



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen
opgericht in 1876

JAARVERSLAG 2009 – 2010

September 2010



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Jaarverslag 2009 - 2010

Het seizoen 2009 - 2010 was een interessant NWG-jaar met zeven lezingen door boeiende sprekers en een interessante excursie.

De inleidingen werden door bijna 693 personen bijgewoond - een gemiddelde van ca. 100 bezoekers per lezing.

Inhoudsopgave

1. Voordrachten en aantal toehoorders	2
2. Impressie van de lezingen	3
Ellen Kampman - Voeding & kanker - wat leeft?	3
Louise Vet - Van Ecologie naar Economie: noodzaak en uitdaging	7
Rik Leemans - Klimaat en duurzaamheid - Zekerheden en risico's	11
Hans Clevers - stamcellen: dr. Jekyll or mr. Hyde?	14
Marten Scheffer - Kritische transities in Natuur en Maatschappij	17
Rutger Jan van der Gaag - Ontwikkelingspsychopathologie en autisme	21
Micheal Müller - Moleculaire voeding en nutrigenomics; over genexpressie, obesitas en gezondheid	23
Excursie: 'Plant Sciences' en het Restaurant van de Toekomst	25
3. Bestuurssamenstelling	28
4. Kascommissie	29



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

1. Voordrachten en aantal toehoorders

Aantal toehoorders bij lezingen in het seizoen 2009 - 2010:

		leden	niet leden	totaal
6 oktober	Prof. Ellen Kampman	66	30	96
3 november	Prof. Louise Vet	72	13	85
8 december	Prof. Rik Leemans	85	25	110
12 januari	Prof. Hans Clevers	65	15	80
2 februari	Prof. Martin Scheffer	65	85	150
2 maart	Prof. Rutger Jan van der Gaag	64	21	85
6 april	Prof. Michael Müller	60	17	87
Gemiddelde opkomst:		68	29	99

Het ledenaantal kwam eind augustus 2010 op 269 leden.



2. Impressie van de lezingen

6 oktober 2009

Ellen Kampman - Voeding & kanker - wat leeft?

A. Inleiding

Bij een op de drie Nederlanders wordt op enig moment de diagnose kanker gesteld. Dat zijn zo'n 90.000 patiënten in Nederland per jaar. Kanker is in Nederland nu doodsoorzaak nr. 1, omdat hart- en vaatziekten afnemen. Ongeveer 50 % van de patiënten overleeft de ziekte.

Wat is kanker

Kanker is niet een ziekte, maar een aandoening van meer dan 100 verschillende aandoeningen, die onder meer verschillen in het orgaan waar het kankerproces ontstaat, de leeftijd waarop de symptomen voor het eerst worden waargenomen, de snelheid waarmee het proces voortschrijdt, de mogelijkheden voor therapie en de kans op overleving. De gemeenschappelijke factor is, dat het gaat om een ongecontroleerde weefselgroei door het versneld delen van cellen als gevolg van veranderingen in het DNA. Bij sommige mensen zijn zulke veranderingen of mutaties in het DNA aangeboren. Dit geldt voor ongeveer 5 tot 10% procent van alle kankerpatiënten. Kanker komt in deze families vaak al voor het 50ste levensjaar voor, terwijl de meeste kankerpatiënten ouder zijn dan 65 jaar. Bij circa 9 van de 10 kankergevallen raakt het DNA tijdens het leven beschadigd, waardoor kanker kan ontstaan. Deze schade kan worden veroorzaakt door factoren van buiten, zoals blootstelling aan chemicaliën, virussen, bacteriën, straling, zonlicht, sigarettenrook en stoffen in onze voeding.

Waar komt kanker voor

Opvallend is de variatie per land. Zo komt in Japan met name veel maagkanker voor en in Europa en de VS met name darmkanker (drie keer zo vaak als elders). Gemiddeld genomen is het zo dat bij een hoge welvaart veel long-, dikke darm- en borstkanker voorkomt en bij een lage welvaart vooral lever-, slokdarm-, mond-, keel- en baarmoederhalskanker. Dit komt door verschillen in eet- en andere leefgewoontes. In het westen wordt veel rood vlees gegeten, wit brood, witte rijst, vet en gebak. Relatie tussen het eten van vis en het voorkomen van dikke darmkanker kon recent niet worden aangetoond. Overvoeding of juist ondervoeding speelt weer wel een rol. Van gezond gewicht, via overgewicht, dan ondergewicht en tenslotte ernstig overgewicht neemt de relatie met het risico van kanker toe.

Is kanker te voorkomen

Op basis van duizenden wetenschappelijke studies die zijn uitgevoerd naar de oorzaken van kanker wordt geschat dat 30 tot 40% van alle kankergevallen kunnen worden voorkomen als we gezonder eten en meer bewegen. Dat is ongeveer evenveel wat voorkomen zou worden als er niet meer gerookt wordt. Het is echter moeilijk dit hard te bewijzen, omdat kanker ontstaat over een periode van 40 tot 50 jaar.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Maar wat moet je eten om kanker te voorkomen? In 2007 is een rapport uitgebracht door het Wereld Kanker Onderzoeksfonds in samenwerking met het American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR, 2007) uitgevoerd in 8 internationale onderzoekscentra waaronder Wageningen UR, waarin de resultaten van meer dan 7000 studies naar voeding en kanker zijn opgenomen. Op basis van deze gegevens zijn aanbevelingen opgesteld (zie hiervoor ook www.wcrf.nl).

De conclusies uit dit rapport zijn de volgende:

- 30 tot 40 % van de gevallen van kanker kan worden voorkomen door gezonder te eten en meer te bewegen.
- Streef naar een slank postuur, maar vermijd ondergewicht. Er is een relatie tussen overgewicht en dikke darmkanker, borstkanker (n de menopauze), slokdarm-, pancreas-, endometrium-, nier- en prostaatkanker.
- Beweging verlaagt het risico (minimaal een uur per dag). Geldt vooral voor dikke darm-, endometrium- en borstkanker (n de menopauze).
- Er is een relatie tussen BMI en borstkanker in de menopauze. Echter, vóór de menopauze beschermt overgewicht juist tegen borstkanker.
- Alcohol is één van de weinig écht kankerverwekkende stoffen. Relatie met mond-, hoofd-, hals-, oesofagus-, maag-, colon-, rectum-, borst- en leverkanker. Alleen uitgaande van vermindering van het risico van kanker zou het advies eigenlijk moeten zijn om helemaal geen alcohol te drinken. Vanwege het positieve effect op hart- en vaatziekten (advies is drie glazen alcohol per dag) echter, is het gemiddelde advies uitgekomen op 1 glas per dag voor vrouwen en 2 glazen per dag voor mannen.
- Relatie tussen vlees en kanker geldt alleen voor rood vlees. Daarbij gaat het erom dat het vlees rood is als je het koopt (niet na het bakken), zoals bijvoorbeeld rund, varken, lam en paard. Het zit hem in de natuurlijke rode kleurstof, het heemijzer; dat is toxisch voor de darmwand.
- Verder geldt het advies: eet geen bewerkt vlees. Dit komt door het roken, het zouten en andere vormen van conserveren. Overigens geldt dit meer voor het buitenland dan voor Nederland (andere gewoontes en wetgeving).
- Relatie van groente en fruit met kanker: Advies is dagelijks twee stuks fruit en 200 gram groente, volkorenproducten en peulvruchten eten, maar vooral variëren! Het biedt enige bescherming tegen mond-, hals-, hoofd-, maag- en oesofagus kanker. Waarom is nog niet opgehelderd. Tot voor kort werd gedacht dat het kwam door de anti-oxidanten, maar onderzoek heeft dat weerlegd.
- Vertrouw niet op supplementen!!! Juist omdat nog niet precies duidelijk is wat de reden is dat groente en fruit een beschermende werking tegen kanker hebben is het niet verstandig bepaalde stoffen te isoleren. Het kunnen uiteindelijk de verkeerde stoffen blijken te zijn, blijkt maar weer uit het onderzoek naar anti-oxidanten (vergelijk met het onderzoek naar bètacaroteen in de jaren '90). Wat wel duidelijk is, is dat te veel van iets nooit goed is. En dat risico loop je bij supplementen. Bovendien is het dan in chemische vorm, wat ook weer anders is dan in een natuurlijk product.
- Voeding voor overlevenden van kanker. Het advies daarvoor is: volg het advies voor de preventie van kanker.

Wat brengt de toekomst



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Tot op heden is de aandacht tussen voeding en kanker vooral uitgegaan naar het moment voorafgaand aan de diagnose; het gaat dan om ca. 7000 studies die substantieel bewijs hebben opgeleverd en weinig commercieel van aard zijn. Studies naar het moment na de diagnose kanker zijn er slechts minder dan 100 en hebben matig bewijs opgeleverd. Bovendien waren ze vaak commercieel van aard.

