



WAGENINGEN UR

For quality of life

KENNIS-ONLINE

19 MEI 2009

Wageningen UR-onderzoek voor LNV

Special: Kennisbasis

Met een verslag van de kennisbasisdag van 12 mei
en de belangrijkste onderzoeksresultaten uit 2008

www.kennisonline.wur.nl

De vruchten van 33 miljoen euro

Het was kennisbasisdag, dinsdag 12 mei. Ongeveer zeventig vertegenwoordigers van het ministerie van LNV en Wageningen UR kregen de resultaten van een jaar onderzoek gepresenteerd. Belangrijk, volgens Annemie Burger die de dag inleidde. "Wij besteden elk jaar 33 miljoen euro aan kennisbasisonderzoek. Dat moeten we kunnen verantwoorden."

Dus bediscussieerden wetenschappers en beleidsmakers na presentaties van alle negen thema's de stand van de wetenschap, in twee zalen in de kantoorstoren van VNO-NCW. Een investering van 8 miljard in de Ecologische Hoofdstructuur levert 25 miljard op, liet Dolf de Groot zien in zijn presentatie over ecosysteemdiensten. Hij illustreerde het met een krantenknipsel. "Is dat echt waar?" wilde iemand uit de zaal weten. "Ja, dat is waar. De meeste onderzoekers komen uit op een verhouding van 1 op 3 tot 4. Dat gaat om investeringen in natuur wereldwijd. De meeste opbrengsten zijn daarbij toekomstige kosten die je weet te vermijden."

Als bomen fijn stof uit de lucht halen verbetert niet alleen de luchtkwaliteit, maar het leidt bijvoorbeeld ook tot minder ziektekosten. En een gevarieerde omgeving kan ervoor zorgen dat er minder plaaginsecten zijn, omdat er meer natuurlijke vijanden leven. Boeren hoeven dan dus ook minder geld uit te geven aan insecticiden en waterschappen hebben minder zuiveringskosten.

In zijn presentatie over KB-thema 4, Duurzame landbouw, beloofde thematrekker Chris de Visser het duizend dollargenoom. De technologie om genen in kaart te brengen is binnen afzienbare tijd zo ver gevorderd dat een genoom al voor duizend dollar af te lezen is.

Investerings in natuur geven tweehonderd procent rendement

Vergeleken met het humane genoomproject dat in 2003 werd afgerond en drie miljard kostte, en het aardappelgenoomproject dat De Visser presenteerde dat in totaal tientallen miljoenen zal kosten, een enorme sprong die heel nieuwe onderzoeksmethoden in de biologie zal opleveren.

Hoewel kennisbasisonderzoek is bedoeld voor de middellange termijn, stuiten onderzoekers

soms op dingen die de markt meteen kan gebruiken, vertelde De Visser. Onderzoek dat liet zien dat je koeien krachtvoer op maat kunt geven is al in de praktijk gebracht. Het levert boeren nu ongeveer vijftig cent per koe per dag op, naast een milieuvoordeel. "Als iets interessant is wordt het onder je handen weggegrist", aldus De Visser.

De Vissers presentatie leverde ook nog een discussie op over het intellectueel eigendom. De Visser vertelde trots dat het onderzoek naar het aardappelgenoom publieke kennis opleverde omdat de genenvolgorde openbaar wordt gemaakt. Maar de kennis over de functie van genen die voortvloeit uit het project wordt soms wel gepatenteerd, zodat meewerkende bedrijven de kennis commercieel uit kunnen baten. "Kan dat wel?" vroeg een vertegenwoordiger van LNV zich af. "Moet publiek gefinancierd onderzoek niet helemaal openbaar zijn? Is patenteren in jullie belang, of in het belang van de samenleving?" Directeur van de Plant Sciences Group Raoul Bino vond dat de samenleving erbij gebaat is. "Als je het niet beschermt, dan kunnen bedrijven het niet gebruiken. Die moeten investeren om de kennis echt in de praktijk te brengen. En dat doen ze alleen als ze een patent hebben." Pier Vellinga, trekker van het KB-thema Klimaatverandering, riep het ministerie van LNV op om



actiever te zijn op klimaatgebied. Daar is volgens hem alle reden toe. Het beleid van veel overheden richt zich nu nog op het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen. "Dat krijgen we waarschijnlijk de komende dertig jaar wel onder controle", zei Vellinga. Maar de uitstoot van broeikasgassen door veenweidegebieden en de landbouw bestaat dan nog steeds. Ontbossing leidt tot minder bergingscapaciteit van CO₂. Het gaat om dertig procent van de emissies. Die emissies vallen bij uitstek binnen het LNV-domein en moeten wel bestreden worden, omdat het klimaat anders 'onherstelbare schade' aangericht op de planeet. "Groenland en Antarctica smelten al", zei Vellinga. "Als we snel ingrijpen kunnen we dat nog stoppen. Maar anders gaan de Amazone en de Sahara stuivertje wisselen. Wij zien nu al meer regen in de Sahara en minder in de Amazone. Uit de geschiedenis weten we dat bij 550 delen per miljoen kool-dioxide in de lucht de Sahara verandert in regenwoud en de Amazone in woestijn. Op een planeet met negen miljard mensen geeft dat een heleboel ellende." Die ellende is volgens Vellinga te vermijden als de westerse landen in 2050 klimaatneutraal zijn. Vooral bij het klimaatneutraal maken van het grondgebruik liggen volgens Vellinga nog veel vragen. Want hoe doe je dat? Je kunt er

waarschijnlijk wel voor zorgen dat koeien minder methaan boeren, maar 'een koe blijft een koe'. Dus moet je boerderijen ontwerpen die ook koolstof vastleggen of brandstoffen produceren, zodat de veehouderij als geheel klimaatneutraal is. Vellinga: "Investeer nu in proefboerderijen. Op termijn kan dat een export-artikel worden." Nieuw-Zeeland investeert al tientallen miljoenen per jaar in het terugdringen van de methaanuitstoot van zijn schapen. "Daar kunnen wij van leren", aldus Vellinga.

"Klimaatneutrale boerderij kan export-artikel worden"

De Wageningse rector Martin Kropff en Janny Gooijer, plaatsvervangend waarnemend directeur van Kennis en Innovatie van LNV, besloten de dag. Kropff was erg tevreden over de kennisbasisdag die 'nog beter was dan vorig jaar'. Wat hij leerde: LNV heeft behoefte aan een systeembenadering van kennisvragen, aan samenhang in het onderzoek in de vorm van brugprojecten, LNV vraagt om een goede inzet van het wetenschappelijke netwerk van de onderzoekers, en LNV wil graag meer dialoog over het kennisbasisonderzoek.

Gooijer sloot de dag af met een paar nieuwtjes. LNV heeft twee *chief science officers* benoemd voor anderhalve dag per week: LEI-onderzoeker en thematrekker Krijn Poppe, en de voorzitter van de wetenschappelijke adviesraad van Wageningen UR, Herman Eijsackers. Ze hebben een onafhankelijke adviserende rol ten aanzien van de toepassing van wetenschappelijke kennis in beleid en uitvoering, het waarborgen van het wetenschappelijk juist gebruik van kennis en het richting geven aan de ontwikkeling van nieuwe kennis voor de beleidsterreinen van LNV. "We hebben nog een vacature. Daarvoor zoeken we een vrouw." Verder waarschuwde Gooijer in bedekte termen voor financieel moeilijke tijden. "Het zijn zware tijden. De economische crisis zal niet zonder gevolgen blijven. Gelukkig ziet het ernaar uit dat ons onderzoeksveld bij de verdeling van FES-geld goed uit de strijd zal komen." Ook moeten onderzoekers rekenen op een nieuwe manier van aansturen. "Wij moeten met minder mensen werken, wat betekent dat we het komende half jaar gaan nadenken over een professionalisering van de relatie tussen onderzoeker en opdrachtgever. Maar vandaag is weer gebleken dat het kennisbasisonderzoek resultaten oplevert die van groot belang zijn voor het hele LNV-domein. Volgend jaar komt er daarom weer een KB-dag", besloot Gooijer.



Resultaten kennisbasisonderzoek 2008

In deze extra dikke special van Kennis Online aandacht voor een aantal projecten uit de kennisbasis, het onderzoek van Wageningen UR dat zich richt op de middellange termijn. Dit onderzoek speelt een belangrijke rol bij het ontwikkelen en in stand houden van expertise die relevant is voor de beantwoording van onderzoeksvragen op het beleidsterrein van het ministerie van LNV over drie tot vijf jaar.

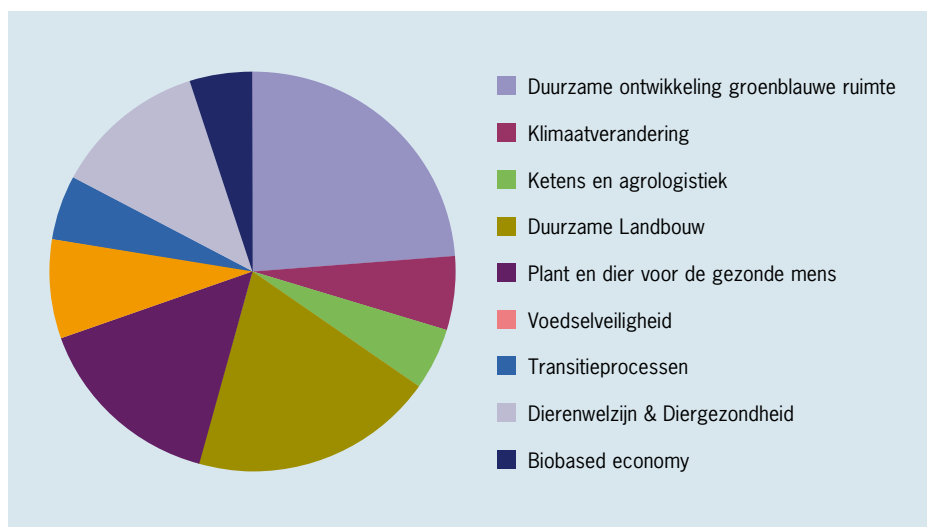
Onder de kennisbasis (KB) valt al het onderzoek dat de basis legt voor kennis die over drie tot vijf jaar relevant is. Het moet de middellange termijnbeleidsvragen van LNV kunnen beantwoorden. Daarmee legt het ook de basis voor toekomstig beleidsondersteunend onderzoek (BO), de uitvoering van Wettelijke Onderzoekstaken (WOT), de beantwoording van op innovatie gerichte onderzoeksvragen van bedrijfsleven en andere maatschappelijke stakeholders op het vakterrein van LNV.

Daarnaast zorgt het onderzoek voor nieuwe wetenschappelijke inzichten en vaardigheden die onontbeerlijk zijn voor vernieuwingen. Het is relatief risicovol onderzoek waarvan de resultaten minder voorspelbaar zijn dan van onderzoek over concrete beleidsvragen. Tenslotte helpt het kennisbasisonderzoek DLO om nationaal en internationaal een krachtige wetenschappelijke positie en marktpositie in te nemen.

