



Natuurwetenschappelijk Gezelschap Wageningen
opgericht in 1876

JAARVERSLAG 2015 – 2016

September 2016

Jaarverslag 2015 - 2016

Het seizoen 2015 - 2016 was weer een interessante NWG-jaargang met zeven kwalitatief hoogstaande lezingen en in april een excursie naar het Donders-Instituut voor Brein, Cognitie en Gedrag, een onderzoeksinstituut verbonden aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

De lezingen werden dit seizoen op basis van de presentielijsten door 127 tot 261 leden en belangstellenden bijgewoond - een gemiddelde van 167 per lezing.

Inhoudsopgave

1. Lezingen en aantallen toehoorders	3
2. Samenvattingen van de lezingen	
Huub Savelkoul - <i>Voeding, immuniteit en gedrag: een complexe interactie</i>	5
Willem Brandenburg - <i>Akkers op zee – de ontwikkeling van duurzame zeewierteelt</i>	8
Louwrens Hacquebord - <i>Een historisch overzicht van het poolonderzoek</i>	11
Aalt Bast - <i>Voeding, gif en geneesmiddel: is er een verschil?</i>	15
Mike Jetten - <i>De Ontdekking van “onmogelijke” anaerobe micro-organismen</i>	19
Erwin Kompanje - <i>Oorzaak en gevolg van welvaartziekten in historisch, medisch praktisch en ethisch perspectie</i>	22
Barbara Franke - <i>Van genetische aanleg naar klinisch fenotype in ADHD</i>	25
Excursie Donders Instituut te Nijmegen - <i>Het brein in beeld, met live demonstraties</i>	28
3. Bestuur	29
4. Financiën	31





1. Lezingen en aantallen toehoorders

Aantallen toehoorders bij lezingen in het seizoen 2015 - 2016:
(aantallen op basis van de tellijsten die bij elke lezing rondgaan)

Datum lezing	Lezing door	Aantal toehoorders	Aantal leden	Aantal belangstellenden
8 okt. 2015	Huub Savelkoul	136	109	27
3 nov. 2015	Willem Brandenburg	160	107	53
1 dec. 2015	Louwrens Hacquebord	185	128	57
5 jan 2016	Aalt Bast	261	127	134
2 febr. 2016	Mike Jetten	127	73	54
1 maart 2016	Erwin Kompanje	147	98	49
5 april 2016	Barbara Franke	158	106	52
20 april 2016	Excursie	51	51	
Totalen				
2015-2016	Ledenaantal: 268	1225	799	426
2014-2015	Ledenaantal: 259	877	647	230
2013-2014	Ledenaantal: 235	685	535	150

Gemiddeld aantal toehoorders:

2015-2016 : 167 per lezing
2014-2015 : 125 per lezing
2013-2014 : 98 per lezing

Zoals bovenstaand overzicht laat zien, is het aantal bezoekers van de lezingen in de afgelopen jaren gestaag toegenomen. De lezingen worden behalve door de leden vaak ook door een aanzienlijk aantal extra belangstellenden bezocht. Dit is mede het gevolg van het actief verspreiden van attractieve aankondigingen van de lezingen via de pers (ihb Wageningen Stad, RijnstreekTV/teletext, De Gelderlander), KLV, studieverenigingen, verwante verenigingen, digitale maillijsten, etc.

Deze aankondigingen van de lezingen worden ook aan belangstellenden gemaïld, waarbij ze tevens worden geattendeerd op het lidmaatschap.





2. Samenvattingen van de lezingen

6 oktober 2015

HUUB SAVELKOUL – VOEDING, IMMUNITEIT EN GEDRAG: EEN COMPLEXE INTERACTIE

Een mens overleeft dagelijks 7 virale infecties en 10 tumoren

Huub Savelkoul begon zijn lezing met een indrukwekkende reeks cijfers. De gemiddelde mens heeft 2 m² huidoppervlak, 80 m² longoppervlak en 350 m² darmoppervlak. Alles bij elkaar de oppervlakte van een tennisveld. Dat moet allemaal verdedigd worden tegen aanvallen door infecties. En dat zijn er nogal wat, die aanvallen. De mens moet zich verdedigen tegen 7 virale infecties per dag en in zijn of haar lijf ontstaan maar liefst 10 tumoren per dag. En toch overleven we dat gemakkelijk, normaal gesproken. Dankzij ons immuunsysteem.

Huub Savelkoul, hoogleraar Celbiologie en Immunologie aan de Universiteit van Wageningen, gaf voor een overvolle zaal een vlotte en soms humoristische NWG-lezing over de complexe interactie tussen voeding, immuniteit en gedrag. Die complexiteit werd door hem kundig ontrafeld en mondde uiteindelijk uit in een eenvoudige tip over de beste leefstijl om je immuunsysteem in stand te houden en gezond te blijven. Het gaat om Beweging, Roken, Alcohol, Voeding en Ontspanning, oftewel: BRAVO. Beweeg voldoende, rook niet, drink alcohol met mate (hij nam na afloop dankbaar een flinke fles whisky in ontvangst en beloofde die met kleine slokjes op te drinken), let op een gezonde voeding en ontspan je regelmatig. Samengevat komt het neer op: leef rustig en matig. Zelfs bewegen kun je beter rustig doen, zei hij: “Het heeft veel meer nut voor bijvoorbeeld een schoolkind om iedere dag in een rustig tempo 10 kilometer naar school te fietsen en in het weekend lekker niks te doen, dan om iedere dag met een Playstation op de bank te hangen en zich in het weekend een uur lang af te matten op het voetbalveld.”

Een goed functionerend immuunsysteem is voor onze gezondheid essentieel. Het bepaalt de weerbaarheid tegenover stresssituaties en ziekteverwekkers. De laatste jaren zijn de inzichten in het immuunsysteem en de interactie met voeding sterk toegenomen, mede dankzij het onderzoek van Savelkoul en collega's.

Voedingsproducten kunnen een rol spelen bij het voorkomen en soms zelfs behandelen van ziektes waarbij het immuunsysteem onvoldoende werkt. Bulgaarse yoghurt bijvoorbeeld bevat probiotische 'goede' bacteriën, die kunnen wellicht verbetering brengen bij een verstoring in de darmen, ook al is dat moeilijk te onderzoeken.



Savelkoul ging ook in op 'gezondheidsproducten' als Yakult, Activia en Vifit. Als je een gezonde darmflora hebt hoef je die niet te nemen, sterker nog: ze zitten vol suiker en dat is allesbehalve goed voor je lijn. Maar bij een verstoorde darmflora kunnen ze wellicht van nut zijn. Daarbij suggereerde Savelkoul dat Activia beter is dan Yakult, want, zo zei hij: "De bacteriën in Yakult zijn gehaald uit de poep van een Japanner, en die in Activia uit die van een Nederlander; die zijn dus beter aangepast aan onze situatie."

Elke immuunreactie begint met een ontsteking. Dat is goed, maar als zo'n ontsteking langere tijd aanhoudt is er iets mis. "Virussen zijn flinke tegenstanders," zei Savelkoul. "Als je moet hoesten, en je houdt keurig je hand voor je mond, dan zitten er gelijk vijf miljard virusdeeltjes op die hand." En als je ze niet met je hand opvangt, kunnen virussen zich wel vijf meter ver verspreiden. "Dat betekent," zei hij terwijl hij dreigend de zaal rondkeek, "dat met vier hoestende mensen in deze zaal iedereen op slag geïnfecteerd is. Een heel efficiënt systeem dus." Overigens verspreidt de mens niet alleen virussen, maar ook bacteriën. Slechts 10 procent van de cellen van een mens zijn menselijke cellen, de overige 90 procent is afkomstig van zo'n 150 soorten bacteriën. Savelkoul: "We hebben maar liefst 1,5 kg bacteriën in en op ons lijf. Dat is goed nieuws\ voor wie op de weegschaal gaat staan, want zelf weeg je dus 1,5 kg minder dan de weegschaal aangeeft." En die bacteriën houden we niet alleen voor onszelf. "Bij een gemiddelde zoen, nou ja, een beetje een heftige zoen, wisselen we in 10 seconden maar liefst 80 miljoen bacteriën uit."

Onze veranderende levensstijl zorgt ook voor veranderingen in onze gezondheidsrisico's. Sinds halverwege de vorige eeuw zijn infectieziekten afgenomen (mede dankzij de maar liefst 48 vaccinaties die een kind van 4 al achter de rug heeft) en immuunziekten toegenomen. De reden hiervan wordt aangeduid als de 'hygiënehypothese'. Alles moet schoon zijn en kinderen komen steeds minder in aanraking met stoffen die het immuunsysteem versterken. Kinderen die op een boerderij opgroeien hebben bijvoorbeeld minder last van allergieën dan kinderen die in een flat opgroeien. Ook kinderen uit kinderrijke gezinnen, kinderen die een crèche bezoeken, kinderen die huisdieren hebben of modder eten, krijgen minder snel last van infectieziekten. Ze lijken daar in ieder geval beter tegen bestand te zijn. Het meest gevoelig voor infecties zijn hele jonge kinderen en ouderen rond de 60-70 jaar.

Ook voedselallergieën nemen toe. Mensen kunnen voor veel soorten voedsel allergisch zijn. Niet alleen voor bekende veroorzakers als koemelk en pinda's, maar ook voor bijvoorbeeld soja en vis. Het RIVM heeft uitgerekend dat allergieën, vanwege de behandelingskosten, ziekteverzuim e.d., de maatschappij alleen al in Nederland zo'n 2-4 miljard euro per jaar kosten. In de EU is dat in totaal zo'n 40 miljard. Huisstof en berkenpollen zijn de grootste veroorzakers van allergieën. Allergieën worden voor zo'n 30 procent veroorzaakt door erfelijke aanleg, en voor 70 procent door de omgeving.