De komende tijd zal de aandacht vooral uitgaan naar:

- Epigenetische veranderingen. Dat zijn veranderingen op het DNA materiaal (IP In het DNA), omkeerbare erfelijke veranderingen in de genfunctie die optreden zonder wijzigingen in de sequentie (volgorde van de basenparen) van het DNA in de celkern. Er wordt bestudeerd hoe genregulerende informatie die niet in DNA-sequenties wordt uitgedrukt toch van de ene generatie (cellen of organismen) op de andere wordt overgedragen - dat wil zeggen (afgaand op het Griekse prefix), '*bijkomend bij*' of '*supplementair aan*' de genetische informatie die in het DNA gecodeerd zit. Bijvoorbeeld door foliumzuur of selenium.
- Overgewicht, en dan met name vetverdeling.
- Effectieve adviezen voor kinderen en pubers.
- Gezonde voeding, supplementen en overleving, voeding bij kanker, gewichtstoename.
- Erfelijke vormen van kanker.

Extra aandacht vragen de pubermeisjes van vandaag. Bij die groep is het alcoholgebruik ernstig toegenomen (70% van de meisjes van 17 drinkt 20 glazen of meer per week). Dit doet het ergste vrezen voor het ontwikkelen van borstkanker bij de deze groep op latere leeftijd.

B. Discussie

- Wat is de relatie tussen het drinken van koffie en thee en het risico van kanker?
Antwoord: Er is geen risicoverhoging, geen effect gevonden van koffie.
Bij thee ligt het wat genuanceerder. Het maakt erg uit welke thee, hoe heet men het drinkt, hoe het gezet wordt. Daar moet nog veel onderzoek naar worden gedaan.
- Wat is de relatie tussen het drinken van geperst sinaasappelsap en het risico van kanker?
Antwoord: Is hetzelfde als voor niet geperste sinaasappelen. Let op: sinaasappelsap in een pak bevat relatief veel calorieën.
- Hoe zit dat nu precies met alcohol en kanker?
Antwoord: Er zijn veel verschillende adviezen voor risicovermindering van kanker die anders, soms zelfs tegengesteld zijn aan de adviezen voor risicovermindering van hart- en vaatziekten. Dat is erg lastig om met elkaar te combineren tot een goed advies. Vaak komt er een compromis uit.
- Waarom mogen mannen 2 glazen alcoholhoudende drank en vrouwen maar 1 glas?
Antwoord: Het risico voor vrouwen is een sterker verband dan voor mannen. Mogelijk is dit hormonaal bepaald.
- Hoe zit het met kinderkanker?
Antwoord: De meeste gevallen van kanker openbaren zich na het 60ste levensjaar. Tussen het 30ste en het 60ste levensjaar gaat het vaak om andere vormen van kanker. Vaak erfelijke aanleg, agressievere vorm van kanker, vraagt ook om een andere behandeling, andere chemokuur. Voor kinderkanker geldt dat nog veel sterker. Het gaat



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

dan vooral om leukemie, testikeltumoren, hersentumor. Hier is geen relatie met voeding. Het is echt een ander verhaal.

- Waarom komen in de foto's over gezonde voeding nooit aardappelen voor?
Antwoord: Omdat mensen er vaak de verkeerde dingen mee doen, zoals friet bakken en chips maken. Dat roept de verkeerde associatie op. Het komt dus niet door de aardappel zelf, daar is verder niets mis mee.
- Hoe zit het met gluten?
Antwoord: Daar weten we nog niet zo veel over. Het is ook lastig om te onderzoeken. Gluten nemen sterk toe in de voeding, maar dat is pas sinds recent. Het effect daarvan zal pas op redelijke schaal zichtbaar zijn over ca. 30 jaar. Wel weten we al dat het aantal gevallen van coeliakie de afgelopen 50 jaar verviervoudigd is.
- Nutriënten worden niet door iedereen hetzelfde opgenomen. Wordt daar in het onderzoek rekening mee gehouden? En zo ja, hoe dan?
Antwoord: Ja, daar wordt rekening mee gehouden. Dat wordt gedaan door bloedmonsters te nemen. In bloed kun je zien in hoeverre iets is opgenomen of niet. Echter, voor veel micronutriënten is nog geen goede marker beschikbaar. Dat is inderdaad een groot probleem waar nog een oplossing voor gezocht moet worden.
- Is het niet een oplossing om sensoren mee te laten slikken?
Antwoord: Nee, zo eenvoudig is het helaas niet.
- Pro-biotica?
Antwoord: Er is (nog) geen effect van gefermenteerde zuivel (bijv. Yakult) op het al dan niet ontwikkelen van kanker gevonden.

In januari 2008 werd Ellen Kampman benoemd tot persoonlijk hoogleraar Voeding en Kanker aan de Wageningen Universiteit. Sinds augustus 2005 is zij eveneens werkzaam bij het Universitair Medisch Centrum St. Radboud in Nijmegen. Ellen Kampman studeerde Voeding en Gezondheid aan de Wageningen Universiteit. Daarna werkte zij o.a. bij TNO Voeding in Zeist Na haar promotie in 1994 aan de Universiteit van Maastricht vertrok zij naar Seattle en in 1996 kwam zij terug naar Wageningen Universiteit om het onderzoek naar voeding bij het ontstaan van kanker verder uit te bouwen.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

3 november 2009

Louise Vet - Van Ecologie naar Economie: noodzaak en uitdaging

A. Inleiding

In de lezing staan de randvoorwaarden voor een duurzame ontwikkeling centraal. Veel belangrijke maatschappelijke problemen hebben met ecologie te maken: milieuvervuiling, energiecrisis, klimaatsverandering, watergebrek, grondstoffenschaarste en verlies aan biodiversiteit. Een maatstaf voor de benutting van de natuurlijke hulpbronnen van de aarde is de ecologische voetafdruk; deze bedraagt thans 1,3-1,5 de capaciteit van de aardbol. In onze moderne wereld worden de acties van de mens in eerste instantie gedreven door de economie. Onze huidige economie is er een van 'take', 'make' en 'waste'. We vernietigen belangrijke ecosystemen, die cruciaal zijn. De bekende voorbeelden van het verlies van ecosystemen passeren de revue: vernietiging van tropisch oerwoud in Brazilië, 'fishing down marine foodwebs' als gevolg van overbevissing en het verdwijnen van koraalriffen door verzuring. De moderne landbouw wordt gepresenteerd als grootschalige monoculturen, die de biodiversiteit aantasten. (Noot: meer productiviteit per ha heeft er voor gezorgd, dat ondanks de explosieve bevolkingsgroei gedurende de laatste 50 jaren de mensen, vooral in Azië, beter gevoed kunnen worden, met een minimale uitbreiding van landbouwarealen en dus behoud van natuurgebieden).

Onze grondstoffen zijn aan het opraken. De huidige lineaire economie leidt tot vernietiging van materie en uitputting van sommige schaarse grondstoffen op een termijn van enkele decaden. Als voorbeelden worden genoemd: koper (grondstof voor geleiders), uranium (kernenergie), en tantaal (condensatoren). Fosforvoorraden, een essentiële grondstof voor het leven op aarde, zullen bij ongewijzigd verbruik na 80-200 jaren uitgeput zijn. Duurzame ontwikkeling kan alleen als economie en ecologie harmonieus samengaan. Als ecooloog is spreker daarom zeer gecharmeerd van de *cradle to cradle* benadering, die uitgaat van een circulaire economie waarbij het concept afval wordt geëlimineerd en waarbij duurzame energie en respect voor (bio)diversiteit centraal staan. Ecologische bewustwording vergt 'Think global, think long term'. Economie is heel sterk verbonden met biologische diversiteit.

Biodiversiteit heeft een grote invloed op het functioneren van ecosystemen: meer soorten leidt in de regel tot het beter functioneren van ecosystemen. De bijdrage van natuurlijke ecosystemen wordt thans gewaardeerd als 'Ecosystem services'; te onderscheiden naar verschillende diensten, zoals 'supporting' (water- en nutriëntenkringlopen), 'provisioning' (voedsel, drinkwater, etc.), 'regulating' (klimaat) en 'cultural' (natuur, landschap). Door economen is gepoogd de waarde van ecologische diensten ook economisch te kwantificeren; een eerste raming door Constanza (Nature, 1997) bedroeg ca USD 33 triljoen, een factor 4 à 5 maal het mondiale GDP. Deze berekeningen zijn sindsdien verbeterd. De 'Review on Economics of Climate Change' in oktober 2006 uitgebracht door Sir Nicholas Stern aan de Engelse regering, is een ander voorbeeld van een economische vertaling van de aantasting van ecologische draagkracht. Stern constateert, dat er bij ongewijzigd beleid jaarlijks 1% van het GDP geïnvesteerd moet worden in maatregelen om de nadelige effecten van klimaatsverandering tegen te gaan.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Biologische variatie levert ons veel informatie over de functie en evolutie van eigenschappen van organismen. Maar er zijn ook wijze lessen te leren uit de natuur die van belang zijn voor de economie. We zijn op weg naar een 4e sociaalecologisch tijdperk. Hoe kunnen we die in de praktijk brengen? Het 'Cradle to cradle' principe heeft als uitgangspunt het sluiten van biologische en technische kringlopen; karakteristieken zijn:

1. afval is voedsel (zie documentaire VPRO)
2. gebruik van zonne-energie
3. het respecteren van biodiversiteit.