Focus, aansturing en dynamiek

Het kennisbasisonderzoek is vorm gegeven in negen thema's. Bij die thema's is uitgegaan van beleidsnota's op het terrein van LNV, nationaal en internationaal gesignaleerde trends en maatschappelijke ontwikkelingen, visies op de toekomst van het bedrijfsleven en andere maatschappelijke stakeholders, uitkomsten van strategische conferenties en het strategisch plan van Wageningen UR.

De thema's laten de kern van de te ontwikkelen expertise zien, er is een balans in gamma- en bètakennis (binnen en tussen thema's) en bevatten een internationale dimensie. Op strategische conferenties – ten dele in de vorm van kennisarena's in het kader van de rijksbrede programmering – geven vertegenwoordigers van LNV, ngo's, bedrijfsleven en andere



De verdeling van het totale KB-budget over de thema's.

stakeholders samen met Wageningen UR aan welke accentverschuivingen in het onderzoek dat binnen de kennisbasis plaatsvindt wenselijk zijn. Die verschuivingen worden neergelegd in de kennisbasisbrief die DLO van LNV ontvangt. Circa dertig procent van het totale KB-onderzoek wordt jaarlijks vernieuwd. Dat garandeert voldoende stabiliteit voor expertiseontwikkeling en maakt het mogelijk om voldoende snel op nieuwe ontwikkelingen in te kunnen spelen.

De negen kennisbasisthema's zijn:

- Inrichting en gebruik van de groene en blauwe ruimte
- Klimaatverandering
- Ketens en agrologistiek
- Duurzame landbouw
- Plant en dier voor de gezonde mens
- Voedselveiligheid
- Transitieprocessen, instituties, bestuur en beleid
- Dierenwelzijn en diergezondheid
- Biobased economy

In deze special van Kennis Online worden deze thema's en een aantal resultaten per thema nader belicht. Er is ook een veel uitgebreidere rapportage over de resultaten die in 2008 met kennisbasismiddelen zijn gerealiseerd. Dit verslag is aan LNV aangeboden en is bij mij, Frank Bakema, op te vragen. Verder verwijs ik u graag naar de website van Kennis Online waar ook de resultaten van de in 2008 uitgevoerde projecten zijn te vinden.

Omvang

Het budget voor kennisbasisonderzoek bedraagt circa 33 miljoen euro. Naast deze en met behulp van deze middelen trekt DLO ook uit andere bronnen middelen aan die het kennisbasisonderzoek versterken. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om EU-middelen en FES-middelen.

Samenwerking met andere partijen

In het kennisbasisonderzoek wordt samengewerkt met een groot aantal partijen. Onderzoek doen is immers een internationaal bedrijf. Naast samenwerking met andere instituten in Nederland als RIVM, Deltares, TNO en ECN, vindt ook samenwerking plaats met een groot aantal Nederlandse en buitenlandse universiteiten.

Samenwerking met buitenlandse universiteiten komen veelal tot stand via EU-projecten. De samenwerking met andere universiteiten krijgt deels gestalte in de aanstelling van gezamenlijke aio's, en deels door het betrekken van vaste staf die zowel bij DLO als bij een universiteit een aanstelling heeft. Dat betreft vooral Wageningen Universiteit, maar ook bij andere universiteiten, zoals de Universiteit Utrecht. Verder werkt DLO in het kennisbasisonderzoek samen in grote nationale programma's, zoals BSIK, FES, grote projecten (Transforum, EET) en andere nationale samenwerkingsverbanden, zoals de topinstituten Food and Nutrition (TIFN) en Groene Genetica (TIGG) en het Dutch Separation Technology Institute. Vanuit de KB werden in 2008 diverse FES-initiatieven mee vorm gegeven, zoals FES Phytophthora, FES



Frank Bakema.

Aardappel genomics, FES Aviaire Influenza en FES Kennis voor Klimaat.

Ook buiten Europa wordt samenwerking gezocht en gevonden: met China, Vietnam, Tanzania, India, Verenigde Staten, Indonesië, Zuid-Afrika, Brazilië en Mali. De kennis die in ontwikkelingslanden met lokale partners wordt opgebouwd, wordt direct geïmplementeerd in en met de instituties ter plaatse. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de lokale capaciteitsopbouw en aan institutionele veranderingsprocessen. Samenvattend is er in ongeveer vijftig procent van de projecten samenwerking met en aansluiting op (internationaal universitair) onderzoek buiten Wageningen UR.

Kennisdoorstroming

Het doorstromen van kennis uit het KB-onderzoek naar het (toekomstig) beleidsondersteunend onderzoek en de WOT is belangrijk

om de functie van het kennisbasisonderzoek waar te maken. Die doorstroming gebeurt ten eerste in persoon: onderzoekers die zowel in de KB als in BO of WOT-onderzoek participeren en daarmee de in de KB ontwikkelde kennis inbrengen in BO of WOT-projecten. Ten tweede ontstaat doorstroming door het gebruik van in de KB ontwikkelde modellen, protocollen, software en andere producten in BO- of WOT-projecten. Van feitelijke kennisdoorstroming zijn veel voorbeelden te geven. Een selectie:

- Onderzoek in KB-1 naar de effecten van klimaatverandering op de ecologische hoofdstructuur en de daarin voorkomende biodiversiteit is gebruikt in een verkenning van beleidsconsequenties (BO);
- In KB-1 ontwikkelde software voor landschapsmodellen wordt nu toegepast bij MNP-graadmeters voor landschap, beleving en recreatie (WOT);

- Onderzoeksresultaten van KB-2 werken door naar verschillende groepen stakeholders. Zo zijn resultaten van dit onderzoek ingebracht in het werk van de Deltacommissie. Ook stroomt de kennis via projecten door naar lagere overheden, met de bedoeling dat deze wordt gebruikt voor de ontwikkeling van lokale adaptatiestrategieën;
- Onderzoek in KB-4 naar modellen en methodieken om de langetermijneffecten van terughoudend bemesten op de bodemvruchtbaarheid vast te stellen, worden nu gebruikt voor het inschatten van de effecten van mestbeleid op de bodemvruchtbaarheid in BO-5;
- In KB-4 ontwikkelde kennis op het vlak van nieuwe kasconcepten en energie wordt benut bij het ontwerpen van energiezuinige of -producerende kassystemen voor innovaties in beschermde teelten in BO-7;
- Ook in het onderzoek dat vanuit diverse KB-thema's wordt gedaan met topinstituten stroomt door de samenwerking binnen deze projecten door naar het bedrijfsleven. Dat geldt voor TTI-Groene Genetica, TIFN en andere topinstituten;
- Dat kennisdoorstroming naar de praktijk cruciaal is, geeft het succesvolle haverketenproject aan dat is gedaan in KB-5: daar is een kleine maar werkende haverketen opgezet die glutenvrij brood voor coeliakiepatiënten voortbrengt;
- In KB-6 ontwikkelde statistische modellen voor de veiligheidsbeoordeling van genetisch gemodificeerde organismen, zijn overgenomen door de Europese autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) en vinden nu hun weg in richtlijnen van de Europese Commissie;
- Tot slot is in KB-6 de afgelopen vier jaar geïnvesteerd in de ontwikkeling van snelle, goedkopere multimethoden. Een aantal van deze technieken wordt nu toegepast in het WOT-programma Voedselveiligheid, zoals de bioassays die worden ingezet om dioxinen en hormonen op te sporen.

Frank Bakema, sectiehoofd strategie en strategische accounts Wageningen UR.

Informatie: Contact:	www.kennisonline.wur.nl Frank.Bakema@wur.nl 0317 - 48 56 31
---------------------------------	---

Meerdere vliegen in een klap

Het landelijk gebied met alle wateren, van rivieren en IJsselmeer tot de Noordzee, dat is de groene en blauwe ruimte waar het kennisbasisthema Inrichting en gebruik groene en blauwe ruimte zich mee bezig houdt.

“Mensen zijn steeds bezig die ruimte te veranderen. Hij moet waarde opleveren”, zegt thematrekker Paul Opdam. Op dit moment is klimaatverandering een belangrijke drijfveer voor verandering aan het worden, ook op Europees niveau.

Om dat duurzaam te doen moet kennis van verschillende disciplines met elkaar in verband worden gebracht, bijvoorbeeld over natuur, landschap, water, landbouw en recreatie.

Veel kennis is echter sectoraal ontwikkeld, voor bijvoorbeeld recreatiebeleid, natuurbeleid of waterbeleid, en vaak voor Den Haag en Brussel. En met de decentralisatie van de verantwoordelijkheden voor de ruimte, richting gemeentes en gebieden zelf, veranderen ook de kennisvragen. “Daar spelen wij op in”, zegt

Opdam. “Iedere partij in een gebied kijkt met een sectorale blik en doet zijn eigen ding. Maar wil je verder komen, dan moet je kijken wat je kunt doen in een gebied om meerdere vliegen in een klap te slaan. Wij werken aan kennis die een verbinding legt tussen waarden die men wil ontwikkelen en belangen die in een gebied spelen, en aan manieren om kennis beschikbaar te maken voor de praktijk, voor de mensen in gebieden.”

Er worden dus nieuwe wetenschappelijke inzichten, concepten en methoden ontwikkeld voor het fysiek aanpassen van de ruimte en besluitvorming daarover, waarmee betrokken partijen het inzicht kunnen ontwikkelen waarom en hoe toepassing van deze principes leiden tot duurzaam gebruik van de groene en

blauwe ruimte. “We kijken dus ook naar waar kennis aan moet voldoen om dat proces te ondersteunen.” De wetenschappelijke kwaliteit van het onderzoek blijft stijgen. Afgelopen jaar waren er tweemaal zoveel publikaties in gerenommeerde wetenschappelijke tijdschriften dan het jaar ervoor.

De komende jaren komt in het onderzoek het accent te liggen op enkele strategische thema's, op de integratie van kennis en op samenhang in kennisontwikkeling. “Het beleid heeft behoefte aan integrale afwegingen”, aldus Opdam.

KB-thema	Inrichting en gebruik groene en blauwe ruimte
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Paul.Opdam@wur.nl Anne.Oosterbaan@wur.nl 0317 - 48 54 07



Recreanten in boeren natuur. ‘Iedere partij kijkt met een eigen blik. Wij werken aan kennis die verbindingen legt.’

Natuurdiensten krijgen prijskaartje

Landschappen en ecosystemen bieden tal van functies die van belang zijn voor onze gezondheid en welzijn. Ze zijn alleen nog moeilijk te kwantificeren. Bij de verdeling van ruimte zijn ze daardoor moeilijk mee te wegen in de besluitvorming. Het Speerpunt Ecosysteem- en Landschapsservices (SELS) probeert de diensten beter meetbaar te maken.