Soms manifesteert een allergie zich pas op latere leeftijd, bij 45 jaar of ouder. Soms ook is er sprake van een 'mars door de allergieën'. Die begint al in een vroeg stadium via bijvoorbeeld luierruitslag en gevoeligheid voor koemelk. Het klinische beeld



hiervan verandert door de jaren heen en gedurende het leven manifesteert de allergie zich in meerdere uitingvormen. Op zuigelingenleeftijd kan het dan gaan om gevoeligheid voor voedselallergenen, daarna kan gevoeligheid voor inhalatieallergenen ontstaan, bijvoorbeeld voor huisdieren, huis- en stofmijt, gevolgd door pollen. Dit fenomeen wordt de allergische mars genoemd. Daarnaast bestaat er een vorm van allergie die de kruisallergie wordt genoemd. Als je voor een bepaalde stof allergisch bent, kun je ook gevoelig worden voor andere stoffen die qua vorm lijken op de allergeen uit de eerste stof. Een van de meest voorkomende kruisallergieën is die tussen berkenpollen en voedingsmiddelen. Daardoor ontstaat er naast hoikoorts een voedselallergie.

Een laatste welvaartsziekte die Savelkoul behandelde is coeliakie, een autoimmuunziekte die veroorzaakt wordt door gluten die op de maagwand inwerken waardoor je onvoldoende voedingsstoffen uit je voedsel kunt halen. Coeliakie komt tegenwoordig vier keer vaker voor dan 60 jaar geleden, maar ook nu heeft nog slechts één procent van de bevolking er last van. Toch zegt bij enquêtes 15 procent van de mensen een glutenallergie te hebben. Daar springt de voedingsindustrie gretig op in met schappen vol glutenvrije producten in supermarkten. “Onzin,” zegt Savelkoul nadrukkelijk. “Een glutenvrij dieet is voor gezonde mensen absoluut onnodig. Sterker nog, je mist zo noodzakelijke voedingselementen als vitamine B en E en ijzer.” Hij wil daarmee niet zeggen dat al die mensen niets hebben. “Ze zijn wel gevoelig, maar ze hebben geen coeliakie. De oorzaak van die gevoeligheid voor sommige stoffen is nog onduidelijk.”

Huub Savelkoul studeerde Biologie met als specialisaties biochemie, celbiologie, genetica en immunologie aan de toenmalige Landbouwhogeschool in Wageningen. Zijn promotieonderzoek verrichtte hij aan de Erasmus Universiteit Rotterdam (1988, *cum laude*) met promotor prof. dr. Rob Benner. Van 1988 tot 1990 was hij postdoctoral fellow bij het DNAX Research Institute of Molecular and Cellular Biology, in California. Hij was universitair docent (1990-1996) en hoofddocent (1996-2000) aan de afdeling Immunologie in Erasmus Medisch Centrum Rotterdam en (2000 tot 2003) Van der Leeuw Hoogleraar aan Wageningen Universiteit. Sinds 2003 is hij hoogleraar en hoofd van de Celbiologie en Immunologie Groep van Wageningen Universiteit. In 2014 werd hij Teacher of the Year. Prof. Savelkoul werkt in de basale immunologie, het humane domein en de veterinaire immunologie.

E-mail: huub.savelkoul@wur.nl



3 november 2015

WILLEM BRANDENBURG – AKKERS OP ZEE – DE ONTWIKKELING VAN DUURZAME ZEEWIERTEELT

Slechts vier keer Portugal dekt de eiwitbehoefte van 10 miljard mensen

Zo'n 10 jaar geleden voorspelde Willem Brandenburg dat hij zou zorgen dat 'zeeboerderijen' een begrip zouden worden in Nederland. En daar is hij op dit moment aardig in geslaagd. De eerste private zeeboerderij is inmiddels in bedrijf, en op allerlei plekken wordt door plantkundigen, zeebiologen, chemici, voedingstechnologen en andere onderzoekers gewerkt aan onderzoek naar de vele uiteenlopende teelt- en toepassingsmogelijkheden van zeewier. En tijdens zijn drukbezochte lezing bij het Wagenings Natuurwetenschappelijk Gezelschap deed Brandenburg een nieuwe voorspelling: "Over 40 jaar staat minstens een van de zeewieren in de top-10 cultuurgewassen."

Zeewieren zijn de meest primitieve meercellige planten op aarde. Maar de toepassingsmogelijkheden zijn legio. Japanners verwerken ze in hun sushi, dat weet iedereen wel. Minder bekend is dat wij ook in Nederland dagelijks zeewierproducten gebruiken. Het zit in verdikkingsmiddelen in de vorm van hydrocolloïden: agar, carageen en alginaat. Deze stoffen worden toegepast in levensmiddelen en bij de persoonlijke lichaamsverzorging. Carageen bijvoorbeeld zit als E407 in zuivelproducten als vla en koffiemelk. Alginaten (E400-405) zijn naast de toepassing in levensmiddelen een belangrijke component voor de smeerbaarheid van zalfjes. Agar (E406) wordt in voedingsmiddelen gebruikt. "En," zegt Brandenburg, "we zijn bijna zo ver dat we kaas kunnen maken uit zeewier."

Zeewier komt op ruime schaal voor in de Noordzee, met soorten als zeesla, vingervier, suikerkelp, dulse en wakame. Zeewieren kunnen worden onderverdeeld in drie groepen: groenwieren (zo'n 1200 soorten), bruinwieren (2000 soorten) en roodwieren (6000 soorten). Die groepen zijn relevant bij de teelt van zeewier, omdat hun fotosynthesesystemen verschillen. Groenwieren hebben het meeste zonlicht (fotonen) nodig, zij groeien in de bovenste waterlagen. Bruin- en roodwieren hebben extra fotoreceptoren en kunnen dan ook groeien in dieper water. Bruinwieren tot zo'n 40 meter en roodwieren tot zo'n 90 meter diepte bij helder zeewater. "Daar waar de hoeveelheid licht te vergelijken is met die in een donkere kast met een kleine kier onder de deur," aldus Brandenburg.

Met name de zeesla wordt veel gebruikt voor onderzoek. Deze honderden miljoenen jaren oude soort is bruikbaar voor de meest uiteenlopende toepassingen. Niet alleen in de vorm van eiwit voor voeding van mens of dier (visvoer), maar er kan ook afbreekbaar bioplastiek van worden gemaakt en het is bruikbaar als biofilter of voor bio-energie. Ook kunnen er allerlei andere stoffen uit worden gewonnen, zoals antibiotica, zetmeel, suikers, vetzuren, vitamines, sporenelementen en anti-



oxidanten. Zeewier kan verder gebruikt worden om broeikasgassen uit zee te filteren of als mariene filter om bijvoorbeeld vervuild water in havengebieden schoon te maken. Zeewier neemt namelijk gemakkelijk vervuilende stoffen zoals zware metalen op, en dan houd je nog biomassa over waar je iets nuttigs van kunt maken. “Je hoeft zeewier dat nikkel en cadmium heeft opgenomen alleen maar van een omhulsel te voorzien en je hebt een prima batterij,” grapt Brandenburg.

Het grote voordeel van zeewier als cultuurgewas is dat de hele plant bruikbaar is. Er is geen afval in de vorm van wortels of takken, en er zijn dus ook geen plantendelen waarvan het maken wel energie kost maar die verder niets opleveren. Zeewier groeit ook zeer snel. De hoeveelheid drooggewicht kan per dag verdubbelen. Brandenburg liet foto's zien van een bruinwierplantje dat in augustus 2011 nog maar 5 mm groot was, en dat in februari 2012 gegroeid was tot 2 meter. Bovendien kan zeewier, door de verschillen in fotosynthese tussen de verschillende soorten, het hele jaar door geteeld en geoogst worden. Brandenburg: “Op één hectare zee kun je dan ook veel meer biomassa produceren dan op één hectare land. Bij proeven hebben we al een opbrengst van 35 ton/ha gerealiseerd met een combinatie van groenwier en bruinwier. Dat is 10 ton meer dan op land mogelijk is. En met roodwier er bij moet een opbrengst van 50 ton mogelijk zijn.”

Brandenburg plaatste het belang van de zeewierteelt nadrukkelijk in het kader van de grote wereldproblemen, zoals klimaatverandering, het opraken van fossiele hulpbronnen, de wereldvoedselvoorziening en de toenemende schaarste aan zoet water. Voor de teelt van zeewier is bijvoorbeeld geen zoet water nodig. Sterker nog, 6 kg verse zeesla levert 1 kg droge stof en 5 liter (bijna) zoet water. “Wellicht een oplossing voor de moeizame landbouw in droge kustgebieden, zoals Noord-Afrika,” zei Brandenburg. Maar ook elders levert het forse waterbesparing op. De productie van een broodje hamburger kost bijvoorbeeld zo'n 1000 liter water, voor de productie van een broodje zeewierburger (dat er op de foto precies hetzelfde uitziet) is een emmer water voldoende. Overigens pleitte Brandenburg ervoor te gaan werken aan 'culinaire biodiversiteit', aan een nieuwe generatie producten, en niet te streven naar 'look-a-likes' van al bestaande producten.

