak of droogtetolerantie, zijn volgens hem wiskundige modellen die de relaties leggen tussen de onderlinge invloed van diverse genen een vereiste. Plantenveredelaars zien dat ook. Zo betaalt R&D-bedrijf Keygene drie ton mee aan het lopende systeembioogisch onderzoek. Molenaar verwacht dat de eerste nieuwe gewassen gebouwd op kennis over systeembioogie 'over vijf jaar' ontwikkeld gaan worden.



Resultaten

- Tien miljoen **extra omzet** aan systeembioogische onderzoeksopdrachten. De investering van 6 miljoen in de opbouw van onderzoek in de systeembioogie zorgde tussen 2010 en 2012 voor opdrachten van onderzoek naar de fysiologie van bacteriën tot onderzoek naar de processen die de groei van planten sturen.
- Ongeveer 40 gerefereerde **publicaties** in wetenschappelijke tijdschriften.
- **9 promotieonderzoeken.**
- De **leerstoel** Systeembioogie.
- Meer aandacht voor systeembioogie in **het onderwijs**, onder andere in de masterprogramma's Biologie en Bioinformatica.

Contact:

jaap.molenaar@wur.nl
0317 - 48 60 42

Langer vol door vezels, niet slanker



Mensen die veel vezels eten voelen zich langer verzadigd. Toch lijken vezels geen geschikt wapen in de strijd tegen obesitas. Een vezelrijke maaltijd zorgt er niet voor dat mensen minder snacken.

Eén van de sleutels in de strijd tegen overgewicht is verzadiging. Wie eerder stopt met eten, of na de maaltijd minder snel in de verleiding komt een tussendoortje te nemen, wordt immers minder snel dik. De aandacht voor de interne rem op iemands eetlust nam een vlucht nadat in de jaren negentig het hormoon leptine werd ontdekt. Muizen die ongevoelig waren voor het hormoon bleven maar eten. De rem op overeten was ontdekt. Tenminste, dat leek zo. Inmiddels is duidelijk dat er voor eetlust meer rempedalen zijn. Maar daarmee is de aandacht voor verzadiging niet verdwenen. Een eiwitrijk dieet bijvoorbeeld lijkt eerder een vol gevoel te geven dan een dieet dat rijk is aan suikers en vetten. In 2008 startte in Wageningen onderzoek naar een andere kandidaat voor een gevuld gevoel: vezels. Logische kandidaten, want sommige vezels nemen veel vocht op en zorgen daarmee letterlijk voor een volle maag, zonder dat je veel calorieën binnenkrijgt. Vezels zijn bovendien de voedingsbron voor verschillende goedaardige darmbacteriën. Ook de darm geeft signalen af aan de hersenen over de mate waarin aan de energiebehoefte is voldaan.

‘Honger is één van de sterkste prikkels die mensen kennen. Hij is heel moeilijk te negeren’ zegt Charon Zondervan van Wageningen UR Food & Biobased Research, die het onderzoek coördineerde. ‘Mensen die willen afvallen, zullen door een periode met een hongergevoel heen moeten. Als je ze daarbij kunt helpen, zou dat natuurlijk mooi zijn.’ Het onderzoek concentreerde zich daarom niet alleen op fundamentele kennis, maar ook op toepassingen door de voedingsindustrie. In het kantoor van Zondervan staan verschillende producten op een rij: hagelslag met minder suiker, pasta met ingebouwde courgette en koekjes met minder calorieën. Zondervan: ‘Je kunt wel uitleggen dat je beter geen dikke laag hagelslag op je boterham kunt doen, maar mensen zijn gewoontedieren. Als je meer vezels en minder calorieën in de hagelslag stopt, en het is nog net zo lekker, is de kans dat mensen een gezonder dieet volhouden veel groter.’

Romanesco. Broccoli en andere vezelrijke voedingsproducten zorgen voor een verzadigd gevoel, maar voorkomen niet dat je te veel eet.

Het Wageningse onderzoek naar Satiety and Satisfaction leek daar een mooie bijdrage aan te leveren, want vezelrijk eten geeft inderdaad langer een verzadigd gevoel, bleek uit experimenten. Vezelrijk eten lijkt daarom te voorkomen dat je tussendoortjes eet. Lijkt, want als je gaat meten hoeveel calorieën mensen binnenkrijgen, blijkt er toch geen verschil te zijn met mensen die minder vezels eten. 'Dat is een algemeen probleem voor voedingsonderzoekers. Het lukt meestal wel een korte termijneffect aan te tonen in beperkte groepen of onder gecontroleerde omstandigheden. Maar een langetermijneffect zoals afvallen aantonen in de praktijk, is vaak lastig.'