'Out of the box' denken en 're-designing' zijn nodig voor de omslag te maken van eco-efficiëntie naar eco-effectiviteit. Geen kleine verbeteringen van bestaande systemen, maar het ontwikkelen van volledig nieuwe concepten. Bijvoorbeeld voor energiewinning (biosolar, kassen die energie produceren) en het gebruik van materialen (herwinbaar). Om deze nieuwe concepten te realiseren zijn partnerschappen cruciaal: delen van kennis, middelen en vaardigheden. Het motto is: 'Think globally, act locally'. Momenteel waait er een frisse innovatieve wind door het bedrijfsleven, waarbij ecologische principes worden omarmd, zoals bij de duurzame nieuwbouw van het NIOO-KNAW in Wageningen, het winnen van hoogwaardig veevoer door het fractioneren van gras (GRASSA-project), de groene daken in Rotterdam en Groningen en de vormgeving van de Venlo Floriade.

B. Nieuwbouw NIOO

De vestigingen Heteren en Nieuwersluis van het NIOO worden gehuisvest in de nieuwbouw aan de Mansholtlaan te Wageningen. De eerste paal is geslagen op 26 mei 2009.

Louise Vet heeft zich als ecologisch bevlogen directeur ingezet om een eco-effectief gebouw te realiseren op basis van de 'Cradle to cradle' en 'People-Planet-Profit' principes.

Claus en Kaan Architecten hebben het gebouw ontworpen, maar gelijktijdig zijn door samenwerking met onderzoeksgroepen en experts in Wageningen de nieuwste technologieën ingepast. Voorbeelden:

- Koeling door hoogtemperatuuropslag in een geohydrologische basis (op 350-450 meter)
- Groen vegetatie op het dak (samenwerking met Klaas Metselaar, Alterra)
- Terugwinnen van mineralen uit grijs en zwart water met algen en het gebruik maken van een helophytenfilter. Samenwerking met de leerstoelgroep van Ren Wijffels.
- Het benutten van 'plant microbial fuel cells' door samenwerking met de leerstoelgroep van Cees Buisman.

(Noot: zie verslag van NWG lezing door Cees Buisman op 13 januari 2009; Website www.nwgwageningen.nl/0809/main_jan09.html)

In de toekomst zal tussen NIOO en Wageningen Universiteit op veel onderwerpen worden samengewerkt in promotieonderzoeken. De geconcentreerde huisvesting bij de Campus van Wageningen Universiteit kan dan voor veel synergie en spin-off zorgen.

C. Discussie

Na de enthousiaste en zeer inspirerende inleiding kwamen nog veel vragen aan de orde.

Een beknopte selectie:



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

- Is de grootste bedreiging voor een duurzame ontwikkeling niet de toename van de wereldbevolking naar 9 miljard mensen met meer mobiliteit en consumptie?
Antwoord: vanuit een positieve kijk kun je stellen, dat meer welvaart en een betere scholing van vooral vrouwen zal leiden to minder kinderen en dus een afzwakking van het groeitempo.
- Kunnen we het evolutionair ontwikkelde fotosyntheseproses in planten nog veel verbeteren?
Antwoord: met verwijzing naar het onderzoek van de leerstoelgroep van Herbert van Amerongen (Biofysica) en verwante groepen kan gesteld worden, dat biosolar cells veel efficiënter zonne-energie kunnen vastleggen.
(Noot: zie Oratie van Herbert van Amerongen in december 2006: '*Biofysica, wetenschap van leven en dood*' en de publicatie van Pascal et al., 2005 in Nature, Vol. 436: 134-137)
- Op welk schaalniveau hebben 'groene' pilots impact op duurzaamheid?
Antwoord: opschaling van succesrijke innovaties, nationaal en internationaal, is nodig om tot substantiële verbeteringen te komen. Grote verwachtingen zijn er van de snelle introductie van nieuwe technologieën in landen, zoals China.
- Is gebruik van hout in de nieuwbouw van het NIOO duurzaam?
Antwoord: de verwachting is, dat de gebruikte houtsoorten zeer duurzaam zijn, mogelijk wel enkel honderden jaren.
- Wat doet de KNAW met de gebouwen die achterblijven?
Antwoord: hiervoor wordt ook naar duurzame bestemmingen gekeken.

De boeiende lezing liet een mooie combinatie zien van een academische boodschap met het omzetten van ideeën in daden.

Louise E.M. Vet promoveerde in Leiden. In 1984 kreeg zij een aanstelling bij de Wageningen Universiteit, vanaf 1997 als hoogleraar Evolutionaire Ecologie. In 1996 ontving zij The Silverstein - Simeone Award van The International Society of Chemical Ecology. Sinds 1999 bekleedt zij de functie van directeur van het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW).

In 2004 werd zij benoemd tot lid van de KNAW en in 2005 ontving zij samen met twee Wageningse collegae als eerste Nederlanders de Engelse Rank Prize for Nutrition. Louise Vet is voorzitter van het Netherlands Ecological Research Network. Louise Vet is lid van Bestuur IUCN-Nederland, Bestuur NIOZ, Raad voor Aard- en Levenswetenschappen (KNAW) en de Wetenschappelijke Adviesraad van de European Science Foundation.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

8 december 2009

Rik Leemans - Klimaat en duurzaamheid - Zekerheden en risico's

A. Inleiding (samenvatting)

De inleiding staat in het teken van de 'Klimaattop' te Kopenhagen, waar 192 landen proberen 'consensus' te bereiken over de maatregelen, die nodig zijn om de mondiale opwarming van de aarde door antropogene invloeden niet meer dan 2 °C te laten bedragen. Hiervoor moet de mondiale uitstoot van broeikasgassen vòòr 2050 met minimaal 60% worden teruggebracht. Er zijn veel tegenstellingen in de klimaatdiscussie, die niet alleen door deskundige wetenschappers in het intergouvernementele klimaatpanel (IPPC) wordt gevoerd, maar ook door columnisten, journalisten, emeritus-hoogleraren en politici. Volgens de spreker worden vaak oneigenlijke argumenten gebruikt, waarbij belangen en emoties een grote rol spelen. Burgers hebben moeite om in de veelheid van argumenten een duidelijk beeld te krijgen, waarbij tegenstanders van maatregelen serieuze wetenschappers in diskrediet te brengen; als voorbeeld wordt genoemd het 'stelen' van e-mails (Climate Gate) bij het Climate Research Institute (UK). Voor geïnteresseerden is echter betrouwbare informatie te vinden in de wetenschapsbijlagen van kranten (NRC, Volkskrant) en op websites:

www.klimaatportaal.nl, www.realclimate.org, www.ipcc.ch en www.greenfacts.org

(Noot rapporteur: sceptici kunnen terecht bij het Nederlandse blad SPIL en ook in de internationale literatuur; bv.: Carter R.M., 2007. The Myth of Dangerous Human-Caused Climate Change. The AUS/MM New Leaders' Conference, Brisbane, Qld, 61-74).

Wat zijn de feiten?

- "The patterns of historic climate change" door Mann et al. (1998). Deze onderzoekers hebben aangetoond, dat er in de Middeleeuwen (10-13^e eeuw) een warme periode was, die gevolgd werd door een kleine ijstijd (16 en 17^e eeuw), maar dat vooral op het einde van de 20^e eeuw de temperaturen sterk zijn gestegen. De 'hockey-stick' theorie is na veel kritiek uiteindelijk wetenschappelijk erkend. Voor meer informatie, zie: http://www.aaas.org/news/releases/2009/1204climate_statement.shtml
- De concentratie van CO₂ en de ander broeikas gassen zijn toegenomen. Huidige concentratie is 385 ppm (parts per million) voor CO₂, 463 ppm voor alle broeikasgassen, waar van een gedeelte wordt afgeschermd door luchtverontreiniging. Hierdoor is de effectieve concentratie 396 ppm.
- Observaties over het afsmelten van ijskappen op Groenland, Kilimanjaro (Afrika), en het Himalaya - massief. Toenemend risico op ontstaan van modderstromen uit gletsjermereen.
- Warmere zomers en winters op het Noordelijk halfrond gedurende de laatste 10 jaren. Toename hittegolven en tornado's. Risico's voor de voedselzekerheid.
- Door temperatuurstijging verdwijnt veel van de alpine- en toendravegetatie. Verdwijnen gaat snel, herstel duurt lang.
- Daling pH van 8.2 naar 7.8 in oceanen, hetgeen leidt tot het oplossen van koraalriffen.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Kunnen we de huidige trend in de toenemende uitstoot van broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, etc.) ombuigen om de nadelige effecten op het klimaat binnen 'veilige' grenzen te houden?