Brandenburg: “De toekomst van onze voedselproductie ligt op zee. Er komen op aarde in de toekomst nog 2 tot 3 miljard mensen bij, maar de aarde wordt geen vierkante meter groter. En al die mensen moeten eten. Daarvoor kan zeewier mede een oplossing zijn. In 2050 wonen er 10 miljard mensen op aarde. Laten we zeggen dat die 0,75 gram eiwit per kilogram lichaamsgewicht nodig hebben. De gemiddelde mens weegt 70 kg. De droge stof van zeewier bestaat voor 25% uit eiwit. Een simpele rekensom leert dan dat je 360.000 km² oceaan nodig hebt om voldoende zeewier te telen om voor alle 10 miljard mensen in de eiwitbehoefte te voorzien. Dat is 2% van de totale oppervlakte van de oceanen op aarde, ofwel slechts vier keer de oppervlakte van een land als Portugal.” De resultaten van de praktijkproeven van Brandenburg op drie locaties zijn veelbelovend. Maar we zijn er nog lang niet, waarschuwt hij. Als een van de kritieke succesfactoren noemde hij de arbeidskosten. Die moeten laag blijven. En dat kan volgens hem. Voor bruinwieren kun je het beste moment van planten of oogsten bijvoorbeeld aflezen aan de temperatuursom. Dat



houdt in dat een zeeboer niet steeds weer naar zijn perceel hoeft om te kijken hoe het gewas er bij staat, maar vanachter zijn computer kan bepalen wanneer hij actie moet ondernemen. Bij groenwier is dat nog lastig, want die reageert meer op de actuele temperatuur. Ook de infrastructuur, de oogstsystemen en het transport vragen nog veel onderzoek. “Het zou goed zijn als we de oogst al op het perceel zouden kunnen bewerken,” zei Brandenburg. “Bijvoorbeeld het water er alvast uithalen. Dat scheelt nogal wat in de transportkosten.” Tot slot ziet hij goede mogelijkheden voor multifunctioneel zeegebruik, door zeewierboerderijen te combineren met windmolenparken. Die gebieden zouden dan ook als kraamkamers voor vis kunnen fungeren, want uit onafhankelijk onderzoek door derden is geen enkele vorm van vervuiling gebleken als gevolg van de teelt van zeewier. Onder de huidige proefperken is geen toename van sediment gevonden, wel van jonge vis, garnalen, harders en kreeften. “Synergie,” zei Brandenburg. “Daar gaat het om. We moeten de voedselproductie verdubbelen en het gebruik van grondstoffen halveren. Dat kan door op een duurzame en ecologisch verantwoorde manier zeewier te telen om de wereld te voeden.”

Dr. Willem A. Brandenburg heeft 35 jaar ervaring in de disciplines plantensystematiek en economische botanie. Gedurende zijn loopbaan heeft hij aandacht gevraagd voor onderwerpen als zoutwaterlandbouw en zeeteelt, om langs deze weg wereldwijd de voedselzekerheid te waarborgen en tegelijkertijd nieuwe doelen als de productie van groene energie te verwezenlijken. Hij was betrokken bij het grote Nederlandse project op het gebied van geïntegreerde zilte aquacultuur, de Zeeuwse tong, de wereldwijde teelt van zeekraal en de mogelijkheid om zeewier als *Ulva* en *Laminaria* te gaan telen. Hij is betrokken bij de ontwikkeling van zeeboerderijen, die met grootschalige systemen op den duur nieuwe bronnen van eiwitten bereikbaar maken.

E-mail: willem.brandenburg@wur.nl



1 december 2015

LOUWRENS HACQUEBORD – EEN HISTORISCH OVERZICHT VAN HET POOLONDERZOEK

Een reis naar het noorden van de wereld

De Noordpool. Voor de één is het een bijna ontoegankelijke ijswoestijn vol uitdagingen. Voor de ander een plek waar grondstoffen en fossiele brandstoffen vandaan gehaald kunnen worden. En voor weer een ander is het poolgebied gewoon de plek waar men woont en werkt. Voor de Groningse hoogleraar Louwrens Hacquebord is het een onderwerp waar hij niet over uitgepraat raakt, zoals hij bewees tijdens zijn lezing voor het Wagenings Natuurwetenschappelijk Gezelschap. De 200 bezoekers werden niet alleen getraakteerd op een reis naar het noorden, maar ook op een reis door de geschiedenis van het Nederlandse poolonderzoek.

Onder de titel 'De erfenis van Willem Barentsz' gaf Hacquebord een chronologisch overzicht van de fascinerende exploitatiegeschiedenis van de poolgebieden. Nederland is al vanaf de zestiende eeuw actief in het Noordpoolgebied. Indertijd dacht men nog dat het hele gebied uit land bestond, zoals te zien is op eind zestiende-eeuwse kaarten van bijvoorbeeld Mercator en Plancius. Maar het waren geen onderzoekers die als eerste hun oog op het poolgebied lieten vallen. Het waren kooplieden die op zoek waren naar een alternatieve zeeroute naar China en Japan. Een van deze expedities werd geleid door Willem Barentsz, waarvan we alles weten omdat hij een logboek bijhield van zijn reis: "Het weer was kalm tot 12 uur – toen zagen we land, hoog en met puntige toppen." Dat land noemde hij Spitsbergen, en hij zou er van oktober 1596 tot juni 1597 noodgedwongen overwinteren.

Sindsdien is Spitsbergen een beetje 'Nederlands'. Een van de resultaten van die expedities was de ontdekking dat het poolgebied geen uitgestrekt land is dat bedolven ligt onder ijs. Het bleek een open zee te zijn, de Noordelijke IJzsee. "En onze kooplieden zagen daar brood in, althans, walvissen om op te jagen," zei Hacquebord. En zo begon in 1614 de Nederlandse walvisvaart, die tot 1864 zou duren. In die 250 jaar ving Nederland niet alleen grote hoeveelheden walvissen, maar brachten de zeelieden ook het gebied in kaart. Daarvan getuigen namen als Nieuw Friesland, Amsterdam Eiland, de Zeeuwse Uitkijk en Stans Voorland. Het Nederlandse Aardrijkskundig Genootschap (toen nog niet Koninklijk) stuurde in 1878 een schip naar het noorden, de schoener Willem Barentsz, om her en der gedenksteden te plaatsen die de wereld duidelijk moesten maken dat Nederland in cartografisch opzicht leidend was in de wereld. Daarnaast deed men, aangespoord door het KNMI, ook meteorologische, aardmagnetische, hydrografische, oceanografische en zoölogische waarnemingen. Dat dit uiteindelijk zou leiden tot 150 jaar intensief wetenschappelijk onderzoek in meerdere disciplines wist men nog niet. Onze voorouders waren vooral op zoek naar een plek waar men handel kon drijven.



In latere jaren heeft Nederland actief meegedaan aan het onderzoek in het kader van de Internationale Pooljaren 1882-1883, 1932-1933 en 2007-2009. De directeur van het KNMI, Buys Ballot, was tijdens het eerste Internationale Pooljaar de grote stimulator hiervan. Hij liet de eerste waarnemingsstations plaatsen. Het ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid zegde 30.000 gulden toe, op voorwaarde dat eenzelfde bedrag door particulieren bijeen zou worden gebracht. Dat lukte dankzij een circulaire die Buys Ballot uitbracht waarin hij het doel en de rol van een Nederlandse bijdrage aan het internationale programma uitlegde. "Crowd funding avant la lettre, toen al," zei Hacquebord. Het duurde echter lang voordat het benodigde geld bij elkaar was. De beste plekken waren dus al door andere landen ingenomen. Voor Nederland bleef het moeilijk bereikbare Dickson Haven over, op de noordkust van Siberië. En op weg daarnaar toe, met het stoomschip de Varna, herhaalde de geschiedenis zich. In de Kara-zee kwam het schip vast te zitten, en weer moest een Nederlandse bemanning op het ijs overwinteren.

Tijdens het tweede Internationale Pooljaar (1932-1933) was Nederland opnieuw van de partij. Met twee Fokker-vliegtuigen werden waarnemingen aan de straalstroom gedaan, en in Angmassalik op Groenland werd een aardmagnetisch onderzoekstation opgericht. Een van de deelnemers was Niko Tinbergen, die samen met zijn vrouw Lies Rutten aan de expeditie deelnam. Een bijzondere gebeurtenis, niet alleen omdat Lies Rutten de eerste vrouw op een poolexpeditie was, maar ook omdat het hun huwelijksreis was. Tinbergen deed gedurende twee zomers en een winter het eerste biologische onderzoek ter plaatse. En hij bestudeerde er de lokale eskimo-gemeenschap van Tasiilaq, evenals het gedrag van sneeuwgorzen, franjepoten en sledehonden.

Aan het derde Internationale Pooljaar (1957-1958) deed Nederland niet mee. De aandacht ging toen meer uit naar Indonesië. De Belgen deden wel mee, en in de periode 1963-1966 deed Nederland via de KNAW en het KNMI onderzoek op het Belgische Koning Boudewijn-poolstation.

Het eerste Nederlandse onderzoekstation werd in 1968 gevestigd op Edge-eiland, aan de oostkant van Spitsbergen. Het waren vier studenten die, gedreven door avontuur, fondsen verwierven om hier onder andere onderzoek te doen naar ijsberen, waar toen veel op gejaagd werd. Mede door hun onderzoek werd de ijsbeer in 1970 tot beschermde diersoort verklaard. Vanaf die tijd deed Nederland veel wetenschappelijk onderzoek op en rond Spitsbergen. In hoog tempo vertelde Hacquebord onder andere over het werk van Piet Oosterveld naar de relatie tussen rendieren en vegetatie, van Ies Sonneveld en zijn landschapsecologisch onderzoek, Rudi Drent, Maarten Loonen en Bart Ebginge die de ganzenpopulatie onderzochten, en Jouke Prop die ontdekte dat ijsberen bij gebrek aan zeehonden op ganzeneieren foerageren.