Onderzoek mislukt dus? 'Nee, er is niet uitgekomen wat we gehoopt hadden, maar dat kan gebeuren. Als je alleen maar veilig onderzoek doet, waarvan de resultaten vooraf vaststaan, kom je niet verder. Bovendien hebben we er wel degelijk wat aan overgehouden.' Het onderzoek heeft volgens Zondervan bijvoorbeeld laten zien dat de ene vezel de andere niet is. In oude tekstboeken maken voedingskundigen onderscheid tussen oplosbare en niet-oplosbare vezels, en daar houdt het mee op. 'We hebben nu een veel nauwkeuriger beeld van de relatie tussen de fysisch-chemische eigenschappen van vezels en de fysiologische eigenschappen. Daardoor kunnen we beter voorspellen welke vezels fabrikanten moeten gebruiken als ze hun voedsel gezonde eigenschappen mee willen geven. We hebben ontwerpregels opgesteld voor producten. Als je wilt dat vezels dit of dat doen, geef ze dan die en die eigenschappen.'

Verder leverde onderzoek naar marketing en gezondheidsclaims nieuwe inzichten op over de manier waarop consumenten etiketten

lezen. Bedrijven zetten liefst een zo krachtig mogelijke claim op hun product, maar toezichhouders controleren of de claim wel gefundeerd is. Zondervan 'Het liefst zet je op een product: helpt bij afvallen, maar dat moet je dan wel aan kunnen tonen.' En als dat niet mag, wat werkt dan wel, onderzochten marktkundigen van Wageningen University. Ze keken daarbij onder andere hoe consumenten een claim interpreteren. Zondervan: 'Er werd vanuit gegaan dat de meeste consumenten een claim ruimhartiger uitleggen dan de letterlijke betekenis. Maar uit ons onderzoek blijkt dat ze eerder onderinterpreteren.' Mensen nemen aan dat de claim op een pak overdreven is en halen er in gedachten juist wat van af.

Het onderzoek naar vezels en verzadiging heeft volgens Zondervan ook deuren geopend in Brussel. Wageningen is dankzij het programma deelnemer aan het Europese onderzoeksprogramma Full4Health, waarin onderzoekers van negentien universiteiten en bedrijven zoeken naar de communicatiekanalen tussen darmen en hersenen. 'Verder heeft het ons geholpen aan een goede positie in de discussie over een Food KIC.' KIC staat voor Knowledge and Innovation Community, een relatief nieuwe manier waarop de EU geld wil gaan verdelen voor onderzoek. Er zijn al KIC's voor de ICT, duurzame energie en klimaatverandering, Wageningen werkt samen met instituten uit omliggende landen aan een KIC voor voedingsonderzoek. Zondervan coördineert de Nederlandse inbreng bij het vaststellen van de inhoud van het KIC-plan. 'Ik merk dat het daarbij erg helpt dat ik kan laten zien dat Wageningen op het gebied van verzadiging een groot eigen programma heeft gefinancierd en daarover heeft gepubliceerd.'

Resultaten

- Wageningse deelname aan diverse **EU-projecten**, waaronder Full4health en EuroDish.
- Meer inzicht in de **werking** van verschillende typen vezels in het lichaam.
- Kennis over de manier waarop consumenten naar **voedingsclaims** kijken.
- Een sterkere Wageningse positie in **FoodBest**, een consortium van Europese kennisinstellingen en bedrijven die zich bezig houden met voedingsonderzoek.

Satiety and Satisfaction

Satiety and Satisfaction bestond uit vier projecten waarbinnen 8 promovendi, 2 postdocs en vijftien DLO-onderzoekers hebben gewerkt. De promovendi ronden hun projecten waarschijnlijk volgend jaar af met een promotie. De vier projecten waren:

- Plant derived foods: Mum, can I have Brussels sprouts again?
- Food patterns: The effects of the introduction of satiety enhancing foods on consumer purchase, consumption and nutrient intake levels.
- Health effect: Food, fibre and health.
- Regulation: Fermentation to prolong satiety.

Voor een compleet overzicht van de publicaties zie www.satiety.wur.nl

Contact:

charon.zondervan@wur.nl
0317 - 48 02 27

COLOFON

Uitgever Wageningen UR

Tekst en realisatie Bureau Bint, Wageningen

Fotografie Theo Tangelder, Bart de Gouw en Wageningen UR

Vormgeving Communication Services, Wageningen UR

Druk Mediacenter, Rotterdam

Redactie Frank Bakema en Jelle Maas

Redactieadres kennisonline@wur.nl