Regelmatig slaat de twijfel toe of de realisatie van de Ecologisch Hoofdstructuur wel de kosten waard zijn. "Natuur wordt nog vaak gezien als een luxe die ten koste gaat van economische activiteiten. Maar als je alles meetelt levert de EHS meer baten op dan kosten", vertelt Dolf de Groot, trekker van SELS. Natuur is namelijk meer dan een leefgebied voor dieren en planten. Zo vangen bomen fijn stof uit de lucht, verlaagt wandelen in het groen de stress en zuiveren rietkragen water. Belangrijke functies, maar omdat ze moeilijk te vertalen zijn in meetbare waarden belemmert het duurzaam multifunctioneel ruimtegebruik. SELS onderzoekt daarom of en hoe diensten van landschappen en ecosystemen zijn te kwantificeren, en zo ja, welk prijskaartje er dan aan hangt. De Groot: "Als het bos de lucht niet zuivert, dan moet het kunstmatig. Wat gaat dat

kosten? Of mensen worden ziek van vuile lucht. Ook dat kost geld."

De onderzoekers hebben het Groene Woud, een Nationaal landschap in Brabant, als proefgebied gekozen om alle kennis op los te laten. "We brengen daar zoveel mogelijk diensten in kaart en ontwikkelen modellen waar een inrichtingsplan mee gemaakt kan worden dat optimaal rekening houdt met alle functies en waarden in het gebied."

Het doel van SELS is beleidsmakers te helpen om betere keuzes te maken voor beheer en inrichting van multifunctionele ruimte. Tegelijkertijd draagt het project bij aan de bewustwording van het belang van landschappen en ecosystemen voor ons welzijn. Bovendien kunnen beleidsmakers met het begrip ecosystemendiensten beter hard maken dat investeren in natuur loont.



Rietkragen zuiveren water. SELS rekent uit hoeveel geld een rietkraag daarmee oplevert.

KB-thema	Inrichting en gebruik groene en blauwe ruimte
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Dolf.deGroot@wur.nl 0317 - 48 22 47

Model voor duurzamer ruimtelijk EU-beleid

De gevolgen van Europees ruimtelijk beleid voor individuele landen zijn soms moeilijk in te schatten. Het internationale samenwerkingsproject SENSOR heeft daarom een instrument ontwikkeld dat van beleidsscenario's vooraf de economische, sociologische en milieueffecten kan voorspellen.

Europa staat voor grote uitdagingen. Lidstaten moeten bijvoorbeeld voldoende voedsel produceren, meer schone energie leveren, de gevolgen van klimaatverandering opvangen en de afnemende biodiversiteit stoppen. De gevolgen van alle regels en subsidies om die doelen te bereiken verschillen per Europees land en per regio. "Maar voor beleidsmakers is het belangrijk om te kunnen anticiperen op de veranderingen die ze bij de invoering van Europees beleid te wachten staan", zegt Marta Perez-Soba die vanuit Alterra betrokken is bij SENSOR. Binnen dit onderzoeksproject werken honderd onderzoekers van 38 onderzoeksinstituten uit 15 Europese landen en China, Brazilië, Argentinië en Uruguay samen om beleidsmakers te helpen inschattingen te maken van effecten van nieuwe plannen. Het leidde onder meer tot de ontwikkeling van een *Sustainability*

Impact Assessment Tool (SIAT), een computerprogramma dat beleidsscenario's vooraf toetst op duurzaamheid.

SIAT vertaalt plannen van de Europese Unie in indicatoren, zoals de ammoniakemissie van de landbouw als graadmeter voor de luchtkwaliteit en het aantal werklozen als aanwijzing voor de arbeidsmarkt. Aan de hand van meer dan tachtig geformuleerde indicatoren laat SIAT voor zes sectoren – landbouw, bosbouw, natuur, transport, energie en toerisme – zien wat de veranderingen zullen zijn als het voorgenomen beleid wordt doorgevoerd. De meerwaarde van SIAT is volgens Perez-Soba de integratie van sectoren. "Eerder stonden indicatoren los en werd duurzaamheid vooral gezien als iets ecologisch. Maar duurzaamheid draait om meer dan het behoud van natuurlijke hulpbronnen op de lange termijn.

Natuur gaat bijvoorbeeld ten koste van de werkvoorziening. We moeten een evenwicht zien te vinden tussen ecologische, economische en sociaalculturele aspecten. SIAT helpt een beter inzicht te krijgen in de samenwerking tussen sectoren en de voor- en nadelen van beleidskeuzes."

KB-thema	Inrichting en gebruik groene en blauwe ruimte
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl www.sensor-ip.org
Contact:	Marta.Perezsoba@wur.nl 0317 - 48 19 34

Op zoek naar klimaatneutraal landgebruik

In het klimaatonderzoek zijn er twee zekerheden: het klimaat verandert en over dertig tot vijftig jaar moeten we klimaatneutraal leven om op termijn niet te overstromen. De vraag is dus hoe we ons gaan aanpassen, en hoe je klimaatneutraal wordt. Dat is waar het kennisbasisthema Klimaatverandering aan werkt.

De klimaatonderzoekers leverden afgelopen jaar een belangrijke bijdrage aan het rapport van de Deltacommissie. Vanuit lopend KB-onderzoek kon een belangrijke bijdrage worden geleverd aan de zeespiegelstijgingsscenario's die in internationaal verband zijn ontwikkeld voor de Deltacommissie. Een ander belangrijke ontwikkeling was onderzoek aan het idee om dijken breder te maken. Brede, doorbraakvrije dijken om op te wonen, te recreëren en voor natuur zijn veel aantrekkelijker en veiliger dan hoge smalle dijken.

Daarnaast is zoute landbouw verder verkend, een manier om te anticiperen op klimaatverandering. Eén van de resultaten is dat er een proefinstallatie in Zeeland komt voor zoute aquacultuur, binnendijks, maar in verbinding met de zee. Verder is er belangrijk werk verricht aan hoe je de veehouderij klimaatneutraal krijgt en aan het in de lucht meten van de uit-

stoot van broeikasgassen in bossen, in het landelijk gebied en boven geïndustrialiseerde gebieden. "We zijn op dit gebied koploper in de wereld", vertelt thematrekker Pier Vellinga. Trots is Vellinga op het feit dat zijn onderzoekers snel antwoord kunnen geven op vragen uit de maatschappij, zoals bij het uitkomen van de klimaatfilm *'Meat the truth'* over de bijdrage van de veehouderij aan klimaatverandering. "Binnen twee maanden konden we vanuit lopend KB-onderzoek bij ASG en ESG de minister goed informeren", vertelt Vellinga. "Dat kon omdat we als onderzoekers kunnen vooruitlopen op dit soort vragen."

De komende tijd is onder meer het natuurbeleid belangrijk. Planten- en diersoorten en eco-systemen komen onder druk door de klimaatverandering, en dus moet je nu nadenken over hoe je het natuurbeleid beter kunt richten. Niet zo zeer op soortbehoud, maar op behoud

van de dynamiek van (natuurlijke) processen. Verder heeft de temperatuurstijging effect op het voorkomen van de eikenprocessierups en op ziekten die ontstaan wanneer bepaalde ziektedragers kunnen overwinteren in ons land, zoals de knutten.

Op de onderwerpen zoute landbouw en eco-systeemdiensten, en bij veel fundamenteel onderzoek, wordt nauw samengewerkt met het KB-thema Inrichting en gebruik groene en blauwe ruimte. Op het gebied van biomassa en biobrandstoffen wordt samengewerkt met het KB-thema Biobased economy.

KB-thema	Klimaatverandering
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Pier.Vellinga@wur.nl 0317 - 48 66 65

Een broeikasgaskaart van Nederland

Onderzoekers van Alterra meten de uitstoot en opname van broeikasgassen door verschillende typen landgebruik. Met de resultaten kan Nederland straks de emissies van de landbouw en natuurgebieden beter rapporteren aan de VN en gerichte maatregelen nemen om de uitstoot terug te dringen.

De hoeveelheid broeikasgassen die door landbouw en natuur vrijkomen, verschillen per type landgebruik, bodemsoort en beheer. Zo stoot grasland op veen CO₂ uit, terwijl een wei op zand- of kleigrond CO₂ opneemt, laat onderzoek van Alterra zien. "Intensief gebruikte veenweiden dragen significant bij aan de totale CO₂-emissie van Nederland", vertelt Ronald Hutjes van Alterra.

Samen met collega's meet hij door heel Nederland hoeveel methaan, lachgas en CO₂ er vrij komt bij verschillende typen landgebruik, zoals een aardappelveld, maïsveld, veenweidegebied of productiebos. Dat doen ze groot-

schalig met een vliegtuigje, waarmee ze vaste trajecten vliegen, en lokaal met meetmasten. De resultaten moeten bijdragen aan een betere rapportage voor het VN-klimaatverdrag over emissies van broeikasgassen. Hutjes: "We willen toe naar een boekhoudstelsel dat rekening houdt met lokale variaties."

Maatregelen

De onderzoekers proberen meer zicht te krijgen op de factoren die de lokale variatie bepalen door de gemeten waarden te koppelen aan veldvariabelen als bodemsoort, weersomstandigheden en grondwaterstand. Deze kennis helpt schattingen van de totale emissie in Nederland te verbeteren, en om maatregelen te ontwerpen die emissies verder terugdringen. "Het onderzoek biedt beheerders van landbouwgebieden en natuurterreinen handvatten waarmee ze kunnen laten zien dat ze effectief beleid voeren", zegt Hutjes. Dit is vooral belangrijk voor de toekomst. "Nederland voldoet nu nog aan de internatio-

nale eisen aan de uitstoot van broeikasgassen, maar het Kyoto-protocol loopt op zijn einde. We zullen nieuwe doelstellingen moeten formuleren. Straks willen we misschien wel twintig of dertig procent minder uitstoot. Dan moet de landbouw daar meetbaar aan gaan bijdragen. Met de verzamelde data kunnen terreinbeheerders straks laten zien dat ze daadwerkelijk bijdragen aan een beter klimaat. Met maatregelen als minder vaak ploegen of een hoger waterpeil stoten ze minder broeikasgassen uit."

KB-thema	Klimaatverandering
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Ronald.Hutjes@wur.nl 0317 - 48 64 62

Klimaatvriendelijke koe eet snijmaïs

Hoe kun je een koe minder methaan laten boeren. Dat onderzoekt de Animal Sciences Group. De melkveesector is verantwoordelijk voor bijna veertig procent van de methaanuitstoot in Nederland. Onderzoekers ontwikkelden een model dat per type veevoer kan voorspellen hoeveel methaan een koe gaat uitstoten.