Een andere expeditie was de Carl Denig-expeditie die van 1979 tot 1983 onder leiding van Louwrens Hacquebord archeologisch onderzoek deed naar de resten van de zeventiende-eeuwse Nederlandse walvisvangstnederzetting Smeerenburg in het noorden van Spitsbergen. "Een bijzonder gebied, maar geen plaats om vakantie te



vieren,” aldus Hacquebord. Uit de opgravingen in Smeerendurg bleek goed hoe de Nederlanders samenwerkten – of juist niet. Rotterdam, Hoorn, Middelburg, Enkhuizen en Delft hadden er ieder hun eigen traankokerij. De Nederlanders woonden er in houten huizen met open haarden en Delftsblauwe tegeltjes. Er was een bakkerij, een smederij, een timmermanswerkplaats en mogelijk ook een bordeel. Er werd veel aardewerk gevonden, waaronder tabakspijpen en kruiken voor brandewijn. Hacquebord: “Het was een typische mannengemeenschap.” De walvissen werden overigens in eerste instantie gevangen door Basken, want dat konden onze mannen nog niet zelf. De expeditie ontdekte ook, door lichamen op te graven, dat 80% van de daar begraven bewoners overleden was aan scheurbuik, en dat er niet alleen jonge, maar ook oudere mannen hadden gewerkt.

In 2007-2008, het vierde Internationale Pooljaar, deed Nederland weer mee, onder andere met onderzoek aan de albedo-terugkoppeling (sneeuw heeft een hoge albedo, d.w.z. sneeuw reflecteert veel zonnestraling; als de sneeuw smelt heeft dat minder weerkaatsing en dus meer warmte-opname en hogere temperaturen tot gevolg wat weer leidt tot meer smelten van de sneeuw, enzovoort). Ook is er onderzoek gedaan naar gletsjers, broedvogels, ecosystemen, archeologie en de invloed van de mens op de poolgebieden. In 2015 is de meest recente expeditie naar Spitsbergen georganiseerd (de SEESexpeditie), waar 55 wetenschappers aan meededen. Een van hen was weerman Peter Kuipers Munneke. Hij zette onder andere een weerstation op waarmee ter plaatse de afsmelting van de gletsjer kan worden gemeten, en genereerde daarnaast veel publiciteit.

Die publiciteit is volgens Hacquebord erg belangrijk. Dat is door de eeuwen heen de belangrijkste manier gebleken om fondsen voor onderzoek te genereren. Zo bezochten juist vanwege die publiciteit de ministers van Buitenlandse Zaken van Nederland en Noorwegen de SEES-expeditie, waarbij Bert Koenders het Nederlandse budget ter plaatse spontaan verdubbelde (“Niet zo moeilijk,” grapte Hacquebord, “want het was toch niet veel.”) Hacquebord benadrukte na zijn uitgebreide beschrijvingen van de diverse expedities dat de resultaten van afzonderlijke expedities niet zo veel zeggen. “Het gaat juist om meerjarig onderzoek,” zei hij, “want alleen dan kun je patronen ontdekken. Zo hebben veranderingen in de landbouw en de jacht in Europa invloed op de toendra’s, en hebben de poolgebieden invloed op het klimaat in de gematigde zone. In 1996 is de Arctische Raad opgericht, een internationaal forum voor politieke samenwerking in het poolgebied. Nederland is er lid van, en dat is erg belangrijk. Want arctische landen hebben directe economische belangen bij het gebied, zoals de winning van olie, gas en andere delfstoffen die het duurzaam voortbestaan van het gebied bedreigen. Maar de polen spelen een grote en belangrijke rol binnen het Systeem Aarde.

Fundamenteel poolonderzoek is belangrijk om het functioneren van dit systeem te leren begrijpen. Daarom is het essentieel dat ook niet-arctische landen meedoen, dus landen zonder territorium in het gebied. Internationale polaire politiek rondom het onderzoek is dan ook een van de belangrijkste aandachtspunten op dit moment.”



Louwrens Hacquebord (1947) studeerde fysische geografie, historische geografie en archeologie aan de Universiteiten van Utrecht en Groningen en promoveerde in 1984 cum laude aan de Universiteit van Amsterdam.

In 1994 werd hij benoemd tot hoogleraar Arctische en Antarctische Studies aan de Rijksuniversiteit Groningen.

In diezelfde periode was Hacquebord directeur van het Arctisch Centrum van diezelfde universiteit.

Hij vertegenwoordigde de Nederlandse organisatie voor wetenschappelijk onderzoek, NWO, in het International Arctic Science Committee (IASC) en Nederland in diverse werkgroepen van de Arctic Council.

In 2013 ging hij met emeritaat.

Voor wie meer wil weten is het in januari 2015 uitgekomen boek van Louwrens Hacquebord een aanrader: 'Wildernis, woongebied en wingewest, Een geschiedenis van de poolgebieden' Uitgeverij Atlas Contact, 272 blz.. ISBN 9789045027890, € 24,99. Ook als eboek verkrijgbaar voor € 17,99.

E-mail: l.hacquebord@rug.nl



5 januari 2016

AALT BAST – VOEDING, GIF EN GENEESMIDDEL: IS ER EEN VERSCHIL?

Ook in groenten en fruit zitten van nature giftige stoffen

“Elke stof die wij binnenkrijgen is giftig, en dat is maar goed ook.” Met die stelling sloot Aalt Bast, hoogleraar Humane Toxicologie van de Universiteit Maastricht, zijn NWG-lezing voor een bomvolle zaal af. Meer dan 260 belangstellenden waren afgekomen op zijn verhaal onder de titel: ‘Voeding, gif en geneesmiddel: is er een verschil?’ En hoewel voor sommige bezoekers alleen nog plaats was op de trappen van de grootste zaal in het Forumgebouw, werden ze niet teleurgesteld. Aalt Bast trakteerde hen op een vloeiend en meeslepend verhaal waarin hij duidelijk maakte dat er helemaal niet zo veel verschillen zijn tussen die stoffen. Afhankelijk van de dosis kunnen alle stoffen die wij binnenkrijgen een giftige werking hebben, zelfs zuurstof.

Het inzicht dat alle stoffen giftig zijn, is niet nieuw. Al in de 15e eeuw schreef de Zwitserse arts, botanicus en theoloog Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, bekend geworden onder de naam Paracelsus, dat alles gif is, en dat alleen de dosis die je van een stof binnenkrijgt bepaalt of je er niets van krijgt, ziek van wordt of dood aan gaat. Aalt Bast gaf in zijn lezing verschillende voorbeelden hiervan. Van onze inname aan pesticiden is 99,99 procent van natuurlijke oorsprong. Deze toxische stoffen zijn essentieel voor de overleving van planten omdat ze werken als afweer tegen insecten of schimmels. De hoeveelheid ‘man-made’ pesticiden die we binnenkrijgen valt dus in het niet t.o.v. de hoeveelheid die we via de natuur (ons eten) binnenkrijgen. In pinda’s, hazelnoten en pistachenoten zit bijvoorbeeld het (mogelijk) kankerverwekkende aflatoxine. “De meeste toxicologen eten dan ook geen pistachenootjes,” lachte Bast. In peren zit formaldehyde, net als in spaanplaat. En in Duitsland is iemand overleden aan het eten van een zelfgekweekte courgette. Daar zat door herhaalde inteelt een hoge concentratie cucurbitacine in, een gifstof die door de plant bedoeld is om insecten en schimmels te weren. “Niet dat al deze stoffen per definitie dodelijk zijn,” zei Bast. “Nogmaals, het gaat om de dosis die je binnenkrijgt. Maar wellicht kijkt u vanavond toch met andere ogen naar uw eten.”

Van oudsher zijn mensen bang voor gifstoffen. Farao’s, keizers en koningen hadden daarom voorproevers in dienst. “Een risicovolle job,” volgens Bast. “Maar wel een belangrijke. Bij de Egyptische farao’s waren het bijvoorbeeld hogepriesters. Zij hadden een hoge sociale status. In feite waren zij de toxicologen van de oude tijd.”

Meer recent zijn veel voorbeelden bekend van de gevaren van dioxine. Zo heeft men geprobeerd de voormalige president van Oekraïne, Yushchenko, te vergiften met dioxine. Velen zullen zich de ontploffing in 1976 van een chemische fabriek in Seveso, Italië, nog kunnen herinneren, waarbij het dioxine TCDD vrijkwam. In 2004



zijn in Nederland 140 melkveebedrijven gesloten vanwege dioxineresten op aardappelschillen die aan de koeien gevoerd werden. En in Duitsland gebeurde hetzelfde in 2011 bij meer dan 4000 kippenbedrijven. Dioxine-achtige stoffen kunnen via de landbouw terecht komen in bijvoorbeeld vlees, eieren of vis, en daarna dus in mensen. “Maar hoe gevaarlijk is dat?” vroeg Bast. “Dioxines zijn vetoplosbaar en kunnen zich ophopen in dierlijke en menselijke weefsels. Bij knaagdieren is aangetoond dat dioxine kankerverwekkend is. De werking bij de mens is minder duidelijk. Maar ook hier geldt: de dosis bepaalt de gevolgen. Ons lichaam is weliswaar heel goed in staat om ongewenste stoffen via de lever en de nieren uit te scheiden, maar het vermogen hiertoe is afhankelijk van veel factoren, zoals je leeftijd, je geslacht, je genen en je leefwijze.”

“Wat die leefwijze betreft,” vervolgde Bast, “veel mensen denken dat natuurlijke stoffen goed zijn, en chemische stoffen slecht. Onzin, maar de markt is hierop gretig ingesprongen. Iedere producent weet: zet ‘bio’ voor een product, dan lijkt het natuurlijk en verkoopt het beter. Zo wordt er zelfs reclame gemaakt voor biovitamine en bio-chroom. Ook liet Bast foto’s zien van potjes met Vitamine F crème, terwijl vitamine F helemaal niet bestaat. Datzelfde geldt voor vitamine B50. Het bestaat niet, maar fabrikanten zetten het gewoon op hun potjes. Want de consument denkt dat vitamines gezond zijn. Maar dat hoeft niet onder alle omstandigheden zo te zijn. Zo is bekend dat vitamine B6 bij een hoge dosering neurologische bijverschijnselen kan veroorzaken. En ook vitamine E is niet zonder potentieel gevaar. Er bestaat zeep met vitamine E, omdat dat goed zou zijn voor de huid. Maar bij muizen die teer op hun huid hadden zitten, bleek vitamine E de groei van tumoren te bevorderen. “Dus als je in de asfaltindustrie werkt,” zei Bast, “kun je je ’s avonds beter niet met Vitamine E-zeep wassen.”