- Huidige uitstoot van CO₂ bedraagt 28.8 Petagram per jaar (Peta = 10¹⁵); de uitstoot neemt nog steeds toe. Als we de uitstoot van broeikasgassen kunnen beperken tot een niveau, waarbij we de grens van 350 ppm CO₂ of 450 ppm CO₂-equivalenten in de lucht niet overschrijden dan is er een kans van 50% dat de temperatuurstijging van de aarde niet meer bedraagt dan 2 °C.
- Aanvankelijk is louter ingezet op *mitigatie* van klimaatseffecten, vanwege het 'vervuiler betaalt' principe. Doelstelling van het klimaatverdrag is het stabiliseren van broeikasgas concentraties. Het klimaat kunnen we namelijk niet stabiliseren. Omdat het klimaat zal veranderen wordt er nu ook ingezet op *adaptatie* (o.m. ruimte voor de rivier, klimaatrobuuste eco- en productiesystemen).
- Reeds meer dan 20 jaar wordt er veel verwacht van internationale klimaatverdragen, waaraan landen zich ook committeren. Het Kyoto-verdrag is echter niet succesvol geweest!

Wat moet er gebeuren:

- Vanwege de urgentie wordt nu de hoop gevestigd op afspraken in Kopenhagen over politieke inspanningen om internationale, vooral in de Westerse landen, verregaande reducties in de uitstoot van broeikasgassen te effectueren.
- Technologische transitie om fossiele brandstoffen te vervangen door duurzame energie, gekoppeld aan forse besparingen in energieverbruik door consumenten en bedrijfsleven.
- Fondsen moeten worden beschikbaar gesteld om aanpassing mogelijk te maken in armste landen.
- Quote: 'Act internationally and urgently' (Stern-report). Quote: 'Action by visionary leaders prepared to take a long view of the world's future' (David King, Chief Scientist - UK)
- Krachtige maatregelen nu; deze zijn meer effectief en zullen minder duur dan bij verder uitstel en toenemende schadelijke effecten.

Voor meer gedetailleerde informatie zie de pdf (hand-out) van de presentatie. De boeiende inleiding werd gevolgd door een levendige discussie.

B. Discussie

- Wordt er voldoende rekening gehouden met onzekerheden? Oldenkamp refereert hierbij aan kritiek door Prof. Oerlemans (UU).
Antwoord: Ja, er wordt gewerkt met meerdere scenario's en IPCC beschrijft de onzekerheden helder.
- Voor de trends in de laatste 10 jaren worden er temperatuurdalingen gerapporteerd (Aalbersberg).
Antwoord: hangt deels samen met hoe en waar er gemeten wordt. De CRU-reeks met weinig polaire data laat een daling zien, maar de andere reeksen niet.
- Wat is het effect van het draineren van moerasbossen, bv in Indonesië (Aalbersberg).
Antwoord: Veel extra CO₂ uitstoot! Dit wordt meegenomen in de budgetberekeningen.
- Hoe gevoelig is het klimaat voor CO₂-uitstoot. Is er voldoende fossiele C om het klimaat blijvend te veranderen?



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Antwoord: Er zijn nog er veel winbare kolen en methaan (cladraten). Als dat allemaal verbrand wordt, dan kan het zuurstofgehalte theoretisch dalen met 10%.

- Zijn er fluctuaties in zonne-energie meegenomen? (Nota).

Antwoord: Ja, zonder deze fluctuaties kan de natuurlijke variabiliteit niet worden verklaard.

- Wat is de rol van Argon?

Antwoord: Argon is geen broeikasgas.

- Wat zijn de effecten van de demografie op het energieverbruik? Wordt daar op de top in Kopenhagen aandacht aan besteed.

Antwoord: Bevolkingsgroei is moeilijk te sturen. Regionaal beleid is noodzakelijk om ook ontwikkelingslanden mogelijkheden te bieden zich te ontworstelen aan armoede en om te compenseren voor schade door klimaatverandering.

- De trek van de eikenprocessierups van Zuid naar Noord kan niet alleen aan de klimaatverandering geweten worden (Van de Geijn). Deze dynamiek is groter dan de klimaatsverandering.

Antwoord: klimaatsverandering beïnvloedt de habitat van veel planten en dieren. Directe oorzaak/gevolg vaak niet duidelijk, maar klimaatverandering heeft grote invloed.

- Wat is het netto-effect van bebossing voor C-vastlegging; cultuurgewassen leggen toch ook C vast (Walstra)?

Antwoord: bij deze vergelijkingen moet je ook de koolstof meenemen, die in de bodem accumuleert. Bossen zijn meerjarige C-sinks.

- Wat kan de rol van de landbouw zijn op het verminderen van CO₂-emissies? *Antwoord:* landbouw is ook een bron van emissies, met name door de productie van kunstmeststikstof. Anderzijds draagt de landbouw bij door C-vastlegging in gewassen. Er liggen nog veel kansen om meer naar klimaatneutrale systemen toe te werken (zie ontwikkelingen in de Glastuinbouw)

Na de afsluiting werd er nog intensief gediscussieerd tijdens de jaarlijkse borrel.

Rik Leemans (1957) leidt de Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse van Wageningen Universiteit en is Directeur van de onderzoekschool WIMEK. Hij is ook voorzitter van het internationale Earth System Science Partnership. Gedurende de jaren negentig was Rik Leemans senior onderzoeker en projectleider bij het milieu- en natuurplanbureau van het RIVM. Rik Leemans studeerde aan de Universiteit van Nijmegen en Uppsala (Zweden) en werkte daarna bij het Internationale Instituut voor Toegepaste Systeem Analyse (IIASA, Oostenrijk) en de Universiteit van Virginia (UVA, USA).



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

12 januari 2010

Hans Clevers - stamcellen: dr. Jekyll or mr. Hyde?

A. Inleiding (samenvatting)

De inleider startte zijn loopbaan als onderzoeker met een promotie op een immunologisch onderwerp aan de universiteit Utrecht. Met de identificatie van een nieuwe groep transcriptiefactoren tijdens zijn post-doc onderzoek in de VS en als hoogleraar in Utrecht ontwikkelde zijn aandachtsgebied in de richting van ontwikkelingsbiologische vraagstellingen. Clevers ontdekte de transcriptiefactor Tcf4, die van belang is bij het ontstaan van darmkanker. Bij het Hubrecht Laboratorium leidt hij de werkgroep *Wnt signalling and cancer*. Gestart als immunoloog, maar thans internationaal befaamd als ontwikkelingsbioloog.

Stamcellen hebben een onmisbare functie in het lichaam: oude cellen worden continu vervangen door middel van celdeling van stamcellen. Dit geldt voor de huid, het bloed en beenmerg, en de binnenbekleding van de darm. In de inleiding ging Clevers met name in op de rol van stamcellen bij het ontstaan van darmkanker ('*dark side*'). Het onderzoek is uitgevoerd aan cellen in darmpluizen ('*crypten*') van muizen. In deze crypten ontstaan per dag 200-300 nieuwe cellen. De cellen differentiëren zich tot de vier hoofdtypen van darmepitheelcellen. De levensduur van een darmepitheelcel tot het moment van '*shedding*' aan de top van de darmvlok (villus) is 5 dagen. De '*Paneth*'-cellen die in de crypten achterblijven hebben als functie om bacteriën te doden in darmpluizen, en vormen de voedende steuncellen voor de naburige stamcellen.

De transcriptiefactor Tcf4 in het DNA van darmcellen bepaalt door signaaltransductie of uit een cel kanker ontstaat. In tegenstelling tot borstkanker is darmkanker erg homogeen. Karakteristiek is het kwijtraken van het APC-eiwit, hetgeen leidt tot een hoog bèta-catenine gehalte. Met een dergelijke '*marker*' kun je kanker detecteren, maar de causaliteit is veel moeilijker vast te stellen. Voor het onderzoek naar causale relaties wordt er gewerkt met stamcellen van muizen, die jarenlang in kweek gehouden kunnen worden. Hiervoor bestaan strikte protocollen. De maatschappelijke discussie over de ethiek van het gebruik van stamcellen betrof vooral de humane embryonale stamcellen; met deze cellen kun je in principe alle organen maken. Dit in tegenstelling met beenmergtransplantatie waar lichaamseigen of van donoren verkregen gespecialiseerde cellen in de bloedbaan gebracht worden. Beenmergcellen kunnen niet in kweek worden vermeerderd.