Na kooldioxide is methaan het belangrijkste gas dat bijdraagt aan de versterking van het broeikaseffect. De komende vijftien jaar moet de veehouderij de uitstoot van broeikasgassen dan ook aanzienlijk terug zien te dringen. Methaangas komt vrij bij de afbraak van voeding door micro-organismen in de koe. De hoeveelheid methaan die een koe produceert hangt af van wat ze heeft gegeten. "Bij de fermentatie ontstaan verschillende typen zuren", vertelt onderzoeker Andre Bannink van ASG. "De hoeveelheid en het type zuur verschilt per soort veevoer en bepaalt sterk de hoeveelheid methaan die uiteindelijk vrijkomt." Samen met zijn collega Jan Dijkstra ontwikkelde Bannink een model dat de methaanuitstoot kan voorspellen per type veevoer. Berekeningen laten zien dat koeien minder

methaan produceren als ze meer snijmaïs, meer krachtvoer en jong, eiwitrijk gras krijgen. "Dit voer kan echter een negatief effect hebben op de melkproductie", zegt Bannink. De kans is groot dat veehouders dan meer koeien nemen om voldoende melk te kunnen leveren, waardoor de totale methaanproductie alsnog hoog uitkomt.

Bemesting

Een klimaatneutrale melkveesector, zoals de overheid wil, is dus een complex vraagstuk, zegt Bannink. "Door minder te bemesten is de ammoniakemissie bijvoorbeeld aanzienlijk gedaald. Maar daardoor is ook het eiwitgehalte in gras de afgelopen jaren teruggelopen, wat zorgt voor meer methaanuitstoot." Krachtvoer is niet het wondermiddel. Het zorgt

er dan wel voor dat koeien minder methaan boeren, maar oogst, transport en verwerking van krachtvoer levert weer meer CO₂-uitstoot op elders in de keten. "Dit laat zien dat we het klimaatvraagstuk zowel integraal als gedetailleerd moeten bekijken", benadrukt Bannink. Het model voor voedselvertering maakt een betere beoordeling mogelijk van maatregelen die worden voorgesteld om emissies in melkveehouderijbedrijven terug te dringen.

KB-thema	Klimaatverandering
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Andre.Bannink@wur.nl 0320 - 23 73 30



Een koe boert minder methaan als hij meer snijmaïs eet, maar geeft ook minder melk.

Voor een duurzame en vitale agrosector

In het kennisbasisthema Ketens en agrologistiek wordt onder meer onderzoek gedaan naar kwaliteitsgestuurde agrologistiek, naar sturings- en verdeelvraagstukken en naar hoe je hier met beleidsmaatregelen sturing aan zou kunnen geven.

Het onderzoek biedt inzicht in wat er speelt binnen de agrofoodsector. De resultaten dragen bij aan het realiseren van publieke doelen via de private sector. Met de kennis over ketenprocessen zijn processen te beïnvloeden, bijvoorbeeld via risicomanagement, toezicht op controle, standaardisering en convenanten. Een latente consumentenwens naar duurzaamheid vertaalt zich niet automatisch in een duurzamer keten of product. Daar is meer voor nodig.

Veel onderzoek in dit KB-thema draait om monitoring en certificering. Het delen van informatie over productieprocessen is van groot belang

voor de voedselveiligheid. Daarom wordt onder meer onderzoek gedaan naar vroegtijdige waarschuwing, risicoanalyses in ketens, standaardisatie en datamanagement voor certificering. Daarmee krijgen het ministerie van LNV en de Voedsel en Waren Autoriteit zicht op een instrumentarium waarmee zij sneller kunnen reageren op nieuwe en bestaande risico's die optreden in de Nederlandse voedselvoorziening.

Daarnaast is in het Europese project Sustainpack gewerkt aan verpakkingen die iets vertellen over de fysieke omgeving waarin het product heeft verkeerd en gemaakt zijn van hernieuwbare grondstoffen. Vanuit dit KB-thema is een bijdrage geleverd aan het onderdeel dat de directe fysieke omgeving moet monitoren, daarover informatie opslaat of daarover communiceert via de informatiedrager op de transportdoos. Zo ontstaat transparantie in de keten op detailniveau, wat de kwaliteit en voedselveiligheid van de producten ten goede kan

komen. In 2008 is in een pilot met Indiase mango's deze nieuwe transportdoos beproefd. Een ander aandachtsveld van het thema Ketens en agrologistiek zijn sturings- en verdeelvraagstukken. Hoe krijg je bijvoorbeeld een product zo vers mogelijk en van goede kwaliteit bij de consument, en hoe stimuleer je consumenten en partijen in ketens duurzamer te worden. Vanuit dit KB-thema wordt ook bijgedragen aan de verdere ontwikkeling van EURURALIS, het model waarmee de effecten van Europese maatregelen voor het gemeenschappelijk landbouwbeleid en biobrandstoffen zijn te bestuderen.

KB-thema	Ketens en agrologistiek
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Arjen.Simons@wur.nl 0317 - 48 00 77

Duurzaamheid als toegevoegde waarde

“Als je weet wat er op een bestuursstafel van een onderneming gebeurt, dan geeft je dat kansen om publieke doelen langs de private weg te bereiken”, zegt onderzoeker Paul Ingenbleek van het LEI. Met marketingkennis kun je duurzame vernieuwingen in de agrosector stimuleren, laat het onderzoek zien.

De landbouw- en agrifoodwereld is bezig zich meer op de markt te richten. Daarnaast worstelt de overheid met het probleem dat ze met wetgeving ontwikkelingen onvoldoende kan sturen. Wil je toe naar meer duurzaamheid en dierenwelzijn en minder impact op het milieu, dan ligt de sleutel bij consumenten. “Bedrijven vragen zich, wanneer ze dier- en milieuvriendelijke producten maken, af of consumenten dan ook de meerkosten gaan betalen. Consumenten zeggen vaak van wel, maar daar komt in de praktijk weinig van terecht. Om daar iets te verbeteren moet je in de keten kijken”, zegt Ingenbleek.

Vernieuwende marketing zit onder meer in het creëren van waarde. “Waardecreatie is een toegevoegde waarde van een product voor die consument”, legt Ingenbleek uit. “Markt en duurzaamheid worden vaak gezien als water en vuur. Maar vanuit het perspectief van toegevoegde waarde kun je ze samen op laten lopen. En als je als overheid weet hoe een bedrijf of keten in elkaar zit, kun je bedrijven

stimuleren kansen te grijpen.”

Daarom werd onder meer onderzocht waarom bedrijven aan duurzaamheid doen; niet intern, maar voor hun producten. Ingenbleek: “Unilever gebruikt bijvoorbeeld de certificering van de Rainforest Alliance voor hun Liptonthee om het merk te versterken. Bloemenveiling Flora Holland is milieu-informatie van hun producten gaan doorgeven bij de verkoop. Kopers vroegen erom, en als ze het niet zouden doen zou het hen mogelijk marktaandeel kosten.”

Komend jaar wordt onder meer duidelijk of het voor de milieu- en diervriendelijkheid uitmaakt uit wat voor soort keten een product komt, en wat de komst van Max Havelaar twintig jaar geleden voor veranderingen heeft gebracht op de koffiemarkt. Ook wordt nog onderzocht hoe bedrijven intern omgaan met milieu-informatie. “Hoe meer een bedrijf een spons is, hoe innovatiever het is”, zegt Ingenbleek. “We onderzoeken of dat ook geldt voor de duurzaamheid van de innovatie.”



Unilever gebruikt certificering van de Rainforest Alliance om het merk Lipton te versterken.

KB-thema	Ketens en agrologistiek
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Paul.Ingenbleek@wur.nl 0317 - 48 27 19



Informatiesysteem ERDS waarschuwt voor risicovolle combinaties in bijvoorbeeld kant-en-klaargerechten.

Calamiteit in de kiem te smoren

“Stel dat een producent van kant-en-klaarmaaltijden een nieuw product op de markt wil brengen met kip”, zegt Willie van den Broek van AFSG. “Die kip is op smaak gebracht met Vietnamese kruiden. Hoewel het de eerste keer is dat een fabrikant die combinatie maakt, zou ons Emerging Risk Detection Support de productontwikkelaars kunnen vertellen of daar nog risico’s aan kleven; als het systeem straks operabel is.”

Het informatiesysteem ERDS waar Van den Broek aan werkt, waarschuwt voor wat voedselveiligheidsexperts *emerging risks* noemen. “Dat zijn risico’s die nu nog niet spelen”, legt Van den Broek uit, “maar ze zouden kunnen gaan spelen. Er zouden bijvoorbeeld microben kunnen zitten op Vietnamese kruiden. Die zijn op zich waarschijnlijk onschadelijk. Ons systeem weet dat. Maar komen de micro-organismen in contact met kip, dan zouden ze gevaarlijk kunnen worden. Ons systeem weet dat ook. Als die productontwikkelaar waar we mee begonnen aan ons systeem vertelt waar hij mee bezig is, dan combineert het systeem die

kennis, en waarschuwt het voor mogelijke risico’s.”

Niet alleen bedrijven, maar ook organisaties die waken over de voedselveiligheid, hebben baat bij de technologie die Van den Broek ontwikkelt. “Stel dat ergens in de VS melamine opduikt in de voedselketen. De FDA ontdekt de gevaarlijke verbinding in een grondstof voor hondenvoer. Ons systeem zou de Nederlandse visserijsector kunnen waarschuwen of datzelfde melamine ook kan opduiken in visvoer dat in Nederland wordt gebruikt”, zegt Van den Broek. Volkomen fictief is dat voorbeeld niet. Samen

met de onderzoeksinstituten RIKILT – Instituut voor voedselveiligheid en Wageningen IMARES werkt Van den Broek aan een ERDS-prototype voor de Nederlandse visserijsector. “Je moet ergens beginnen”, aldus de onderzoeker. “De data waarmee we het systeem vullen, komen uit interviews met experts. In een later stadium zouden onderzoekers zelf hun onderzoeksuitkomsten kunnen invoeren, zodat het systeem up-to-date blijft. Dat kost nauwelijks extra werk, en het garandeert dat onderzoeksresultaten nuttig gebruikt worden.” De applicatie komt als hij klaar is via een website beschikbaar.

KB-thema	Ketens en agrologistiek
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Willie.vandenBroek@wur.nl 0317 - 48 13 17

Duurzame landbouw geeft zekerheid

Een duurzame landbouw, zowel economisch, sociaal als ecologisch. Daar werkt het kennisbasisthema Duurzame landbouw aan. “Landbouw is belangrijk voor voedselzekerheid, in Nederland en zeker ook wereldwijd. Je moet je hulpbronnen dus zo goed en duurzaam mogelijk zien te gebruiken”, zegt thema-trekker Chris de Visser.

Duurzame agroproductiesystemen zijn goed voor mens, milieu, maatschappij en portemonnee. Dus draait het onderzoek om het minimaliseren van inputs en milieuverliezen, het stimuleren van hergebruik, en het ontwikkelen van maatschappelijk geaccepteerde productiewijzen. Zo zijn er voor het optimale ontwerp van kassen, voor inzage in ontwikkelingsscenario's

van landbouwproductiesystemen en voor de interactie tussen waterkwaliteit en nutriëntenmanagement modelinstrumenten ontwikkeld, om kennis vast te leggen en bruikbaar te maken.