Ondanks de aanwezigheid van allerlei natuurlijke gifstoffen in onze voeding is het wel degelijk goed om voldoende groenten en fruit te eten. “Maar het gekke is,” zei Bast, “dat we van de stoffen in onze voeding veel minder weten dan van chemische stoffen. Chemische stoffen zijn uitgebreid onderzocht, en we hebben er van alles mee gedaan om te zien hoe ze reageren; pas als dat goed bekend is, mogen ze aan mensen worden toegediend. Maar met voedingsstoffen is dat niet zo. Want wat gebeurt er met die stoffen als je ze verhit, of als je andere stoffen toevoegt? Zijn ze dan nog veilig? Hoe veilig is bijvoorbeeld een biefstukje, van binnen mooi rosé en van buiten enigszins aangebrand? Zou het niet beter zijn om de gezonde stoffen uit de voeding te halen en ze als pil in te nemen? Je zou er dan zelfs geneesmiddelen van kunnen maken. Zo wordt de kok een farmacoloog.”

Het grote verschil tussen (gezonde) voedingsstoffen en geneesmiddelen is niet de aan- of afwezigheid van gifstoffen. Het grote verschil zit in de werking. Geneesmiddelen zijn selectief toxisch, zij werken op één ‘target’. Voedingsmiddelen bevatten duizenden verschillende stoffen en zijn daardoor niet selectief, en hebben een veel bredere werking (‘multi-target’). Quercetine is een flavonoïde waar allerlei goede eigenschappen aan worden toegeschreven. Het zit onder andere in uien, druiven, appels en rode wijn. Er worden geneesmiddelen van gemaakt die ontstekingsremmend werken, die zich dus op één target richten. Maar als



bestanddeel van voeding werkt het door de combinatie met de andere bestanddelen breed, niet selectief, dus niet zoals een geneesmiddel. Ook tomaten bevatten stoffen die ontstekingsremmend werken. En datzelfde geldt, zo bleek uit onderzoek van Aalt Bast zelf, voor tomatenketchup. In druivenpittenextract zitten flavonoïden, die wel een positieve invloed hebben op hart en bloedvaten maar niet zorgen voor bloeddrukdaling en niet als een geneesmiddel werken. Toch zijn al die stoffen gezondheidsbevorderend.

De 'gezonde eigenschappen' van allerlei voedingsmiddelen brachten Bast tot de vraag 'wat is eigenlijk gezondheid?' In het recente verleden werd als definitie gehanteerd dat gezondheid het volledige lichamelijke, geestelijke en maatschappelijke welbevinden was. "Wie is er hier volledig gezond?" vroeg hij aan de zaal. Slechts één bezoeker stak de hand op. "Nee, u niet," antwoordde hij direct. "U draagt namelijk een bril." En hij vervolgde: "Wat is de essentie van gezondheid eigenlijk? En kun je de gezondheid van gezonde mensen verbeteren?" Ja, dat kan, als je gezondheid beschouwt als het vermogen van het lichaam om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden. Dus om veerkracht te tonen. "Het bevorderen van je gezondheid is dus het versterken van je veerkracht," concludeerde Bast.

Elke stof die wij binnenkrijgen is giftig. Dat geldt zelfs voor zuurstof. Sterker nog: het grootste gevaar voor de mens is zuurstof, aldus Bast. Dat schrijft hij toe aan de vroege evolutie. Al het leven op aarde is ontstaan in water en toen de eerste levende organismen zich op het land begaven, moesten ze zich aanpassen aan de omstandigheden. In eerste instantie was het zuurstofgehalte in de lucht op aarde veel lager dan nu. Maar gedurende de loop der tijd kwam er steeds meer O₂ in de lucht, tot aan de huidige 21 procent. Wij hebben ons aangepast, wij hebben die zuurstof zelfs nodig om te leven, maar er zijn ook allerlei reactieve vormen van zuurstof die bijvoorbeeld schade doen aan ons DNA. "In feite," zei Bast, "verouderen wij omdat wij door de zuurstof in de lucht als het ware langzaam opbranden als een kaars. Wel is het zo dat anti-oxidanten ons deels beschermen tegen zuurstofschade. Zij versterken dus de veerkracht van ons systeem."

Die veerkracht wordt ook versterkt door datgene wat als een rode draad door het verhaal van Bast loopt: de gewone, natuurlijke gifstoffen in groenten en fruit. "Want juist die gifstoffen," zei hij, "zorgen ervoor dat wij ons kunnen aanpassen, dat wij onze veerkracht kunnen vergroten. Zij jagen als het ware ons afweersysteem op." Gifstoffen zijn dus gezondheidsbevorderend. Voedingsstoffen werken in principe hetzelfde als geneesmiddelen, alleen niet met één effect op één plek, maar met veel kleine effecten op veel plekken. "Maar zij zijn allemaal giftig," besloot Bast, "en dat is dus maar goed ook."

Aalt Bast (1953) is hoofd van de vakgroep Farmacologie en Toxicologie van de Universiteit Maastricht.

Hij studeerde scheikunde aan de Vrije Universiteit en deed zijn promotie onderzoek in Rotterdam (geneeskunde) en Utrecht (farmacie). Aansluitend werkte hij als



wetenschappelijk medewerker bij de faculteit Farmacie in Utrecht. In 1985 ging hij terug naar de VU waar hij als hoogleraar Moleculaire Farmacologie tot 1998 was verbonden aan de subfaculteit Scheikunde. Daarna werd hij benoemd als hoogleraar Humane Toxicologie in Maastricht waar hij onderzoek doet op het snijvlak tussen voeding en geneesmiddelen.

Zijn onderzoek richt zich in het bijzonder op mogelijkheden om redoxprocessen te moduleren. Bij toxiciteit van geneesmiddelen spelen redoxprocessen veelal een cruciale rol. Ook vele chronische ouderdomsziekten (zoals hart- en vaatziekten, longaandoeningen, darm- en leverziekten) zijn geassocieerd met ontspoorde redoxprocessen. Voeding en geneesmiddelen worden gebruikt om de schade van deze redoxprocessen te beperken.

E-mail: a.bast@maastrichtuniversity.nl



2 februari 2016

MIKE JETTEN – DE ONTDEKKING VAN “ONMOGELIJKE” ANAEROBE MICRO-ORGANISMEN

Anammox: de bacterie die eigenlijk niet kon bestaan

Mike Jetten, hoogleraar Ecologische Microbiologie aan de Radboud Universiteit in Nijmegen, is gespecialiseerd in langzaam groeiende anaerobe bacteriën met bijzondere eigenschappen. Zijn onderzoek is beroemd en heeft geleid tot grote doorbraken, bijvoorbeeld in de afvalwaterverwerking. In 2012 kreeg hij voor zijn werk de Spinoza-premie, ook wel de Nederlandse Nobelprijs genoemd. Hij onderzoekt micro-organismen tot in de kleinste details, en richt zijn werk daarbij ook, en misschien wel vooral, op bruikbare toepassingen. Tijdens zijn lezing voor het Wageningse Natuurwetenschappelijk Gezelschap vergastte hij zijn toehoorders op een gedetailleerd verhaal over zijn innovatieve onderzoek dat zich uitstrekt van de ontdekking en het kweken van bijzondere micro-organismen tot het uiteenrafelen van de reacties op biochemisch, moleculair biologisch, cellulair en ecosysteemniveau.

Micro-organismen maken de helft van alle biomassa op de wereld uit. Zij komen al miljarden jaren voor op aarde, zijn klein in omvang (100 nm tot 2 mm), maar groot in aantal: naar schatting zo'n 10³⁰. De aarde is dus als het ware een microbacteriële planeet, waar macro-organismen slechts een recente toevoeging zijn, maar in zijn algemeenheid mondiaal gezien tamelijk overbodig. De meeste hogere organismen hebben zuurstof nodig om te leven, maar veel microorganismen groeien uitstekend zonder zuurstof. De eerste twee miljard jaar waren micro-organismen zelfs allemaal anaeroob, en konden het prima zonder zuurstof af.

Louis Pasteur wist het al: zonder micro-organismen is leven op aarde niet mogelijk. De mensheid zou in grote problemen komen, ons voedsel zou niet verteren, ons afval niet vergaan, planten zouden niet groeien. Micro-organismen zijn dan ook buitengewoon nuttig. Ze produceren grote hoeveelheden zuurstof en fixeren 70% van alle stikstof op aarde. Zij helpen bij het schoonmaken van afvalwater, er worden geneesmiddelen en antibiotica mee gemaakt en zij worden gebruikt bij de voedselbereiding (bijvoorbeeld via fermentatie). Ze zijn de drijvende kracht achter alle biochemische cycli. De meeste bacteriën zijn onschuldig. Er zijn inmiddels meer dan 3 miljoen soorten micro-organismen bekend, waarvan we er maar zo'n 40 duizend in laboratoria kunnen kweken.