In het stamcelonderzoek bij muizen wordt gewerkt met lichtgevende stamcellen ('*lineage tracing*'). Een stamcel kun je blauw maken door DNA voor kleurend eiwit op het DNA aan te brengen; deze kleur blijft aanwezig in alle opvolgende celgeneraties. Zo kunnen wel vier verschillende kleuren in verschillende stamcellen ingebouwd worden, waardoor de klonen van individuele stamcellen gevolgd kunnen worden. LGR5 cellen zijn multipotent en maken allerlei soorten weefsel. Voor de '*gene expression profiling*' wordt er gewerkt met de 20 jaar oude geavanceerde techniek van '*fluorescent activated cell sorter*'; hiermee kan een monster van bv. 1 miljoen cellen uit '*crypten*' in een hoog tempo op kleur gesorteerd worden. Dit hoge tempo is van belang, omdat epitheelcellen slechts heel kort buiten het lichaam blijven leven.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Darmen zijn evolutionair heel oud. De zeer minuscule darm van een fruitvlieg heeft evolutionair overeenkomsten met de 12 m lange dunne darm van een volwassen mens. Uit een stamcel ontwikkelen zich de 4 typen cellen die in het darmslijmvlies worden aangetroffen: de Paneth cel, de darmslijmvliescel, de entero-endocriene cel en de slijmbekercel. Bij darmcellen is er geen 'niche' nodig voor instandhouding en deling van de stamcellen. Zij kunnen dit autonoom doen zonder 'guard cells'. De 'stam-eigen' Paneth cellen in de crypten blijken deze rol te vervullen. De kans op opnieuw delen van een eerder gesoleerde stamcel wordt groter wanneer deze een celdoublet vormt met een Paneth cel. Dit betreft onderzoek naar 'Paneth cell - stem cell doublets' van Toshi Sato in het Hubrecht Laboratorium. De Paneth cellen vormen de bodyguards en de voeders van de stamcellen. Darmkanker ontstaat altijd vanuit één stamcel. De oorzaak is de APC-deletion in een stamcel. Door het ontbreken van de rem op celdelingen ontstaan poliepen, waaruit vervolgens kanker ontstaat. Tijdige verwijdering van poliepen is van groot curatief belang. Cytostatica en bestraling doden kankercellen, maar niet de ontaarde stamcellen met oneindig delingspotentiaal, die de 'harde' kwaadaardige kern vormen van de darmtumor. Dit verklaart waarom na geruime tijd metastasen op afstand kunnen ontstaan, na ogenschijnlijk aanvankelijk curatieve radiotherapie en chemotherapie, wanneer de overlevende ontaarde stamcellen zich via de bloedsomloop hebben verplaatst. Dit is een nieuw inzicht in het beloop van darmkanker dat vraagt om nieuwe therapeutische strategieën.

B. Discussie

- Hoe groot is de snelheid van celdeling en heeft de samenstelling van voedsel ('slow food') hier invloed op?
Antwoord: een cel deelt zich iedere 12 uur. Bepaalde vetzuren blijken de celdeling te versnellen. Epidemiologisch is het bekend, dat het Westerse dieet tot meer darmkanker leidt dan een Aziatisch dieet.
- Is er een genetische factor, die het risico op darmkanker vergroot?
Antwoord: Ja, er zijn families, waarbij slechts n APC-gen aanwezig is. Normaliter zijn er twee APC-genen, die het risico op darmkanker beperken.
- Is kanker een rampenscenario met een cascade van dingen die misgaan?
Antwoord: Nee, kanker ontstaat vanuit één defecte stamcel. Er zijn uiteindelijk wel meerdere (4 à 5) mutaties nodig voor het ontstaan van een metastase.
- Wat zijn de perspectieven van regeneratieve geneeskunde? Kun je kapot weefsel (ALS; Alzheimer) vervangen?
Antwoord: Soms wel; bijv. bij beenmerg en huid. Dit geldt echter niet voor complexe systemen, zoals hersenen. Een alternatief is 'eilandjes' van cellen te transplanteren via het bloed; dit werk goed bij herstel in de lever.

Het zeer boeiende en voortreffelijk geïllustreerde betoog wordt afgesloten met een dankwoord en applaus van de aanwezigen.

Hans Clevers (1957) studeerde geneeskunde en biochemie en promoveerde in 1985 op een immunologisch onderwerp aan de Universiteit Utrecht. Daarna werkte hij vier jaar als post-doc aan Harvard University. In 1991 werd Clevers hoogleraar immunologie aan de Universiteit Utrecht/ Academisch Ziekenhuis Utrecht. De identificatie van een nieuwe groep transcriptiefactoren leidde hem naar ontwikkelingsbiologische vraagstellingen in *C. elegans*,



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

de fruitvlieg, *Xenopus* en de muis. Clevers ontdekte dat een bepaalde transcriptiefactor, Tcf4, van belang is bij het ontstaan van darmkanker. Bij het Hubrecht Laboratorium leidt hij de werkgroep WNT signalling and cancer.

Clevers is lid van de KNAW en ontving in 2001 de Spinozapremie. Verder ontving hij onder meer de Louis-Jeantetprijs voor geneeskunde in Genève, Zwitserland in 2004 en werd hij tot Chevalier de la Legion d'Honneur geslagen in 2005. In 2008 ontving hij een ERC Advanced Investigator grant.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

2 februari 2010

Marten Scheffer - Kritische transitie in Natuur en Maatschappij

Deze lezing en het symposium '*Balancing on tipping points*' werden gezamenlijk georganiseerd door het NWG en de KLV-Studiekring Milieu. Het wetenschappelijk pionierswerk van Marten Scheffer, waarvoor hij in 2009 de Spinozaprijs kreeg toegekend, stond centraal. Het middagsymposium werd bijgewoond door ca 80 personen en de avondlezing door ca 150 personen.

A. Symposium voorafgaand aan de lezing

Tijdens het middagsymposium gaven drie sprekers een inkijk hoe de theorieën van Scheffer toegepast kunnen worden bij het analyseren van complexe systemen:

1. Dr. ir. Harry Hoeser (RWS): *Clear water lakes in the Netherlands: myth or reality?*
2. Dr. Sybren Drijfhout (KNMI): *Tipping elements in the climate system.*
3. Dr. Johan van de Koppel (NIOO-Yerseke): *Alternate stable states are everywhere! Or not?*

In de eerste presentatie werden de karakteristieken van verschillende '*man-made*' meren, met het functioneren van de complexe ecosystemen, gepresenteerd. Het doel om de meren na de vertroebeling ('*groene soep*') weer helder te krijgen, werd bereikt langs twee sporen: het reduceren van de nutriënteninstroom, met name fosfor (P), en het sterk terugbrengen van de vispopulatie. De theorie van '*critical transitions*' heeft bijgedragen tot een zeer succesvolle aanpak. Een aantal meren, o.a. het Veluwemeer, zijn nu van april tot juni weer schoon en helder. Er blijven nog belangrijke onderzoeksvragen: ondanks de drastische verlaging van totaal P neemt de chlorofylconcentratie niet evenredig af.

In de tweede bijdrage werden belangrijke feedback systemen voor het klimaat toegelicht, met name de '*Ice albedo feedback*' en '*Water vapour feedback*'. Een hoger albedo leidt tot minder absorptie van zonlicht en dus een afkoeling van de atmosfeer. Ongeveer 700 miljoen jaren geleden koelde de aarde door dit mechanisme af tot '*snowball earth*'; erupties van vulkanen met uitstoot van CO₂ zorgden voor een omkering en stijging van temperaturen.

Als potentiële '*tipping points*' voor het klimaat werden genoemd: het afsmelten van de ijskap op Groenland, het afsterven van de boreale bossen en de vergroening van de Sahara. De complexiteit van systemen werd geïllustreerd voor de '*Thermohaline Circulation*' (THC) in de golfstroom. De THC-stabiliteit kan verklaard worden met multi-equilibrium modellen, waarbij veranderingen in zoutconcentratie en in temperatuur een grote rol spelen.

Verstoring van de THC zal tot grote veranderingen leiden in de golfstroom, die mede het klimaat bepaald in Noordwest Europa. Andere potentiële '*tipping points*' zijn: de '*Vegetation feedback*' als het Amazone regenwoud door verdroging zou afsterven en de '*Ocean acidification*', waardoor pH - veranderingen leiden tot het verdwijnen van koraalriffen. Een mooie inkijk hoe klimaatveranderingen op ruimtelijke en de tijdschaal grote effecten kunnen hebben op de stabiliteit van grote systemen.

In de derde presentatie stonden de '*feedback*' mechanismen in '*salt marshes*' centraal. De evenwichten tussen *Spartina* en *sediment* bleken moeilijk te verklaren met de theorie van de '*Alternate stable states*'. De gedetailleerde waarnemingen op kleine schaal (m²) werden opgeschaald met behulp van GIS waarnemingen over een langere periode. Experimenteel



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

moet er nog meer inzicht verworven worden om de stabiliteit van 'vegetation patches' te begrijpen.