Daarnaast wordt er gewerkt aan een concurrentiekrachtige landbouw, onder meer in de glastuinbouw, en aan duurzamere dierhouderijsystemen. “We kijken ook naar hoe je een productiesysteem minder afhankelijk kunt maken van de externe omstandigheden. Dit geeft een constanter resultaat en betekent minder ingrijpen, waardoor een systeem meer zelf in staat is om excessen op te vangen.”

Meer fundamenteel wetenschappelijke vragen gaan over het inzicht krijgen in systeembio-logie en bionanotechnologie. De mogelijkheden hiervan zijn in den breedte nog deels onbe-

kend, maar die gaan zeker betekenis krijgen in tal van praktische toepassingen. “Dat is heel basaal werk, en erg belangrijk voor de toekomstige mogelijkheden van duurzame landbouw”, zegt De Visser.

KB-thema

Duurzame landbouw

Informatie:
Contact:

www.kennisonline.wur.nl
Chris.deVisser@wur.nl
0320 - 29 16 92



SEAMLESS voorspelt de toekomst

Effecten van beleidsvoornemens doorrekenen op het terrein van landbouw, milieu en technologie voor natuur, landschap en mens, op het niveau van een bedrijf, een regio, land of Europa. Dat kan met computermodel SEAMLESS.

SEAMLESS bestaat uit een verzameling van databases, modelcomponenten en koppelingen tussen de modellen en databases, bevat plaatjes, kaarten en tabellen, en is via internet toegankelijk. "Iemand met een beleidsvraag kiest indicatoren, maakt een probleembeschrijving, geeft aan op welke schaal het speelt, en specificeert zo gaandeweg zijn vraag", legt waarnemend projectleider Floor Brouwer de werking uit. Welke invloed heeft bijvoorbeeld de Europese nitraatrichtlijn op landerosie of het agrarisch inkomen? De uitkomst van het rekenwerk wordt vervolgens toegankelijk opgeslagen, zodat het scenario nog eens kan worden bekeken of kan worden gebruikt om verder mee te rekenen.

Het model bestrijkt alle aspecten van duurzaamheid – economie, ecologie en sociale aspecten – en is een goed voorbeeld van hoe kennis vastgelegd kan worden en leidt tot nuttig gebruik van de kennis. Het draagt bij aan het verkrijgen van inzicht in wat nationaal of Europees beleid betekent voor de ontwikkeling van de landbouw in een regio of de EU als geheel. Vaak is daar sprake van concurrentie of afwenteling, maar ook synergie is mogelijk. Met SEAMLESS is vooraf te zien wat beleid op het ene schaalniveau inhoudt voor andere schaalniveaus. "Beleidsmatig is zeker de link tussen bedrijven en regio belangrijk", aldus Brouwer. Om te beginnen zijn daarom voor dertien Europese regio's veel gegevens over

agrarisch bedrijfsmanagement verzameld. Wageningen UR heeft samen met 25 andere Europese partners ruim vier jaar gewerkt aan dit kwantitatieve instrumentarium. De komende maanden wordt het model uitgebreid voor de recente beleidsvraag over de relatie tussen voedselprijzen en milieueffecten, en de effecten daarvan op de verschillende schaalniveaus. "Het model moet in ontwikkeling blijven, om de vragen van 2010 en daarna te kunnen beantwoorden", aldus Brouwer. Voor een vervolg en verdere verbetering hebben een aantal kernpartners een nieuwe associatie opgericht.

KB-thema	Duurzame landbouw
Informatie:	www.seamless-ip.org
Contact:	Floor.Brouwer@wur.nl 070 - 33 58 127



Koe op persoonlijk dieet

Een model dat ervoor zorgt dat een koe niet meer krachtvoer krijgt dan ze nodig heeft, economisch interessant is, en dat leert van de praktijk. Dat ontwikkelde Geert André, onderzoeker bij de Animal Sciences Group. Met het systeem is ook de melkrobot optimaal te benutten en op mineralen te besparen.

Melkkoeien produceren met een zelfde portie krachtvoer niet allemaal evenveel melk. "De ene koe levert dagelijks zestig liter melk bij vijf kilo krachtvoer, terwijl een ander daar vijftien kilo voor nodig heeft. Maar op een gegeven moment kost extra voer meer dan de extra melk oplevert", vertelt André. Het zelflerende model dat André ontwikkelde koppelt gegevens over hoeveel een individuele koe snoept bij de krachtvoerautomaat aan haar melkproductie. Zo wordt duidelijk hoe goed een koe het voer omzet. Vervolgens krijgt ze niet meer krachtvoer dan economisch interessant is. Een boer bespaart hiermee gemiddeld vijftig cent per koe per dag op krachtvoer. Bij zeventig koeien is dat 10 tot 15 duizend euro op jaarbasis.

Het systeem is afgelopen jaar op de markt gekomen, en werkt zowel met koeien die in de stal lopen als in de wei. Zo'n tweehonderd melkveehouders gebruiken het inmiddels, vertelt André. "De managementgegevens van de

koeien gaan dagelijks naar een webapplicatie. Die berekent of het optimum is gehaald, en als nieuwe instellingen nodig zijn belanden die automatisch in de krachtvoerautomaat." Het systeem van precisievoeren is ook geschikt om de capaciteit van de melkrobot optimaal te benutten. "De ene koe geeft de meeste melk met twee keer per dag melken, een ander doet het beter met vijf keer per dag. De tijd die een melkrobot met een koe bezig is, is daar op aan te passen." De reacties van de gebruikers zijn positief: koeien hebben een hogere melkpiek, hun melk heeft een hoger eiwitgehalte en de dieren blijven beter in conditie. Het model is dus ook goed voor het welzijn van individuele dieren. Het zelflerende rekenmodel – met een Bayesiaanse aanpak – kan voor controle, monitoring en optimalisatie van veel andere biologische productieprocessen worden toegepast. Van legkippen en vleesvee tot biogas. André: "Het begint met economisch besparen, maar bevordert uiteindelijk de duurzaamheid door besparing op mineralen."

KB-thema	Duurzame landbouw
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl, www.dynamischvoeren.nl
Contact:	Geert.Andre@wur.nl 0320 - 29 33 27

Stilletjes minder zout in het brood

Consumentenonderzoek moet uitwijzen of je de Nederlander zonder mopperen aan brood met minder zout kan laten wennen. Charon Zondervan denkt dat het kan. Hij onderzoekt hoe snel mensen wennen aan brood en worst met minder zout.

Zondervan is trekker van kennisbasisthema Plant en dier voor de gezonde mens. "Ons programma rust op twee vragen: wat is gezond, en hoe zorgen we er voor dat consumenten dat ook gaan eten? Voor de eerste vraag doen we heel divers onderzoek, onder andere om te zien of we het gehalte aan gezonde stoffen kunnen meten. De tweede vraag is minstens zo lastig. Consumenten zijn niet makkelijk te sturen. Zelfs ervaren bedrijven zien tachtig procent van hun innovaties mislukken. Je ziet drie richtingen in de voedingswereld: meer aandacht voor beleving, voor gezondheid en voor gemak. Je kans op succes groeit als je aansluit bij in ieder geval

twee van die drie trends."

Zondervan onderzoekt onder andere de mogelijkheden om het Nederlandse dieet sluispenderwijs, zonder bombarie, gezonder te maken. Nederlanders eten bijvoorbeeld gemiddeld drie keer meer zout dan goed voor ze is. Zout maakt brood, soep, worst en heel veel andere producten lekker; zoutloos brood smaakt naar karton. Maar dat betekent niet dat je niets kunt doen aan het zoutgehalte van brood. "Mensen merken het niet als je steeds een beetje minder zout in het brood stopt. Wij onderzoeken welke stappen je kunt zetten zonder dat consumenten het merken. Je moet vooral oppassen dat je niet te snel gaat, want

dan gaan mensen compenseren, bijvoorbeeld door zelf zout toe te voegen."

Als de overheid het goed begeleidt met regelgeving, kan in de toekomst het zoutgehalte wel in een paar stappen met enkele tientallen procenten naar beneden, schat Zondervan. "Als dat lukt, moet dit ook kunnen met suiker in andere producten, of met zout in vleeswaren. Wij investeren nu in consumentenonderzoek, zodat we dat soort processen in de toekomst goed kunnen begeleiden."

KB-thema

Plant en dier voor de gezonde mens

Informatie:
Contact:

www.kennisonline.wur.nl
Charon.Zondervan@wur.nl
0317 - 48 02 27



Als alle bakkers stapsgewijs het zoutgehalte in brood verlagen, merken consumenten dat niet.

Groepsgedrag bepaalt aankoop

We zijn allemaal groepsdieren, laat onderzoek van Jos Bartels zien. Groepsgedrag bepaalt veel sterker dan individuele kenmerken of we interesse hebben in nieuwe producten.

Wie zijn de trendsetters onder consumenten en wie koopt er als eerste een nieuw product? Gedragswetenschapper Jos Bartels noemt dit *consumer innovativeness* en onderzoekt welke factoren bepalen of mensen er wel of juist niet als de kippen bij zijn om iets nieuws te kopen. Bartels onderzocht dat voor de aankoop van nieuwe biologische producten in de Verenigde Staten, Engeland en Duitsland, via vragenlijsten aan vierduizend mensen in internetpanels. Beleidsmakers relateren gedrag vaak aan demografische kenmerken, zoals leeftijd, inkomen of opleiding. Maar voor nieuwsgierigheid van consumenten naar nieuwe producten, blijken dat geen goede voorspellers van gedrag te zijn. Sociale identificatie is dat wel. Bartels: "Mensen hebben een beeld van hoe een consument van biologische producten er uitziet. Als mensen zich thuisvoelen bij dat beeld, zullen ze eerder nieuwe biologische producten kopen."

Daar blijft het niet bij. Als mensen verteld wordt dat ze tot een bepaalde groep behoren en ze dit als zodanig ook accepteren, dan zullen ze zich daar eerder bij thuisvoelen en de producten gaan kopen die daar bij horen.

"Groepsgedrag en wij-gevoel is blijkbaar erg sterk", aldus Bartels.

Een andere belangrijke gedragsvoorspeller zijn culturele factoren. "Als iemand eten ziet als genot dan hoort daar ander gedrag bij dan wanneer iemand eten ziet als noodzakelijk", zegt Bartels. Daarom adviseert hij bedrijven om biologische producenten te promoten bij mensen die al eens biologische producten probeerden. "Begin maar niet aan mensen die het nog nooit aten." En zo moet je ook consumenten die nostalgie belangrijk vinden op een andere manier verleiden tot gezonder of duurzamer eten dan mensen voor wie genieten belangrijk is.