Na zijn algemene inleiding over de rol van micro-organismen ging Mike Jetten in detail in op zijn ontdekking van de wijze waarop bacteriën energiebronnen kunnen gebruiken die eerder als 'onmogelijk' werden beschouwd. Centraal hierbij staat de anammoxbacterie. Die werd in 1988 bij toeval ontdekt bij het toenmalige Gist Brocades in Delft. Een medewerker daar merkte dat er structureel onder anaerobe omstandigheden ammonium uit het afvalwater van de gistfabriek 'verdween'. Uit onderzoek bleek dat de anammoxbacterie verantwoordelijk was voor dit proces:



ANAerobic AMMonium OXidizing. Deze anaerobe bacterie heeft zich ontpopt tot een zeer nuttig beestje. Mike Jetten en zijn team hielden de DNA-structuur ervan op en deden met de modernste microbiële methoden en kweektechnieken onderzoek naar mogelijke toepassingen. Anammoxbacteriën kunnen het schadelijke ammonium met nitriet omzetten in water en onschadelijk stikstofgas ($\text{NH}_4 + + \text{NO}_2 - \geq \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$). De helft van de totale hoeveelheid stikstof in de atmosfeer wordt door deze reactie gemaakt. Bacteriën zoals deze blijken een essentiële rol te spelen in de wereldwijde kringloop van met name stikstof (maar ook die van methaan en zwavel). Anammox gebruikt bij bovengenoemde reactie geen zuurstof en geen bijzondere voedingsstoffen, zoals andere bacteriën wel doen. Daardoor is de anammoxbacterie zeer geschikt voor het reinigen van ammoniumhoudend afvalwater. En voor de zuivering van rioolwater. Bij de afbraak van organische stoffen ontstaat namelijk ook veel ammonium.

Inmiddels is de anammoxbacterie op meer plaatsen aangetroffen, zoals op kilometers diepte in de oceaan, op de Brunsummerheide, in de Botnische Golf en in de Ooijpolder bij Nijmegen. Die zoektocht naar de anammox begint met het selecteren van locaties waar ze mogelijk zouden kunnen voorkomen. Dus locaties waar de milieu-omstandigheden ten aanzien van de zuurstofvoorziening en chemische componenten (methaan, ammonium, stikstof) geschikt zijn. Daar worden dan monsters van genomen waarna de gevonden bacteriën in bioreactoren worden opgekweekt en onderzocht. Uit dat onderzoek moet dan blijken of ze inderdaad de bijzondere omzettingen kunnen realiseren waarbij ook de vraag aan de orde komt: *hoe* doen ze dat dan? Parallel hieraan worden ook de praktische toepassingen onderzocht.

Dankzij de ontdekkingen van Jetten wordt de anammoxbacterie op dit moment wereldwijd gebruikt in vele waterzuiveringsinstallaties, ook in Nederland. De stap van de ontdekking van de anammox naar de concrete toepassing ervan op wereldschaal was niet eenvoudig en vergde veel studie. De doorbraak kwam voort uit proeven die Mike Jetten opzette met de TU Delft en Paques, een producent van waterzuiveringssystemen. Een van de eerste praktijktesten vond, dankzij een Europese subsidie, plaats in de rioolwaterzuiveringsinstallatie van waterschap Hollandse Delta in de Dokhaven bij Rotterdam. Hier werd overgeschakeld van de reactorvaten van 1 liter uit het laboratorium naar een voor de praktijk noodzakelijk reactorvat van 100.000 liter. Een grote stap, maar na twee jaar experimenteren hadden Jetten en zijn collega's het voor elkaar: een operationele zuiveringsinstallatie op basis van de anammoxbacterie die 60% minder zuurstof gebruikt om stikstof uit het afvalwater te verwijderen, zonder methanol (een aardolieproduct) om het proces op gang te houden. En: 80% minder energieverbruik en 90% minder uitstoot van de broeikasgassen CO_2 en N_2O .

Bij de zuurstofloze omzetting van ammonium in stikstofgas speelt de zeer giftige chemische stof hydrazine als tussenproduct een centrale rol. Hydrazine is de sterkste reductor ter wereld en wordt ook gebruikt als raketbrandstof. Anammox is het enige bekende organisme dat met behulp van eiwitten zelf hydrazine maakt om de reducerende kracht ervan te gebruiken voor de eigen stofwisseling. Anders



gezegd: anammox is een bacterie die raketbrandstof maakt. Helaas nog niet in die hoeveelheden dat we ermee naar Mars kunnen vliegen. Behalve de anammoxreactie, heeft Jetten ook andere 'onmogelijke' reacties ontdekt, zoals anaerobe en aerobe methaanomzetting en zwavelomzetting. Honderden onderzoekgroepen over de hele wereld baseren hun onderzoek op de ontdekkingen van Jetten.

Mike Jetten studeerde moleculaire wetenschappen (N43) en promoveerde in 1991 *cum laude* aan Wageningen Universiteit. Met een TALENT stipendium (NWO) deed hij een postdoc onderzoek aan het Massachusetts Institute of Technology (Cambridge, USA).

In 1994 keerde hij terug naar Nederland nadat hij voor vijf jaar een fellowship van de KNAW had verworven.

In 2000 werd hij benoemd tot hoogleraar Ecologische Microbiologie aan de Radboud University te Nijmegen. Van 2004-2010 was hij oprichter en directeur van het Institute for Water and Wetland Research (IWWR) en van 2010-2014 was hij plaatsvervangend decaan van de faculteit der Natuurwetenschappen.

In 2008 ontving hij de ERC Advanced Investigators Grant. Vanwege zijn bijdragen aan de microbiologie kreeg hij in 2012 de Spinozaprijs.

In 2013 ontving hij een tweede ERC Advanced Grant, kreeg hij twee Zwaartekrachtsubsidies en werd hij geridderd in de orde van de Nederlandse Leeuw. Jetten is lid van de KNAW, de Academia Europaea en de EMBO organisatie.

E-mail: m.jetten@science.ru.nl



1 maart 2016

ERWIN KOMPANJE – OORZAAK EN GEVOLG VAN WELVAARTSZIEKTEN IN HISTORISCH, MEDISCH PRAKTISCH EN ETHISCH PERSPECTIEF

De filosoof die stopte met muffins eten

“Persoonlijk en meeslepend.” Zo omschreef voorzitter Herman Eijsackers van het Wagenings Natuurwetenschappelijk Gezelschap de lezing die medisch filosoof Erwin Kompanje van het Erasmus MC in Rotterdam op 1 maart gaf over welvaartsziekten. Meeslepend door zijn overtuigende pleidooi voor een meer gezonde leefstijl en gezonder eten om onze welvaartsziekten een halt toe te roepen. En persoonlijk, omdat hij zichzelf als voorbeeld gaf met een foto van toen hij nog 115 kilo woog en net een hartaanval achter de rug had. Hij lichtte zijn eigen medische doopceel, sloeg adviezen van zijn cardioloog in de wind, weigerde statines en andere pillen, stopte met het eten van zijn favoriete lekkernijen (muffins) en ging rücksichtslos over op een dieet van voornamelijk groenten en fruit. “Met een glas wijn en een kop koffie, en af en toe een in het verkeer gesneuvelde fazant,” gaf hij toe. “En nu ben ik weer helemaal gezond en op gewicht.”

Hart- en vaatziekten zijn ischemische ziekten, ziekten waarbij door een verminderde weefseldoorbloeding (ischemie) minder zuurstof het hart of andere delen van het lichaam kan bereiken. Al 200 jaar geleden verscheen de eerste wetenschappelijke publicatie over zo'n ziekte: angina pectoris. De studie verhaalde van twee 'gezette mannen', die toevallig allebei erg van lekker eten hielden. Inmiddels zijn er tienduizenden gevallen per dag, en behoren hartziekten samen met longziekten tot de belangrijkste doodsoorzaken bij alle leeftijdsgroepen. In Nederland waren hartziekten, suikerziekte en beroertes in 2011 de belangrijkste doodsoorzaken. En Kompanje voorspelde dat ze dat in 2030 nog steeds zullen zijn. “De oorzaak ligt bij onze welvaart,” zei hij. “Die ziekten worden namelijk veroorzaakt door onze leefgewoonten, door onze manier van eten, en door roken, gevolgd door obesitas, een hoge bloeddruk en de kans op een voortijdig overlijden.”

Vanwege die problemen is het gebruik van stents om vaatvernauwing op te heffen of statines om een hoge bloeddruk te beteugelen enorm toegenomen. Zo worden er sinds 1998 jaarlijks zo'n 50.000 stents geplaatst. En in de periode 2000 – 2011 is het gebruik van statines (cholesterolverlagers) meer dan verdubbeld. Datzelfde geldt voor het gebruik van antidiabetica. “Dat komt,” zegt Kompanje, “omdat de gemiddelde dokter bij een behandeling uitgaat van de uiting van de ziekte, niet van de oorzaak. Dus schrijft hij pilletjes voor. We leven nu eenmaal in een maatschappij waar mensen met een welvaartsziekte een normaal verschijnsel zijn. En waar het voorschrijven van medicatie al net zo vanzelfsprekend is.”



Welvaartsziekten worden veroorzaakt door wat Kompanje noemt 'ons risicovol gedrag'. We snoepen, roken, eten 'fastfood' en bewegen veel te weinig. De verlokkingen zijn groot en worden vaak niet onderkend. Zo zijn er in 59 van de 200 kinderziekenhuizen in de Verenigde Staten vestigingen van fastfoodrestaurants. Dat wordt daar kennelijk als normaal gezien. De gevolgen hiervan in de VS zijn bekend: structureel overgewicht, met alle gevolgen van dien. Chronische aandoeningen als kanker, hart- en vaatziekten, artritis en leververvetting zijn allemaal een gevolg van ons leefpatroon. Artherosclerose (slagadervernauwing) wordt vaak beschouwd als een oude-dag-ziekte. "Maar dankzij de Korea-oorlog en de Vietnamoorlog weten we dat dat niet zo is," betoogde Kompanje.