B. Lezing door Marten Scheffer

De inleider opende met een muzikaal intro en een kantelende stoel als metafoor om de theorie van 'tipping points' (Scheffer et al., 2001; Nature 413: 591-596) te illustreren. De wiskundige basis van de theorie is reeds gelegd in de jaren '70 van de vorige eeuw; toen was het moeilijk om deze toe te passen, maar nu biedt het onderzoek aan meren en microkosmosen de mogelijkheid tot experimentele basis validatie. In het algemeen geldt: 'Theory is simpler than reality'. Een theorie met een daarop gebaseerd model kan een krachtig onderzoeksinstrument zijn. De werkelijkheid is echter vaak veel complexer. Voorbeelden van complexe systemen zijn: koraalriffen, hersenen, aarde, etc.. Meestal betreft het dynamische evenwichten, die echter steeds in verandering zijn, omdat omgevingsinvloeden steeds wijzigen. Grote systemen kun je niet onder gecontroleerde omstandigheden bestuderen, wel kan dat met micro-ecosystemen in een lab. Als voorbeeld werd het 10-jarig Duitse continu onderzoek aan plankton vermeld. Beninca *et al.* (2008) toonde aan, dat veel systemen chaotisch zijn en moeilijk te voorspellen; vb.: het weer. Sommige veranderen eerst geleidelijk en dan met sprongen (bv.: transitie van de groene Sahara in een woestijn). Wiskundigen, maar ook Salvador Dali waren reeds lang geobsedeerd door de catastrofe theorie, hetgeen wiskundige voorstellingen in de kunst bracht. Het eigen onderzoek naar de waterkwaliteit van meren (herstel door minder nutriëntenemissie, het beperken van de visstand en betere kansen voor planten op de bodem) was uiterst geschikt om de theorie van alternatieve stabiele toestanden te illustreren. De grafische voorstelling werd klassiek met het krijt op het bord uitgewerkt (noot: didactisch niet met PowerPoint te overtreffen). Andere toepassingen betreffen de dynamiek van bossen in Zuid Amerika (Holmgren & Scheffer, 2001; Ecosystems 4: 151-159).

Een nieuw onderwerp, dat sinds de toekenning van de Spinozaprijs aandacht krijgt van de drie prijswinnaars is migraine. Deze ziekte begint met een beeldverstoring ('aura'), gevolgd door een 'cortical spreading depression'. Tussen de normale toestand en de aura is er een kantelpunt; dit kan mathematisch beschreven worden. Meer inzicht kan leiden tot een betere medicatie dan de huidige symptoombestrijding. Bij kantelpunten in de hersenen spelen ook genetische en evolutionaire ontwikkelingen een rol. Evolutionair kunnen ze nuttig zijn; als voorbeeld werd geprogrammeerde celdood ('apoptosis') genoemd, die nodig is bij de vorming van tenen uit zwemvliezen.

Maatschappelijk zijn er ook kantelpunten te duiden bij 'shifts in public attitude'. De kanteling van passieve naar actieve betrokkenheid in standpuntbepalingen. Wanneer treedt er een omslag op in de publiek opinie?

Kun je kantelpunten vooraf voorspellen? Onderzoek van Adler ('The crystal ball of chaos', Nature, 2001) duidt op de frequentie van calamiteiten als voorspeller. De causale relatie is dan echter moeilijk te duiden. Dit geldt ook bij klimaatonderzoek, waar analogieën met vroegere klimaatveranderingen worden gebruikt. In een artikel in Nature (Sept. 2009) wordt een wiskundige benadering voor 'early warning systems' gepresenteerd: de Jacobiaanse eigenwaarde gaat naar nul. Dakos *et al.* (PNAS, 2008) analyseerden de 'critical slowing down' van 8 klimaatveranderingen. Waarschuwingen zijn zowel afhankelijk van



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

veranderingen op ruimtelijke als tijdelijke schaal. In het onderzoek gaat het niet alleen om 'preventing bad transitions', maar ook om 'promoting good decisions'.

C. Discussie

- Hoe kun je kantelpunten in boscystemen signaleren?
Antwoord: teveel kappen verandert de hydrologie met als gevolg minder regenval en albedo. Deze wijzigingen worden zichtbaar in het moesson patroon.
- Wat is de betrouwbaarheid van voorspellingen op basis van 'tipping points'?
Antwoord: veel weten we nog niet. Je kunt onzekerheden voorkomen door uit de buurt te blijven van het onbekende!
- Wat is de betekenis van diversiteit in ecosystemen en maatschappelijke systemen (banken, politiek)?
Antwoord: in het algemeen geldt meer diversiteit leidt tot meer veerkracht.
- Hoe betrouwbaar zijn klimaatmodellen?
Antwoord: Hoe complexer, hoe minder modellen zijn te doorzien en te begrijpen. Eenvoudige modellen geven echter geen goed beeld van de werkelijkheid. Zorgvuldige validatie van modellen is noodzakelijk.
- Is er wel voldoende oog voor geleidelijke veranderingen? Proberen we niet teveel zaken op basis van de 'tipping points' te verklaren?
Antwoord: je eigen hypothesen en theorieën zijn vaak leidend bij onderzoek. Je moet echter kritisch zijn en openstaan voor andere benaderingen om 'valkuilen' te voorkomen.

Nawoord

De voorzitter van NWG spreekt zijn waardering uit voor de goede samenwerking met het bestuur van de KLV- Studiekring Milieu bij het organiseren van het symposium en de lezing, waarbij de theorieën van Prof. Marten Scheffer, Spinozaprijswinnaar, centraal stonden. Voor de boeiende en didactisch voortreffelijk lezing ontvangt de spreker een 'chaotisch' boeket bloemen.

Marten Scheffer is hoogleraar aquatische ecologie en waterkwaliteitsbeheer aan de WU. Zijn werk richt zich naast dat vakgebied op stabiliteit, chaos en verandering in een breder scala aan complexe systemen. Naast zijn werk aan kantelpunten in complexe systemen, ontwikkelde Scheffer met zijn collega Egbert van Nes een radicaal nieuwe theorie voor de evolutie van het immense aantal soorten op aarde, die suggereert dat de bulk van de soorten 'meer van hetzelfde' en dat dus niet alle soorten een eigen niche hebben. Ook liet hij met anderen zien dat ecosystemen fundamenteel chaotisch zijn, en daardoor in hoge mate onvoorspelbaar.

Marten Scheffer is editor van 'Ecosystems' en 'Ecology and Society'. Marten Scheffer is auteur van twee wetenschappelijke boeken, 'Ecology of Shallow Lakes' bij Kluwer en 'Critical Transitions in Nature and Society' bij Princeton University Press en een populair wetenschappelijk boek, 'Vijver, Sloot en Plas' samen Jan Cuppen bij Tirion. Marten Scheffer is lid van het Bestuur van de Resilience Alliance, het Beijer Institute en het European Santa Fe Institute 'Para Limens'. Hij richt momenteel samen met een team uit tien landen het 'South American Institute for Resilience and Sustainability Studies' SARAS, op.

In 2009 is de NWO-Spinozaprijs toegekend aan Marten Scheffer.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

2 maart 2010

Rutger Jan van der Gaag - Ontwikkelingspsychopathologie en autisme

A. Lezing

Ter introductie werd een schets gegeven van de ontwikkeling van het brein. Daarbij spelen AANLEG (constitutie, epigenetische factoren, prenatale effecten, etc.) en OMGEVING (biologisch, psychosociaal, etc.) een belangrijke rol. De *'bekabeling van het brein'* vindt plaats vanaf de geboorte tot ongeveer het 20ste levensjaar. Eerst is er veel overschot. *'Kladnetwerken'* worden door geprogrammeerde celdood (*'pruning'*) opgeruimd tussen het 2de en 16e levensjaar. De zeer gedifferentieerde connectiviteit in de hersenen van een jong kind wordt onder invloed van omgevingsinvloeden omgevormd tot een beperkter aantal verbindingen tussen verwante gebieden in de hersenen. De efficiëntie van die verbindingen maakt dat minder verbindingen toch een beter effect hebben. Neurale netwerken kunnen onderscheiden worden in functionele en anatomische. In de voorste cortex is plaats voor processen als oordeelvorming en reflectie. Een onbalans in connectiviteit tussen de gebieden die de signalen oppakken en interpreteren kan leiden tot autisme. Autisten hebben minder spiegelneuronen. Vroeg optredende sensorische beperkingen en de daaruit voortvloeiende afwijkingen in neurale verbindingen lijken een rol te spelen in de gestoorde taalontwikkeling bij personen met autisme. Fenotypische taalstoornissen kunnen in verband gebracht worden met de neurofysiologie van de hersenen. Dit kan met vastgesteld worden met elektrofysiologisch *'imaging'* onderzoek. Bij personen met autisme is het waarnemen van voor de communicatie vaak belangrijke non verbale signalen niet goed ontwikkeld. Zij kijken een spreker vaak ook minder goed aan dan een sociaalvaardig persoon. De effecten van de omgeving op de neurale ontwikkeling werden met twee voorbeelden geïllustreerd:

- voedselgebrek bij moeders in de Hongerwinter vóór de 16e week van de zwangerschap, tijdens de vorming van de neurale plaat, bleek afwijkingen in de hersenen van de baby te geven.
- bij moeders, die thalomid (Softenon) slikten ter voorkoming van te vroege ween, werden de homeobox genen, die de celmigraties reguleren, geblokkeerd. Het gevolg was veel afwijkingen bij de baby's.