KB-thema	Plant en dier voor de gezonde mens
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Jos.Bartels@wur.nl 070 - 33 58 237



Vetzuren in melk kunnen gezonder

Eet niet teveel dierlijke producten, waarschuwen voedingswetenschappers. Naar verhouding zitten er namelijk veel ongezonde, verzadigde vetzuren in melk, vlees en eieren, en minder gezonde, onverzadigde vetzuren. Met behulp van genomics probeert Mari Smits van de Animal Sciences Group daar verbetering in te brengen.

"Binnen Wageningen Universiteit bestuderen dierwetenschappers de relatie tussen de genen van zo'n tweeduizend Holstein-Friesiankoeien en de vetzuursamenstelling van hun melk", zegt Smits. "Onze collega's kijken daarbij naar zestigduizend genetische varianten. Wij kijken in KB-onderzoek naar de relatie tussen vetzuursamenstelling en de genetische variabiliteit bij vier andere koeienrassen, waaronder de Maas-Rijn-IJssel en de blaarkop. We willen achterhalen of bij deze rassen DNA-varianten voorkomen die te maken hebben met de vetzuursamenstelling en die niet voorkomen bij de zwartbonte Holstein-Friesians." Met de kennis die WU en Smits en zijn medewerkers genereren wordt het in de nabije toekomst mogelijk om koeien op zo'n manier te

veredelen dat de vetzuursamenstelling van hun melk gezonder wordt. "Melk bevat meer dan dertig verschillende vetzuren", legt Smits uit. "Sommige daarvan, zoals de CLA's, zijn onverzadigd en gezondheidsbevorderend. Maar er zit ook een aantal verzadigde vetzuren in melk, die kunnen bijdragen aan een verslechtering van het cholesterol in het bloed."

In een tweede project kijken de onderzoekers naar de interactie tussen de voersamenstelling en de expressie van genen in de uiers van de koe. "We willen meer leren over hoe een aangepast dieet kan zorgen voor meer onverzadigde vetten in de melk, en minder verzadigde", zegt Smits. "We zoeken bijvoorbeeld naar voedercomponenten die de genen die desaturases aanmaken, harder laten werken."

Hoe meer desaturase-enzymen in de uier actief zijn, des te meer gezonde vetzuren er in de melk zitten."

Smits en zijn medewerkers onderzoeken verder hoe producenten de vetzuursamenstelling van vlees en eieren kunnen verbeteren.

KB-thema	Plant en dier voor de gezonde mens
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Mari.Smits@wur.nl 0320 - 23 82 70

Consumenten eten geen stoffen



Vis bevat gezonde en ongezonde stoffen. Onderzoekers zoeken rekenmethodes voor een kosten-batenanalyse.

Vis is gezond, want er zitten goede vetzuren in. Vis is ook gevaarlijk, want er zit lood, kwik en cadmium in, en in vette vis ook nog eens dioxines. Dus wat moet je nu, wel of geen vis? In het kennisbasisprogramma Voedselveiligheid zoeken wetenschappers naar methoden om de risico's en baten van voedingsmiddelen tegen elkaar af te wegen.

Voedselveiligheid is complex. Consumenten eten niet een stofje maar een voedingsmiddel, en combineren er verschillende in hun dieet. "We proberen steeds meer het grote plaatje te zien en stappen wat af van een focus op bepaalde stoffen", zegt thematrekker Lonneke van der Geest.

Of een stof giftig is hangt af van de dosis, wist arts en theoloog Paracelsus al in de late middeleeuwen. Maar daarmee is de kous niet af. Want hoe gevaarlijk is bijvoorbeeld twee keer een beetje gif? En versterken gifstoffen elkaar misschien? Dat kun je onder andere meten met bio-essays, waarmee je kijkt naar het effect van de stoffen op genen. Door de reactie van die

genen probeer je te zien wat het toxische effect is. Zo zijn er cellijnen die reageren op hormonen of op dioxine. Het mooie aan de bio-essays is bovendien dat ze proefdieren vervangen.

Van der Geest: "We doen niet alleen onderzoek naar slimme tests, we werken ook aan vroegtijdige waarschuwingssystemen op basis van onze kennis van de voedselketen. Is bijvoorbeeld de opslag het gevaar, of de productie." De combinatie van kennis is belangrijk bij het snel duiden van een voedselcrisis. Neem de dioxinebesmetting van melk in 2004. "Daarvan hadden we de bron snel in de gaten", zegt Van der Geest, "omdat wij zagen

aan de typen dioxine dat het moest gaan om een besmetting via klei en omdat we wisten dat er klei wordt gebruikt bij het sorteren van aardappelen. Via de aardappelschillen kwam de dioxine in diervoeder en melk. Je moet verstand hebben van chemie en van de keten om daar snel achter te komen."

KB-thema

Voedselveiligheid

Informatie:
Contact:

www.kennisonline.wur.nl
Lonneke.vanderGeest@wur.nl
0317 - 48 04 62

Toxicogenomics spaart proefdieren

Het RIKILT - Instituut voor voedselveiligheid ontwikkelt onderzoeksmethoden om de veiligheid van *novel foods* en nieuwe diervoeders te kunnen beoordelen op basis van toxicogenomics. "We hopen met toxicogenomics meer te kunnen zeggen over de veiligheid voor de mens dan met de traditionele methode", zegt onderzoeksleider Ad Peijnenburg. "Ook hopen we minder proefdieren nodig te hebben."

Toxicogenomics houdt in dat stoffen of producten in contact worden gebracht met cellen. Vervolgens registreren onderzoekers hoe het erfelijk materiaal van de cellen reageert. "We zien welke genen harder gaan werken, en welke langzamer", zegt Peijnenburg. "Omdat we spreken over tienduizenden genen, krijgen we een ongelooflijke hoeveelheid informatie. Dat laat ons aan de ene kant dingen zien waar we tot nu toe nooit aan hebben gedacht. De kans dat we dingen over het hoofd zien wordt dus kleiner, bijvoorbeeld doordat we in cellen al processen zien die zich pas op de langere termijn zullen vertalen in gezondheidseffecten voor het organisme. Aan de andere kant zijn

we nog aan het leren hoe we met zo'n overdaad aan gegevens moeten omgaan. Onze hoop is gevestigd op de bio-informatica." RIKILT verkent de mogelijkheden van toxicogenomics dankzij ondersteuning van het Netherlands Genomics Initiative. De ontwikkeling van nieuwe methoden voor veiligheids-onderzoek van *novel foods* en voer vindt echter plaats in een door LNV bekostigd project. "In het project kijken we onder meer naar de veiligheid van gewassen", zegt Peijnenburg. "In onze experimenten voeren we knaagdieren bijvoorbeeld genetisch veranderde én reguliere aardappels. Vervolgens nemen we cellen uit het darmepitheel van de ratten, en kijken

daarin met genomics-technologie of de verschillende voederregimes verschillende effecten hebben. Een probleem is dat we die effecten nog niet altijd kunnen interpreteren als gezond of ongezond. Maar als we dit onder de knie hebben, dan kunnen we de veiligheid van gewassen of producten in een relatief korte tijd aan een brede screening onderwerpen."

KB-thema	Voedselveiligheid
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Ad.Peijnenburg@wur.nl 0317 - 48 02 84

Een weerkaart voor mycotoxines

Het eindproduct van het project waar Ine van der Fels, verbonden aan RIKILT - Instituut voor de voedselveiligheid, aan werkt heeft wel iets weg van een weerkaartje. Het laat niet zien waar in Nederland de zon gaat schijnen, maar hoe groot de kans is dat graan op de akkers besmet raakt met het schadelijke schimmeligif DON.

"Samen met PRI en het PPO ontwikkelen we applicaties voor boeren waarmee ze kunnen zien of ze misschien tegen schimmels moeten spuiten", zegt Van der Fels. "Die versie van ons early warning systeem is actueel, zodat boeren nog stappen kunnen nemen. Verder werken we aan applicaties voor de Voedsel en Waren Autoriteit, waarmee inspecteurs gerichter graan kunnen monitoren, en aan een versie waarmee producenten de kwaliteit van in Nederland gegroeid graan kunnen inschatten." Van der Fels en haar medewerkers ontwikkelden een prototype van hun systeem in een KB-project, en zijn dat prototype dankzij financiële ondersteuning van VWA nu verder aan het verfijnen. "In het eerste stadium ontwikkelden we een model dat voorspelt hoeveel deoxynivalenol ofwel DON er in graan zit", zegt Van der Fels. "De meeste gegevens daarvoor kwamen van PPO, maar de rest hebben we zelf verzameld."

"In die fase ontdekten we een nieuwe variabele die bepaalt hoeveel DON granen bevatten, naast bekende variabelen als hoge temperatuur, uren zonlicht en graansoort. Dat is de regio waar de granen groeien. We vermoeden

dat de kans op DON groter is naarmate er in een regio meer graanvelden zijn en de infectiedruk dus groter is", zegt Van der Fels. De benodigde data en het model werden in een systeem gestopt, dat op een gebruiksvriendelijke manier vertelt hoe groot de kans op DON ergens is. "Uiteindelijk zou een boer,

afnemer of de VWA op internet in moeten kunnen loggen, een postcode invoeren, en vervolgens zien hoe de zaak ervoor staat." Van der Fels wil het model graag uitbreiden, zodat het ook de aanwezigheid van andere mycotoxines kan voorspellen.

KB-thema	Voedselveiligheid
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Ine.vanderFels@wur.nl 0317 - 48 19 63



Door fusarium aangetast graan.

Veranderingen op alle niveaus

Krijn Poppe onderzoekt transitieprocessen, ofwel grote maatschappelijke veranderingen. Van bedrijven die innoveren tot schuivende verhoudingen in de wereldeconomie.

“Het belang van het bestuderen van transitieprocessen, van fundamentele veranderingen, hoeft je in deze tijden van kredietcrisis gelukkig niet meer uit te leggen”, zegt Poppe. Volgens de onderzoeker zijn politici in de wereld de afgelopen vijftien jaar minder machtig geworden. Economische processen zijn juist belangrijker geworden. De overheden erkennen dat en stellen zich bescheidener op.

Initiatieven van burgers worden daardoor belangrijker. De maatschappij zoekt daarom volgens Poppe naar nieuwe organisatievormen. “Wij onderzoeken die veranderingen op vijf manieren”, vertelt Poppe. “Om te beginnen kijken we naar hoe bedrijven innoveren en naar hoe de overheid die innovaties kan stimuleren.

De tweede is burgerparticipatie: hoe betrek je mensen bij de veranderingen. Wij hebben bijvoorbeeld gekeken naar de rol van kunst in het bespreekbaar maken van veranderingsprocessen.” De derde lijn onderzoekt bedrijven. “Dat gaat om hoe kun je samen met ondernemers interactief nieuwe bedrijfssystemen ontwerpen”, legt Poppe uit. De vierde kijkt naar geopolitieke verhoudingen, naar hoe om te gaan met competing claims, natuur versus voedselproductie en de productie van biobrandstoffen. En tot slot wordt gekeken naar hoe moet het met het kennissysteem zelf, hoe zorg je ervoor dat we het onderzoek doen dat de samenleving nodig heeft voor die transitieprocessen.