Bij lijkschouwingen van slachtoffers van de Korea-oorlog bleek dat 77% last had van aderverkalking in de kransslagader. Bij de Vietnamoorlog bleek dat voor 45% van de slachtoffers te gelden. En dat waren voor het overgrote deel jonge mannen. En het was ook geen gevolg van oorlogsstress. Want bij verkeersslachtoffers van gemiddeld 26 jaar bleek 78% al kransslagaderproblemen te hebben. Erwin Kompanje: "Je kunt zelfs spreken van een kinderziekte, want uit onderzoek is gebleken dat ook kinderen en jongeren overlijden als gevolg van aderverkalking. Zelfs kinderen onder de 10."

Structureel overgewicht komt het meeste voor in de Verenigde Staten, Azië en het oosten van Europa. Door velen, ook in Nederland, wordt cholesterol als de grote boosdoener gezien. De meeste cholesterol in ons lichaam wordt aangemaakt door onze lever, maar ook het eten van verzadigde vetten verhoogt het gehalte. In principe is cholesterol een belangrijke bouwsteen voor onze cellen en hormonen (zonder cholesterol sterven we), maar een te hoog gehalte wordt algemeen gezien als een risicofactor voor onze gezondheid. De Amerikaanse fysioloog Ancel Keys staat aan de basis van deze veronderstelling. Hij onderzocht de relatie tussen vetopname in het lichaam en hart- en vaatziekten bij allerlei volkeren, en concludeerde dat de meeste hart- en vaatziekten voorkwamen bij een hoog cholesterolgehalte. Maar er zaten ook enkele 'uitbijters' in zijn data, dus waarden die niet overeenkwamen met de trend. "Die heeft hij gemakshalve weggelaten bij zijn conclusies," zei Kompanje. "Volstrekt ten onrechte, want volkeren als de Masai uit Oost-Afrika, de Inuit uit het noorden van Canada en de Rendille uit Kenia eten veel vetten maar hebben geen last van hart- en vaatziekten. Er is dus iets anders aan de hand."

Onze welvaartsziekten zijn niet het gevolg van een hoog cholesterolgehalte, maar van 'chronische inflammatie', dus chronische ontstekingen aan de binnenzijde van onze aderen en darmen. Bewerkt voedsel, waar onze supermarkten vol mee liggen, bevordert die ontstekingen. Kompanje: "We worden vooral ziek van voedsel in plastic, pakken of blikken. En waarom eten we dat? Omdat we het lekker vinden, het is namelijk vaak zoet, om niet te zeggen: verzadigd met, vaak verborgen, suikers. Die zitten overal in, niet alleen in frisdranken (ijs thee met 25% fructosesiroop!), maar zelfs in verpakte vleeswaren of zalm. Die worden door de fabrikanten aangezoet om ze lekkerder te maken." En vervolgens gaf hij een smakelijke uitleg over de smaaksensatie die hij zelf altijd voelde bij het eten van een muffin.



Kompanje gaf nog vele voorbeelden van 'slecht eten', waardoor we bijvoorbeeld veel meer van de slechte omega 6 vetzuren binnenkrijgen dan van de goede omega 3. In vrije-uitloopeieren is die verhouding redelijk in balans, 1,5 : 1. Maar in supermarkteieren is die maar liefst 20 : 1. Vleeswaren uit de bio-industrie hebben een verhouding van 21 : 1. Kompanje: "Dat is het verschil tussen een natuurlijk, uitgebalanceerd dieet en een ongezond modern dieet." We weten als consument best wel dat we slecht eten. En we letten er ook op, bijvoorbeeld door in de supermarkt de lijsten met ingrediënten te bestuderen. Maar Kompanje vindt dat een verkeerde aanpak: "We moeten afleren om te denken in termen van ingrediënten of supplementen, we moeten weer leren denken aan voedsel zoals het bedoeld is. Een appel is geen optelsom van ingrediënten, de waarde van een appel voor onze gezondheid is veel meer."

De supermarkt is volgens Kompanje een fuik waarin we lopen en onze gezondheid op het spel zetten. Zijn lezing had dan ook als titel: 'De Fuik'. Die fuik kun je in zijn ogen ontlopen door je te realiseren dat een gezonde levensstijl, met zoveel mogelijk natuurlijk, niet bewerkt voedsel, de kans op welvaartsziekten sterk verkleint. Een gezonde levensstijl verkleint de kans op hart- en vaatziekten met wel 90%. Diabetes is voor 90% terug te voeren op je eetgedrag, beroertes voor 70 tot 80%. En als je al problemen hebt, en de dokter pillen voorschrijft? Kompanje: "Het levenslange slikken van statines verlengt je levensduur met enige tientallen dagen. Gezond eten verlengt die met enige tientallen jaren. Farmacologische therapieën reduceren de risico's op welvaarsziekten met 20 tot 30%. Een gezonde levensstijl reduceert de risico's met 80 tot 90%."

Kompanje besloot zijn betoog met het voorbeeld van de Amerikaanse arts Caldwell Esselstyn, die toen hij zelf een vernauwing in zijn slagaderen kreeg dacht: mijn patiënten schrijf ik weliswaar pillen voor, maar zelf ga ik die niet slikken. Ik ga gezond eten. Planten. En dat hielp. Erwin Kompanje deed hetzelfde toen hij een hartaanval had gekregen en zijn arts hem statines voorschreef. Hij slikte die niet maar ging gezond leven. Hij liet de muffins, stroopwafels en biefstukken voortaan staan, viel zo'n 35 kilo af en voelt zich nu weer zo gezond als een vis. Zonder pillen.

Dr. Erwin J.O. Kompanje (1959) werkt als medisch filosoof en klinisch ethicus in het Erasmus Universitair Medisch Centrum (MC) Rotterdam. In 1999 promoveerde hij op een proefschrift over de ethische aspecten van hersendood en postmortale orgaandonatie.

Hij heeft sinds 1999 een fulltime aanstelling bij de afdeling Intensive care volwassenen in het Erasmus MC, waar hij artsen en verpleegkundigen adviseert, onderzoek initieert, verricht en begeleidt en onderwijs verzorgt. Daarnaast heeft hij een honoraire aanstelling bij de afdeling ethiek en filosofie van de geneeskunde van het Erasmus MC.

E-mail: erwinkompanje@me.com



5 april 2016

BARBARA FRANKE – VAN GENETISCHE AANLEG NAAR KLINISCH FENOTYPE IN ADHD

Complexe erfelijke processen in de hersenen bepalend voor kans op ADHD

“Ik doe dit onderzoek omdat ik mensen wil helpen, omdat ik ADHD ooit een keer wil kunnen genezen.” Dat stelde Barbara Franke van het Radboud Universitair Medisch Centrum in haar lezing voor het NWG op 5 april. Zij maakte daarbij ook heel duidelijk dat oplossingen alleen kunnen worden gevonden door samenwerking in grootschalige internationale onderzoeken. In haar lezing nam Franke haar toehoorders mee in haar onderzoek naar de oorzaken van ADHD, en in haar verkenning naar de grenzen van onze kennis. En ze maakte duidelijk dat die grenzen steeds een klein beetje opschuiven. Ook al kennen we de onderliggende factoren die ADHD veroorzaken nog niet goed genoeg om genezing mogelijk te maken, we komen wel steeds dichterbij de oplossing. Met dank aan een heleboel fruitvliegjes.

Tot de belangrijkste kenmerken van ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) behoren hyperactief gedrag, impulsief gedrag en aandachtsproblemen. “Mijn kind is alle dagen heel druk,” zo omschreef Franke het probleem waar veel ouders mee kampen. ADHD komt voor bij 5 tot 10 procent van de kinderen, en 2 tot 4 procent van de volwassenen. Het verdwijnt dus niet altijd op latere leeftijd, zoals vaak wordt gedacht. Franke helderde ook nog een ander veel gehoord misverstand op: ADHD is géén recent modeverschijnsel, geen verzinsel van moderne westerse ouders. Al in 1775 werd ADHD voor het eerst beschreven in Duitsland. En onafhankelijk daarvan in 1798 in Engeland. Maar sinds die tijd zijn we ten aanzien van de opheldering van achtergronden en oorzaken ervan nog niet zo heel veel opgeschoten.

ADHD gaat vaak gepaard met andere aandoeningen, zoals depressies, angstneuroses of verslaving. Vaak blijken die andere aandoeningen niet primair te zijn, maar het gevolg van ADHD. We weten inmiddels dat Ritalin de symptomen weg kan nemen, maar we weten niet wat de precieze oorzaak is van de problemen en dus kunnen we de ziekte niet genezen. Barbara Franke: “Er zijn geen diagnostische biomarkers waarmee we de ziekte biologisch kunnen vaststellen, de diagnose wordt nog steeds gesteld met behulp van gestructureerde psychiatrische interviews. En pas als we diagnostische biomarkers hebben kunnen we onderzoek doen naar prognostische biomarkers, waarmee we de kans op het krijgen van ADHD bij individuele mensen kunnen inschatten.”