Een regelmatige progressieve sociaal-emotionele ontwikkeling is van groot belang voor de ontwikkeling van een stabiele persoonlijkheid. Fluctuaties in ontwikkelingstempo zijn wel normaal. Slecht nieuws kan al tot regressie in de ontwikkeling leiden. Gedeelde aandacht is belangrijk voor ontwikkeling van taal en emotie *'emotional refueling'*.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

B. Discussie

- Kun je de connectiviteit bij autisme herstellen?
Antwoord: ja en nee. Experimenten met apen lieten zien, dat er in een vroege fase herstel mogelijk is, maar later na de gevoelige periode niet meer. Wel zijn er compensatiemechanismen; het leren via een verstandelijke omweg.
- Kun je autisme ook op latere leeftijd krijgen?
Antwoord: Bij uitzondering wel als een uitgesteld fenomeen. Wat wel vaker gebeurt, is dat al aanwezig autisme pas later wordt ontdekt bijvoorbeeld als een persoon in een omgeving komt die hogere sociale vaardigheden vereist dan eerder.
- Kan autisme ook door voeding ontstaan? Gebrek of teveel aan serotonine?
Antwoord: Niet goed aangetoond.
- Komt autisme meer voor in bepaalde regio's (bv. regio Eindhoven)?
Antwoord: Er is enigszins een verband met populaties, die 'wetenschappelijk' detailwerk doen. Dit zou dan een genetische factor zijn.
Bij mannen is de incidentie van autisme schijnbaar groter maar ook bij vrouwen komt het maar voor dan gedacht. Vaak wel andere verschijningsvormen.
Er is indicatie dat oxitocine invloed kan hebben op ontstaan van autisme.

De vicevoorzitter, Jan Dirk Banga, bedankt de spreker voor zijn boeiende en geestige betoog.

Rutger Jan van der Gaag (1950) is als hoogleraar klinische kinder- & jeugdpsychiatrie verbonden aan het UMCN St. Radboud in Nijmegen. Hij is o.a. voorzitter van de Nederlandse vereniging van Psychiatrie. Na zijn medische studie in Utrecht, gevolgd door de huisartsenopleiding en specialisatie kinder- & jeugdpsychiatrie in het Academisch Ziekenhuis Utrecht en Veldwijk in Ermelo. Van 1981 tot 1989 volgde hij de opleiding psychoanalyse & gedragstherapie aan het toenmalige IMP. Van 1983 tot 1995 was hij als staf lid verbonden aan de afdeling kinder- en jeugdpsychiatrie van het Academisch Ziekenhuis Utrecht.

Hij is (mede)auteur van talrijke wetenschappelijke artikelen en hoofdstukken in leerboeken en hij is redacteur van *Kind & Adolescent* en het *Jaarboek Ontwikkelingspsychologie, Orthopedagogiek en Kinderpsychiatrie*. In 1991 werd hij gekozen tot "Corresponding member of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry".

Hij is verder lid van de Association for Child and Adolescent Child Psychology and Allied Professions en the Society for Research in Child Development.

Daarnaast is hij voorzitter van de wetenschapscommissie van de Nederlandse Vereniging voor Autisme en adviseur van verscheidene Autismeverenigingen in binnen- en buitenland.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

6 april 2010

Micheal Müller - Moleculaire voeding en nutrigenomics; over genexpressie, obesitas en gezondheid

Vanouds weten we precies wat gezond is om te eten; de klassieke voedingspiramiden zijn hierop gebaseerd. Het lijkt er thans op, dat hoe meer we van voeding weten, hoe meer obese mensen er zijn. Overvoeding is het gevolg van genetische factoren, te veel calorieën en een ongezonde leefstijl. Sinds de jaren 80 kennen we in toenemende mate het metabool syndroom: insuline resistentie, hypertensie, en obees (BMI > 30 kg/m² en 'waist / hip' ratio > 0.90). Vaak wordt het probleem afgeschoven op de genetische constitutie. Genetische verschillen tussen mensen zijn echter klein; slechts 23 chromosomen van de 20.000 genen! Toch zijn genetici op zoek naar 'ziektegenen'. Voor € 500,- kun je al een heel genetisch rapport laten opmaken. De vraag is of het helpt om de huidige problemen op te lossen. 'We zijn wat we eten'. Aandacht krijgt op dit moment ook de mogelijke verslaving bij veel vet en eiwit eten. Junk food krijgt zelfde eigenschappen als drugs. Moeilijk van af te komen ook bij poging tot afvallen. Genetisch kan er ook iets mis zijn. Bijvoorbeeld bij muizen met defect in gen voor leptine dat invloed heeft op omvang van vetweefsel, is er geen stop meer op eten wanneer het al wel voldoende is voor de benodigde energievoorziening. Onze uitdaging: Wat is gezond (voedsel/voeding)?

Het hoofddoel is thans: in stand houden van levenskwaliteit; zo lang mogelijk gezond en vitaal blijven. Het wetenschapsgebied 'nutrigenomics' houdt zich bezig met de relatie genotype - fenotype. Onze genetische eigenschappen in relatie tot voeding zijn geëvolueerd in paleolithische tijd. De vraag is hoe deze genetische eigenschappen tot expressie komen bij de huidige voeding. Modern onderzoeksinfrastructuur omvat: micro-arrays, genomwijde transcriptoom analyse en regulatie via GI-hormonen. Er zijn nieuwe biomarkers nodig om een meer dynamisch inzicht te krijgen. De humane nutrigenomics vergt langdurig onderzoek bij proefpersonen, zoals het periodiek nemen van spierbiopten, vetbiopten en darm biopten. Dit is vrij belastend en daarom wordt er gezocht naar alternatieven, zoals: onderzoek aan witte bloedcellen. Interventies van 24 of 48 uur niet eten worden uitgevoerd om de upregulatie van genen, die te maken hebben met het vetzuurmetabolisme, te onderzoeken.

Grote variatie in voedingsmiddelen geeft een grote variatie in activatie van enzymatische activiteit hetgeen weer een positieve uitwerking lijkt te hebben op de kans op een langdurig gezond leven. Er is wel veel kennis over fysiologische processen die ontstaan als gevolg van ziekten maar in verhouding is er weinig bekend van de processen bij het in stand houden van een gezond lichaam op de lange termijn. In ieder geval is het noodzakelijk te beschikken over goede biomarkers om daarmee vroegtijdig afwijkingen in de gezonde processen op te merken waardoor het curatief handelen eerder kan starten met meer kans op succes.

Samenwerking met het Gelders Vallei Ziekenhuis op het gebied van nutrigenomics richt zich op:

- het begrijpen hoe effecten van voeding op gezondheid echt werken,
- het optimaliseren van fitness,



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

- het ontwikkelen van vroege diagnostiek,
- het ontwikkelen van 'smart foods',
- een transitie van de klassiek voedingswetenschap naar 'nutritional science 2.0'

Door de samenwerking tussen voedingsonderzoekers en medici kan de relatie tussen voeding en gezondheid experimenteel beter onderzocht worden.

De inleiding werd rijk geïllustreerd met de grote variaties in kwantiteit en kwaliteit van voedingsproducten, die in verschillende culturen geconsumeerd worden en met de gevolgen daarvan voor het optreden van obesitas en gelieerde gezondheidsproblemen.

Michael Müller studeerde chemie aan de universiteiten van Dortmund en Freiburg en was Postdoctoral fellow en wetenschappelijk medewerker aan het Duitse a Cancer Research Center. Daarna werkte hij als universitair hoofddocent aan het Academisch Ziekenhuis Groningen binnen het Groningen University Institute for Drug Exploration (GUIDE). Momenteel werkt Michael Müller als hoogleraar (Professor of Nutrition, Metabolism and Genomics) bij de Afdeling Humane Voeding van Wageningen Universiteit en werkt als editor voor het AACR-journal "Molecular Cancer Therapeutics" en het "European Journal of Nutrition".



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

20 april 2010

Excursie: 'Plant Sciences' en het Restaurant van de Toekomst

De excursie vond dit jaar plaats in Wageningen met bezoeken aan de hoofdvesting van de Kenniseenheid Plant en het Restaurant van de Toekomst. De KE-Plant omvat 16 leerstoelgroepen - van genetica tot plantaardige productiesystemen -, het DLO-instituut Plant Research International (PRI) en het Plantaardige Praktijkonderzoek (PPO). In het nieuwe RADIX-gebouw op de campus zijn 16 leerstoelgroepen, PRI en enkele onderdelen van PPO gehuisvest (ca 900 personen en veel laboratoria). De meeste PPO-vestigingen bevinden zich buiten Wageningen (o.a.: Bleiswijk, Lisse, Lelystad, Randwijk, etc.).

Het Restaurant van de Toekomst is gehuisvest op de Born-Zuid in een geheel gerenoveerd gebouw, waar voorheen het Bureau Gemeenschappelijke Diensten (BGD) en later de Centrale Directie DLO (tot ca 2000) gevestigd waren.