“Die verschillende niveaus staan niet los van

elkaar”, zegt Poppe. “Geopolitieke veranderingen hebben bijvoorbeeld invloed op bedrijven en de manier waarop wij ons landschap kunnen inrichten. Internationale afspraken over klimaat bepalen de toekomst van de koe in het Groene Hart. We gaan grote veranderingen tegemoet, en we moeten op alle niveaus nadenken hoe we die het best aan kunnen pakken.”

KB-thema	Transitieprocessen, instituties, bestuur en beleid
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Krijn.Poppe@wur.nl 070 - 33 58 313



Kunstwerk in het ministerie van LNV. Kunst kan een gesprek over veranderingsprocessen op gang brengen.

Stad zoekt boer

Stadslandbouw kan slagen, juist ook in Nederland, denkt Jan Willem van der Schans van het LEI op grond van kennis-basisonderzoek. Want stedelingen willen weer verse groenten uit de buurt.

Wereldsteden in ontwikkelingslanden zijn voor hun voedsel goeddeels afhankelijk van landbouw in of vlak bij de stad, zegt Van der Schans. "Maar in het westen hebben we de stad en de voedselproductie uit elkaar getrokken. Nu zie je een omslag. Steden maken zich weer druk om hun voedselvoorziening. En terecht: in veel steden kun je nauwelijks meer verse groente kopen, wat kan bijdragen aan obesitas."

Van der Schans deed vorig jaar literatuurstudie naar de opkomst van stadslandbouw. Hij kwam voorbeelden tegen in Toronto, Londen en Amsterdam. In Rotterdam nam hij zelf het initiatief tot omvorming van zes hectare in de oude haven tot stadsboerderij. "Er vertrekken bedrijven naar de tweede Maasvlakte. Pas over

vijftien jaar komen er nieuwe huizen. Projectontwikkelaar BAM wil wel meedoen. Vastgoed in een groene omgeving is al gauw tien procent meer waard dan in een grijze omgeving. Ook de gemeente en bewoners zien het zitten."

Van der Schans denkt boeren in de omgeving te kunnen interesseren, maar hoopt vooral op een allochtone stadsboer. "In Rotterdam heeft meer dan zestig procent van de bevolking een niet-Nederlandse achtergrond. In moestuinten worden al veel Turkse en Marokkaanse groenten verbouwd die in de toko om de hoek worden verkocht. Nu is er de kans dat op iets grotere schaal te gaan doen."

Vernieuwing in de landbouw zal steeds meer uit de stad komen, denkt Van der Schans, zelf stedeling. "Het gaat niet om Hoe God verdween uit Jorwerd, maar om Hoe Mohammed verscheen in Spangen", zegt Van der Schans.



KB-thema	Transitieprocessen, instituties, bestuur en beleid
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Jan-Willem.vanderSchans@wur.nl 070 - 33 58 206

Landbouwtoekomst: schaalvergroting en kostprijsbeheersing

Het bedrijfsleven en kennisstelsel rondom de Nederlandse landbouw gaan in de toekomst verder internationaliseren. De belangenbehartiging wordt de zwakke schakel. Dat wijst een systeemmodel en vier scenario's van LEI, Alterra en Agrotechnology and Food Sciences Group uit.

Als onderdeel van de recente toekomstverkenningen van het LEI voor LNV, onderzocht een projectgroep de toekomst van de agrarische belangenbehartiging en het agrarische kennisstelsel. Ze maakten op basis van historische mechanismen een systeemmodel van de landbouw in relatie tot belangenbehartiging en kennisstelsel. Projectleider Krijn Poppe: "Schaalvergroting en kostprijsbeheersing blijven bepalend, ondanks alle inspanningen voor verbreding van de landbouw of meer biologische landbouw." De rol van de belangenbehartiging, door productschappen en ondernemersorganisatie LTO, is die van het vertalen van belangen van de landbouw naar de maatschappelijke innovatieagenda. Zo wordt geld uit publieke middelen vrijgemaakt, wat in de vorm van kennisontwikkeling de sector ondersteunt, legt Poppe uit.

Wordt met het systeemmodel naar de toekomst gekeken, dan blijkt dat het bedrijfsleven en het kennisstelsel sterk internationaliseren, maar de belangenbehartiging niet. Poppe: "Het plattelandsbeleid renationaliseert en decentraliseert juist. Het Landbouwschap is verdwenen, LTO bestaat uit twee poten en de nationale productschappen hebben het moeilijk. Sectoren bestaan namelijk uit een paar grote bedrijven. Denk aan de frietindustrie, die zelf voor haar belangen opkomt. Zij steken geen geld meer in een productschap, maar doen zelf hun onderzoek en marketing."

In vier toekomstscenario's wordt uitgegaan van een sterke of juist een zwakke overheid, en een conservatieve of juist een innovatieve maatschappij. "De combinatie van een sterke overheid en een conservatieve maatschappij leidt bijvoorbeeld tot het landbouwbeleid dat

we kennen van vijftien jaar geleden. Een conservatieve maatschappij zonder die sterke overheid biedt ruimte voor wat Jan Douwe van der Ploeg de voedselimperie noemt, aangevuld met ngo's die bij de detailhandel lobbyt voor duurzaamheid. In een meer innovatieve maatschappij kan een sterke overheid initiatieven neerzetten als Food Valley. Zonder die overheid gaat het in zo'n innovatieve maatschappij in de richting van Silicon Valley, met veel startende kleine bedrijfjes", vertelt Poppe. In scenario's met een zwakke overheid krijgt de belangenbehartiging het nog moeilijker, denkt Poppe. Ook het voortbestaan van een apart ministerie van landbouw is in die scenario's niet vanzelfsprekend.

KB-thema	Transitieprocessen, instituties, bestuur en beleid
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Krijn.Poppe@wur.nl 070 - 33 58 313



Onder andere met technieken uit de moleculaire biologie proberen Wageningse onderzoekers dieren beter te begrijpen.

Steeds meer resistente bacteriën

Een groeiend aantal ziekteverwekkers is ongevoelig voor een grote groep antibiotica. Ze hebben enzymen die de medicijnen afbreken. Dik Mevius van het CVI onderzoekt de verspreiding van de resistentie in de pluimveehouderij.

De ziekteverwekkers zijn resistent omdat ze beschikken over ESBL's, *extended spectrum beta lactamases*. Die enzymen kunnen alle bètalactam-antibiotica inactiveren, een grote groep antibiotica die onder andere penicilline, ampicilline, amoxicilline en alle cefalosporinen omvat. "We zien de laatste jaren een snelle verspreiding van ESBL's", zegt Mevius. "Wij zien het onder andere bij bacteriën in vleeskuikens, en andere onderzoeken laten zien dat het ook bij menselijke bacteriën voorkomt." Een reden dat de eigenschap zich snel verspreid is waarschijnlijk dat bacteriën de genen voor ESBL's makkelijk kunnen doorgeven. Die

genen liggen meestal op kleine stukjes extra DNA – zogeheten plasmiden – die bacteriën makkelijk kunnen uitwisselen, ook met andere soorten.

De genen hebben nog een nare eigenschap: ze hebben de neiging om samen te kloneren op één plasmide. Dat betekent dat een bacterie die resistentie opikt tegen het ene antibioticum, daar vaak gratis de resistentie tegen een ander bij krijgt. Mevius: "We zien nu bijvoorbeeld de resistentie groeien tegen middelen die al lang verboden zijn, zoals chlooramfenicol. Dat komt omdat die resistenties genetisch gekoppeld zijn aan resistenties tegen antibiotica die nu worden gebruikt." Hij brengt nu in kaart welke resistenties er voorkomen bij pluimvee, en hoe die genetisch in elkaar zitten. Volgens de onderzoeker moet de dierhouderij snel gaan werken aan de reductie van het gebruik van antibiotica. Nu groeit dat nog jaarlijks. "We hebben lang steeds grotere bedrijven

zien komen, met grotere ziektedruk. Antibiotica waren goedkoop en losten dat wel op. Maar de economische belangen hebben te lang de boventoon gevoerd. Nu zitten we met de gebakken peren. We moeten zorgen voor systemen met minder infectiedruk, waar bijvoorbeeld minder met dieren wordt gesleept. Om goed te kunnen bepalen waar de gevaren voor resistentie liggen, is het belangrijk dat we samen met het RIVM en verschillende universitaire medische centra kijken hoe de resistentie zich bij mensen en dieren verspreidt."

KB-thema

Diergezondheid en
dierenwelzijn

Informatie:
Contact:

www.kennisonline.wur.nl
Dik.Mevius@wur.nl
0320 - 23 84 13

Meetbaar dierenwelzijn



Gezonde dieren die een goed en gezond leven hebben, bepalen het aanzien van de veehouderij in de samenleving. Op lange termijn bepalen ze ook de concurrentiekracht van de sector. In het kennisbasisthema Diergezondheid en dierenwelzijn werken onderzoekers aan het opbouwen van expertise om die dierziekten op te lossen waar de overheid en de ondernemers zich regelmatig mee geconfronteerd zien.

De wetenschappelijke kennis over dieren vertoont nog een aantal lacunes. Zo is er grote behoefte aan meetbare indicatoren voor het welzijn van dieren. Via onderzoek naar diergedrag – onder andere met technieken uit de moleculaire biologie – proberen Wageningse onderzoekers dieren beter te begrijpen, en de complexe processen in het dier in kaart te brengen en meetbaar te maken. Op het gebied van gastheer-pathoog interacties zijn recent een aantal nieuwe, veelbelovende en grootschalige mogelijkheden ter beschikking gekomen die kansen bieden op meer inzicht in het verloop van infecties en vaccinaties. Deze kennis kan onder andere leiden tot veel effectievere vaccins. Een ander belangrijk onderwerp is de klimaatproblematiek en de globalisering. Die kunnen leiden tot veranderingen in de verspreiding van ziektes. Ziektes die soms ook bedreigend zijn voor de mens. Kennis over de invloed van klimaatfactoren op de verspreiding van infectieziekten en het ontwikkelen van nieuwe aan-

grijpingspunten voor preventie zijn hier van belang.

Tot slot zijn belangrijk de modellen die de verspreiding van dierziekten voorspellen. Via de modellen proberen onderzoekers te beschrijven wat de meest succesvolle strategie is bij het indammen van een epidemie. De modellen worden steeds complexer. Ze zullen in de toekomst niet alleen de meest waarschijnlijke uitkomst voorspellen, maar ook wat de kansen zijn op verschillende scenario's. Voor het ontwikkelen van die modellen is het van groot belang dat de cijfers op basis van experimenten en veldproeven steeds weer worden gecontroleerd.

KB-thema	Diergezondheid en dierenwelzijn
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Tjeerd.Kimman@wur.nl 0320 - 23 82 38

Gevolgen van een moeilijke kippenjeugd

Kippengeluk wordt al bepaald in het ei. Een kuiken dat op de juiste temperatuur is uitgebroed is gezonder en waarschijnlijk ook minder angstig dan soortgenoten die het in het ei te heet of te koud hebben gehad. Ook de eerste levensweken van een kip blijken van grote invloed op de latere gezondheidstoestand van het dier.

Promovendus Irene Walstra doet onderzoek naar de effecten van verschillende omstandigheden tijdens de broedperiode en vroege jeugd op een kip. "Wat we bijvoorbeeld hebben gezien is dat dieren die zijn opgefokt in een verrijkte omgeving later beter herstellen van een darm infectie dan dieren die in een kale omgeving groot zijn geworden." Ook de temperatuur waarbij het ei wordt uitgebroed is bepalend voor het latere kippenleven. Kuikens uit eieren die niet op de optimale temperatuur van 37,8 graden Celsius zijn uitgebroed, zijn vaak kleiner en minder goed van kwaliteit. "In commerciële incubators is de eischaaltemperatuur vaak eerst te koud, en later te warm", zegt Walstra. "Dat komt omdat broeders de omgevingstemperatuur in de incu-

bator constant houden. Maar omdat ze eerst een ei hebben met weinig embryo en veel vloeistof dat kan verdampen, en later een ei met een groot embryo dat zelf warmte produceert, is de temperatuur van het embryo waarschijnlijk eerst te laag, en dan te hoog. We onderzoeken of dat beter kan." Het onderzoek van Walstra moet volgens haar begeleider Jan ten Napel leiden tot een betere afstemming tussen de verschillende bedrijven die zich bezig houden met het broeden en fokken van leghennen. Ten Napel: "De verschillende schakels in de keten werken nu niet goed samen, iedereen optimaliseert zijn eigen doelstellingen. Een kuikenbroederij denkt bijvoorbeeld niet over de vraag hoe de hennen er een jaar nadat ze uit het ei komen aan toe zijn.

Om dat wel voor elkaar te krijgen moet je inzicht krijgen in de gevolgen van de omstandigheden tijdens het broeden en de eerste levensweken van kuikens. Dan kun je broederijen er bijvoorbeeld aan laten werken dat de kippen later in hun leven minder gestrest zijn en in de opfok wellicht ook minder medicijnen nodig hebben omdat ze een betere weerstand hebben."

KB-thema	Diergezondheid en dierenwelzijn
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Jan.tenNapel@wur.nl 0320 - 23 82 22

Op zoek naar alternatieven voor olie

Nederland kan een economische voorsprong nemen op andere landen door te investeren in onderzoek naar de duurzame productie van biomassa voor energie, en door op zoek te gaan naar nieuwe hernieuwbare bronnen voor grondstoffen. Dat zegt Erik van Seventer, trekker van het KB-thema Biobased economy.

Er zijn volgens Van Seventer twee belangrijke redenen om op zoek te gaan naar een economie die is gebaseerd op het gebruik van hernieuwbare biograndstoffen, de biobased economy. Wereldwijd zijn wetenschappers en beleidsmakers het erover eens dat de uitstoot van broeikasgassen door de mens het klimaat verandert. Hoe langer die opwarming door gaat, hoe groter de schade voor de planeet. Daarnaast is er een economische reden. De opkomst van Brazilië, Rusland, India en China – de BRIC-landen – zal door hun grote bevolking en groeiende welvaart leiden tot een felle concurrentie om uitputbare grondstoffen als olie. Dat zal zorgen voor stijgende prijzen. De ontwikkeling van een biobased economie zal daarom niet alleen gericht moeten zijn op het zoeken naar alternatieven voor fossiele brandstoffen als energiebron, maar ook op het

zoeken naar hernieuwbare grondstoffen voor materialen en chemicaliën en het ontwikkelen van duurzame biobased economische ketens. Van Seventer: “De missie van de Wageningse inspanningen op het gebied van de biobased economy is: agro voor chemie, materialen en energie. Wij willen dat de landbouw, naast voedselproducent, de nieuwe bron wordt voor grondstoffen.” Op termijn is een wereldwijde biobased economy onvermijdelijk, zegt Van Seventer. “Nederland heeft nu de kans om voorop te lopen op dit terrein.”

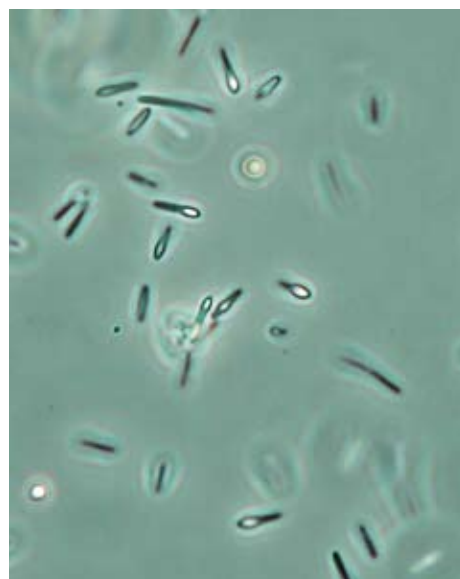
KB-thema	Biobased economy
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Erik.vanSeventer@wur.nl 0317 - 48 01 03



Biobutanol uit bermgras

Ana López Contreras maakt biobutanol uit stro en bermgras. Dit kan een belangrijke tweede generatie biobrandstof worden. Je kunt het namelijk zonder problemen bijmengen in diesel, wat bij het veelgebruikte bio-ethanol niet kan.

In de laboratoriumopstellingen van López Contreras werkt het al heel aardig. Als je stro of gras hydroliseert, via een chemische



Clostridumbacteriën die biobutanol kunnen maken uit gras en stro.

gevolgd door een enzymatische behandeling die grote moleculen in hapklare stukjes hakt, en dat vervolgens in een bioreactor stopt met clostridumbacteriën, dan zetten die dat om in biobutanol.

Chemisch gezien lijkt butanol op huis-, tuin- en keukenalcohol – ofwel ethanol – maar het heeft een aantal eigenschappen die het prettiger maken in gebruik. Butanol is bijvoorbeeld minder agressief voor kunststof- en andere leidingen en bevat meer energie per molecuul. Ook is het minder vluchtig, waardoor het makkelijker gebruikt kan worden in brandstoffen, terwijl ethanol – wereldwijd de meest gebruikte biobrandstof – slechts na bewerking is toe te voegen aan diesel.

Installaties die biobutanol maken zijn er al wel, maar die gebruiken suikerhoudende gewassen als substraat, zoals melasse, of zetmeelhoudende substraten, zoals maïs. De productie van deze eerste generatie biobrandstof vergt dus landbouwareaal. Om de schaarse grond te sparen voor natuur en andere functies zoeken onderzoekers naar nieuwe biobrandstoffen die

reststromen als stro of gras gebruiken. López Contreras: “We doen ook proeven met gras uit wegbermen en natuurgebieden. Dat is echt een typisch Nederlandse stroom, die heb je in andere landen veel minder.”

De onderzoekster heeft de micro-organismen al zover gekregen dat ze biobutanol maken uit vezelige gewassen. De opbrengst is alleen nog niet zo hoog dat het al een alternatieve energiebron is. Butanol is giftig voor de bacteriën die het maken, dus als er te veel butanol in de reactor komt gaan ze dood. Dat houdt de concentratie butanol laag, en de kosten voor productie en zuivering hoog.

“We zoeken nu naar manieren om de butanol uit de reactor te halen terwijl de bacteriën erin blijven produceren. We hebben op labschaal al goede resultaten geboekt met gas stripping, maar het is nog te duur om op te schalen. Het goede nieuws is vooral dat het kan, en dat we weer een stapje verder zijn richting industriële productie.”

KB-thema	Biobased economy
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Ana.Lopez-Contreras@wur.nl 0317 - 48 13 14

Aardappel kan chemicaliën leveren



Aardappelen en bieten zijn wellicht geschikte grondstofproducenten voor de chemische industrie.

Planten zouden grondstoffen kunnen gaan leveren voor de chemische industrie. Andries Koops van Plant Research International verkent de mogelijkheden. Dat leverde in ieder geval aardappels op die itaconzuur en lysine kunnen maken.

Als het gaat om de biologische productie van chemicaliën, dan zijn schimmels en bacteriën de belangrijkste concurrent van planten. De micro-organismen hebben als voordeel dat je ze zonder maatschappelijke ophef genetisch kunt veranderen en kan gebruiken in de industrie. Toch denkt onderzoeker Koops dat het kan lonen om ook te kijken naar planten als leverancier van platformchemicaliën voor de chemische industrie. "Als je de basisproductie in planten kan doen in plaats van in bioreactoren, dan scheelt dat in ieder geval een investering in een hoop roestvrij staal." Bovendien zouden planten meerdere nuttige stoffen tegelijk kunnen maken. Een aardappel die itaconzuur maakt, maakt ook nog gewoon zetmeel. Koops heeft zijn pijlen gericht op de productie van itaconzuur en lysine in aardappelen. Lysine

wordt door de chemische industrie gebruikt bij de productie van nylons. Itaconzuur heeft diverse toepassingen, waaronder het transparant maken van kunststoffen. Planten maken van nature geen itaconzuur, maar Koops en zijn collega's zijn er dit jaar in geslaagd een aardappel genetisch zo te modificeren dat hij de stof wel aanmaakt. Lysine komt van nature wel in aardappelen voor, maar niet in hoge concentraties. Koops hoopt door het sleutelen aan de aardappel ervaring op te doen met de productie van chemicaliën in knollen. "Aardappel en suikerbiet zijn natuurlijk gewassen die het goed doen in Noordwest-Europa. En daarbij komt dat knollen een goede manier zijn om stoffen te oogsten. Zaden zijn bijvoorbeeld veel ingewikkelder, daar heb je te maken met veel meer eiwitten

en oliën. Knollen bestaan voor het grootste deel uit water."

Of de aardappel de chemische industrie in de toekomst voorziet van chemicaliën durft Koops nog niet te zeggen. "Het is een gok, en de geschiedenis leert dat misschien vijf procent van de ideeën het ook echt redden. Maar daar kom je alleen proefondervindelijk achter. Als het lukt heb ik hier nog een hele batterij aan combinaties van gewassen en stoffen om uit te proberen."

KB-thema	Biobased economy
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Andries.Koops@wur.nl 0317 - 48 08 22

COLOFON

Uitgever Wageningen UR

Tekst en realisatie Bureau Bint, Wageningen

Fotografie Theo Tangelder, Wageningen UR

Vormgeving Communication Services, Wageningen UR

Druk Weemen Grafische Groep op FSC-papier

Redactiecommissie Frank Bakema en Sieka Hogendorf

Redactieadres kennisonline@wur.nl