A. Bezoek aan Plantenwetenschappen, RADIX-gebouw

Inleidingen werden verzorgd door Prof. Evert Jacobsen (leerstoelgroep Plantenveredeling) en Dr. Bert Lotz (PRI), met als onderwerpen:

1. GMO en voedselzekerheid, CIS-genese en duurzame resistentie tegen *Phytophthora* in aardappel.
2. Co-existentie van genetisch gemodificeerde en andere gewassen.

Ad 1. Jacobsen schilderde in een helder en prikkelend betoog de urgentie en de kansen van de moderne biotechnologie, maar ook de barrières die opgeworpen door een zeer gedetailleerde regelgeving op nationaal en Europees niveau. Uitdagingen voor de plantenveredeling zijn de toekomstige voedselzekerheid en de vraag naar plantaardige grondstoffen voor energie en chemie (biobased-economy). De vraag naar voedsel zal van nu tot 2050 met ca 50% stijgen om aan de behoeften van een groeiende wereldbevolking te kunnen voldoen. Gelijktijdig neemt het areaal vruchtbare akkergronden af door urbanisatie en erosie of verzilting van gronden. Klimaatsverandering zal de huidige problemen met abiotische stress (koude, hitte, droogte, etc.) verder doen toenemen. Daarnaast is er de noodzaak om in de (intensieve) landbouw meer product met minder inputs (water, kunstmest, biociden) te produceren; dit zou kunnen door het gebruik van betere rassen en het benutten van biologische diversiteit en ecologische processen in het gewasmanagement.

Plantenveredeling richt zich op het verbeteren van genetische eigenschappen en maakt daarbij gebruik van genetische variatie en selectie. Moderne technieken zijn belangrijk om meerdere eigenschappen te kunnen combineren. De klassieke plantenveredeling bleek met '*brugkruisingen*', zoals 50 jaar geleden door Prof. Hermsen geïntroduceerd, aanvankelijk de resistentie tegen *Phytophthora* te verbeteren; echter deze resistenties werden snel doorbroken. Om een meer duurzame resistentie te verkrijgen werkt men nu aan het stapelen van genen.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

Met moderne modificatetechnieken kunnen genen uit nieuwe bronnen (trans-genen) of bestaande bronnen (cis-genen) ingebracht worden. Jacobsen pleit al vele jaren om meer ruimte te geven aan de Cisgenese. Deze aanpak ligt ook ten grondslag aan het grote lopende project naar **Duurzame Resistentie tegen *Phytophthora*** in aardappel (DuRPh). Enkele voorbeelden van de toepassing van de cisgenese, zonder gebruik te maken van merkgenen, werden gepresenteerd; o.a. voor schurftresistentie bij appel en *Phytophthora*-resistentie in aardappel. In het DuRPh – project wordt gebruik gemaakt van “candidate R-genes” uit wilde soorten afkomstig uit Zuid-Amerika. Planten met een stapeling van drie resistentiegenen in een fabrieksaardappelras zijn al in het veld getest; de resultaten zijn hoopgevend. Jacobsen pleit er voor om ook bij het nieuwe materiaal in beperkte mate fungiciden te gebruiken om de kans op doorbreking van de resistenties door de snel muterende oömyceet *Phytophthora* te voorkomen.

In de discussie kwamen de volgende vragen aan de orde:

- Heeft het concept ‘*stapelgenen*’ niet reeds in het verleden resultaten laten zien in het verkrijgen van duurzame resistentie?
Antwoord: met moderne technieken is er meer flexibiliteit en variatie; daarom kunnen betere resultaten bereikt worden.
- Wat is de rol van octrooirecht?
Antwoord: met de huidige regelgeving, aangescherpt onder druk van NGO's, is er steeds meer macht in verkeerde handen (*'multinationals'*) gekomen. Hij pleit voor een systeem, waarbij ook *'kleinere'* kwekers kansen hebben.
- Is de plantgezondheid van de aardappel door plantenveredeling verbeterd?
Antwoord: tot nu toe niet door veredeling, maar vooral door het gebruik van fungiciden.

Ad 2. Op een enthousiaste wijze presenteerde Lotz het onderzoek, dat uitgevoerd is naar de randvoorwaarden voor een veilige co-existentie van genetisch gemodificeerde gewassen met cultuurgewassen, zowel gangbaar als biologisch geteeld. Het beleid in Nederland is, dat er keuzevrijheid voor de consument moet zijn bij het kopen van producten. Partijen met meer dan 0.9 % zaden afkomstig van GG-gewassen moeten gelabeld zijn.

In Nederland zijn er sinds 2004 afspraken tussen LTO, Plantum-NL, Biologica en andere partijen, mede ondersteund door LNV en VROM, over het waarborgen van co-existentie. Een punt, dat veel aandacht vroeg zijn de gewenste isolatieafstanden tussen gemodificeerde en gangbare gewassen. Uitvoerig experimenteel onderzoek op meerdere locaties werd verricht over de effecten van een isolatieafstand van 25 en 250 m bij het zelfbestuivend gewas maïs.

De vermengingpercentages werden kwantitatief met real-time PCR bepaald door het RIKILT. Dit instituut heeft veel expertise bij het analyseren van monsters van geïmporteerde maïs in de haven van Rotterdam. In de proeven uitgevoerd in 2006 en 2007 met het Bt-maïsras MON810 (zie www.vrom.nl/ggoregister) bleek het vermengingpercentage bij isolatieafstanden van 25 en 250 m, gemiddeld resp. 0,082 en 0,006 % te bedragen. Deze uitkomsten bevestigden de uitkomsten van modelberekeningen. In EU-verband zijn er ook uitvoerig uitkruisingsproeven gedaan. Per land was de aanpak wel verschillend. Ieder land heeft weer zijn eigen nationaal beleid!

Voor Bert Lotz en zijn team was de grote aandacht van de media, politiek en praktijk voor dit type onderzoek verrassend. Vermenging met een zaadje leidde zelfs tot Kamervragen. Vooral GreenPeace bleek zeer actief (o.a. het plaatsen van *'condooms'* op maïsplanten in



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

proefvelden) bij het maken van 'statements' in de media. In de discussie werd verder ingegaan hoe op een transparante wijze om te gaan met publiek, politiek en de media. Dit type onderzoek richt zich vooral op de gewassen, die generatief (via zaad) vermeerderd worden; bij vegetatieve gewassen, zoals aardappel en biet, speelt de problematiek in mindere mate.

Het gebruik van modellen biedt een goede ondersteuning bij het extrapoleren van resultaten. De rondleiding door laboratoria en kassen kon door logistieke problemen met indeling van groepen, doorgang door poortjes, etc. slechts in zeer beperkte mate uitgevoerd worden. Enkel een aantal hebben van dichtbij de verspreiding van *Phytophthora* op aardappelblad kunnen waarnemen.

B. Bezoek aan het Restaurant van de Toekomst

Het sluitstuk van de excursie was een bezoek aan het Restaurant voor de Toekomst met een korte presentatie door Cecile Jansen (medewerker Events) over de onderzoeksinfrastructuur en de wijze waarop het gedrag van restaurantbezoekers wordt gemonitord. De wijze waarop camera's kunnen binnendringen in de intimiteit van het persoonlijk gedrag was aanleiding tot veel vragen. Helaas waren er geen onderzoekers, die de vorderingen in het onderzoek konden toelichten. Na de presentatie was er gelegenheid om bij een borrel en enkele hapjes met de sprekers en met elkaar van gedachten te wisselen over het NWG programma 2009 - 2010. De excursie was de afsluiting van een programma met boeiende onderwerpen en voortreffelijke sprekers.

De voorzitter bedankt alle sprekers en de organisatoren (Simon Vink en Bouke de Vos) met een in Wageningen gebrouwen drank: blond bier.



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

3. Bestuurssamenstelling

Het bestuur was in het seizoen 2009-2010 als volgt samengesteld:

- Huub Spiertz, voorzitter (bestuurslid sinds oktober 2008)
- Jan Dirk Banga, vice-voorzitter (bestuurslid sinds oktober 2008)
- Maaïke Wijngaard, secretaris (bestuurslid sinds oktober 2008)
- Bouke de Vos, publiciteit (bestuurslid sinds oktober 2009)
- Henny Tax, ledenadministratie (bestuurslid sinds oktober 2009)
- Willem Wolters, penningmeester (bestuurslid van 2005 tot en met december 2009)
- Petra Naber, penningmeester (bestuurslid sinds januari 2010)

Het bestuur is op de volgende data bij elkaar gekomen:

29 oktober 2009

10 december 2009

05 februari 2010

15 april 2010

17 juni 2010

24 augustus 2010

Het bestuur heeft in het jaar 2009-2010 besloten over te stappen naar de Rabobank, in verband met het gebruiksgemak.

Het nieuwe rekeningnummer van het NWG is: 1568.78.798



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen

4. Kascommissie

De controle op de financiële administratie, de uitgaven en de inkomsten werd dit jaar door onze leden Ineke Ammerlaan en Tibbe Breimer verzorgd.