De oorzaak van ADHD ligt waarschijnlijk bij problemen met de communicatie tussen de diverse hersengebieden. Dopamine (een “plezierstofje”) speelt daarbij een belangrijke rol. Datzelfde geldt voor andere neurotransmitters, zoals serotonine. Neurotransmitters zijn chemische boodschappers die signalen tussen hersencellen



doorgeven. De neurotransmitters dopamine en noradrenaline komen in verminderde hoeveelheid voor in bepaalde delen van de hersenen van ADHD-patiënten (de prefrontaalkwabben). Dit is gebleken uit onderzoek waarbij de hersenen van ADHD-patiënten zijn vergeleken met de hersenen van gezonde mensen. In een groot onderzoek van Franke waarbij 1700 ADHD-patiënten zijn vergeleken met 1500 controles zijn verschillen onderzocht tussen bepaalde delen van de hersenen. Daarbij werden niet of nauwelijks verschillen vastgesteld in de grootte van structurele delen van de hersenen tussen ADHD-patiënten en gezonde mensen. Wel werden significante verschillen gevonden in bijvoorbeeld de amygdala, amandelvormige structuren in de temporale kwab van de hersenen, waar waarnemingen van onze zintuigen worden vertaald in emoties. Het geldt ook voor de hippocampus, het 'leercentrum' van het brein, gelegen aan de binnenzijde van de slaapkwab, en voor de nucleus accumbens, het gebied in de hersenen dat een rol speelt bij de verwerking van beloningen en verslaving. Al deze zaken zijn gerelateerd aan ADHD. Bij jonge mensen zijn de gevonden verschillen groter dan bij oudere mensen

“So what?” vroeg Barbara Franke zich retorisch af. “Hebben die verschillen enige relevantie voor het functioneren van de hersenen?” Het antwoord was helder: daar is niets van gevonden. Ons brein functioneert namelijk niet als een aantal afzonderlijke modules, maar als een neurologisch netwerk. De connectiviteit tussen de verschillende hersendelen (modules) is dus belangrijk. Daarbij spelen twee vragen een rol: hoe zijn die modules verbonden (wat is de ‘hardware’), en hoe zijn ze via die verbindingen synchroon actief (de ‘software’)? Bij ADHD-patiënten blijkt dat de connectiviteit minder goed functioneert omdat er op bepaalde plekken in de hersenen minder verbindende structuren zijn (minder “wittestofbanen”). De witte stof is verantwoordelijk voor informatieoverdracht tussen de verschillende hersendelen (de grijze stof, voor informatieverwerking). Veranderingen in witte stof houden verband met ADHD, maar ook met bijvoorbeeld Alzheimer en andere neurologische aandoeningen. De processen in de hersenen worden daardoor verstoord en dat heeft invloed op het gedrag.

Van het voorkomen van ADHD bij mensen kan driekwart verklaard worden door genetische factoren. ADHD is dus erfelijk. Datzelfde geldt voor Alzheimer, schizofrenie, autisme en dat soort aandoeningen. Maar er zit veel variatie in de genen van ADHD-patiënten en tussen wel en niet ‘ADHDers’. Er is niet één gen of hersenkenmerk dat direct gerelateerd is aan het voorkomen van ADHD. Daarom is er ook geen eenvoudige neurologische biomarker die als test voor ADHD kan worden gebruikt. ADHD is een multifactoriële aandoening, een combinatie van genetische factoren. Dat maakt onderzoek naar de oorzaak ook zo moeilijk. “De mens heeft 23.000 genen,” zei Barbara Franke, “en er zijn wel een miljoen variaties mogelijk die allemaal onderzocht moeten worden.”

Barbara Franke wees op het werk van de Nijmeegse promovendus Geert Poelmans. Die selecteerde 85 genen waarvan er 45 een rol spelen bij de biologische processen in de hersenen die met ADHD verband kunnen houden. Ze regelen de uitgroei van zenuwuitlopers en de vorming van netwerken tussen zenuwcellen (de bovengenoemde ‘hardware’). Ze bepalen het contact tussen de verschillende



hersendelen, ofwel de interne communicatie van onze hersenen. Een volgende stap in het onderzoek is het zoeken naar mogelijkheden om deze processen met farmaceutische middelen te beïnvloeden, ofwel ADHD te genezen. Een bijzondere onderzoeklijn is die met diermodellen. Muizen zijn weliswaar geschikt hiervoor, maar zij zijn lastig en duur om te kweken en vermeerderen zich relatief traag. Fruitvliegjes daarentegen hebben een snelle generatiecyclus en zijn makkelijk en goedkoop te kweken. Ook fruitvliegjes kunnen aan mentale degradatie en ADHD lijden. Menselijke ADHD-genen maken fruitvliegjes hyperactief, zij slapen bijvoorbeeld minder. Na toediening van Ritalin gedragen zij zich weer 'normaal'. Dopamine speelt een belangrijke rol bij het dag-nachtritme. Ritalin dempt het dopaminetransport. Die hyperactiviteit van fruitvliegjes in de nacht en de slaapproblemen zijn ook kenmerken van mensen met ADHD.

“ADHD is een buitengewoon complex probleem,” stelde Barbara Franke. En om het nog gecompliceerder te maken: niet alleen de genen spelen een rol bij het voorkomen van ADHD. Ook omgevingsfactoren zijn van belang. Kinderen die op jonge leeftijd serieuze problemen hebben gehad, bijvoorbeeld als gevolg van kindermishandeling, hebben in combinatie met erfelijke factoren een grotere kans op het krijgen van ADHD.

Dat gezegd hebbende, is er nog steeds geen geneesmiddel voor ADHD. De wetenschap heeft vastgesteld dat er een statistisch verband is tussen het voorkomen van bepaalde genencombinaties en ADHD, en dat ADHD wordt bepaald vanuit de hersenen. De mechanismen worden steeds meer in kaart gebracht, maar zij zijn extreem complex en de omgeving speelt ook een rol. De weg naar individuele behandelingsmogelijkheden voor ADHD-patiënten is nog lang.

Prof. Dr. Barbara Franke (1969) studeerde Biologie aan de Justus Liebig Universität in Giessen, Duitsland, en aan de Universiteit Utrecht. Na haar promotie in Utrecht werkte zij enkele jaren als postdoc bij de Radboud Universiteit in Nijmegen, alvorens hoofd te worden van het Researchlab voor Multifactoriële Ziekten bij de afdeling Genetica van het Radboudumc. Vanaf 2004 werkt zij samen met de afdeling Psychiatrie in Nijmegen aan de genetica van psychiatrische aandoeningen en ADHD in het bijzonder. Sinds 2012 is zij hoogleraar voor Moleculaire Psychiatrie en Principal Investigator bij het Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour. Naast haar onderzoeksgroep in Nijmegen leidt zij meerdere grote internationale consortia voor interdisciplinair onderzoek naar ADHD en aanverwante stoornissen.

E-mail: barbara.franke@radboudumc.nl



20 april 2016

EXCURSIE: DONDERS INSTITUUT: HET BREIN BEELD, MET LIVE DEMONSTRATIES

Het Donders Instituut voor Brein, Cognitie en Gedrag is een onderzoeksinstituut dat verbonden is aan de Radboud Universiteit in Nijmegen. In het instituut werken ca. 500 onderzoekers, technici en ondersteunend personeel. Het Donders Centre for Cognitive Neuroimaging (DCCN) is een onderdeel van het Donders Instituut. De onderzoekers bestuderen de mysteries van het brein en het daaruit voortkomende gedrag. Dat doen ze op alle niveaus van molecuul tot mens. Het merendeel van het onderzoek vindt plaats in specialistische ruimten en met specialistische technieken. De belangrijkste technieken zijn EEG, MRI, MEG, en TMS.

Met EEG-experimenten wordt de zeer geringe elektrische activiteit van de hersenen gesignaleerd, gemeten en vastgelegd. Dit wordt gedaan onder diverse situaties zoals kijken naar een computerscherm, luisteren naar geluiden, een reactietest uitvoeren, bepaalde bewegingen maken, of ontspannen zitten.

De MRI techniek werkt met magneetvelden en radiogolven die radiosignalen opwekken in het lichaam. Deze signalen worden verwerkt tot foto's van dwarsdoorsneden van het lichaam. Het Donders Instituut gebruikt een variant van deze techniek, fMRI (f=functional) toegepast. Hiermee wordt naast de hersenstructuur ook de hersenactiviteit zichtbaar gemaakt.

De MEG (MagnetoEncefaloGrafie ofwel "magnetisch hersenschrift") techniek meet de magnetische signalen van de hersencellen. Die magnetische signalen worden geproduceerd wanneer de hersenen actief zijn. Het MEG apparaat is een grote helm met sensoren.

Bij TMS (transcraniële magnetische stimulatie) wordt een elektrische stroom in de hersenen opgewekt. De elektrische stroom wordt omgezet in spieractiviteit. Deze spieractiviteit wordt gemeten met een EMG (elektromyogram). TMS verschaft inzicht in het functioneren van de gestimuleerde zenuwbanen. TMS is een techniek waarmee wordt aangetoond welke hersengebieden cruciaal zijn voor bepaalde functies zoals geheugen, taal, motoriek.

Tijdens de excursie was er de gelegenheid te zien hoe het onderzoek in de praktijk in zijn werk ging en om met de onderzoekers in contact te komen. Na afloop kon er worden nagepraat in de kantine van het instituut.



3. Bestuur

Het bestuur was in het seizoen 2015-2016 als volgt samengesteld:

- Herman Eijsackers, voorzitter (bestuurslid sinds oktober 2011; voorzitter sinds oktober 2012)
- Betty Valk, secretaris (bestuurslid sinds oktober 2014)
- Bouke de Vos, publiciteit (bestuurslid van oktober 2009 tot oktober 2015)
- Bert Jansen, publiciteit (bestuurslid sinds oktober 2015)
- Anjo Strik, ledenadministratie/website (bestuurslid sinds oktober 2014)
- Petra Naber, penningmeester (bestuurslid sinds januari 2010)
- Linus van der Plas, vicevoorzitter (bestuurslid sinds januari 2012; vice-voorzitter sinds oktober 2013)
- Diederik Klapwijk, lid (bestuurslid van oktober 2013 tot oktober 2015)
- Gerjo Velders, lid (bestuurslid sinds oktober 2015)

Bouke de Vos en Diederik Klapwijk namen na 6 respectievelijk 2 jaar afscheid van het NWG Bestuur. Bouke heeft veel gedaan aan de communicatie van onze activiteiten middels redactiewerk en het bijhouden van goede perscontacten. Daarbij stond voor hem een goede en faire relatie tussen inhoud en communicatieve 'boodschap' van een lezing altijd voorop. Bouke heeft zo met hoofd én hart bijgedragen aan het NWG bestuur. Bouke is opgevolgd door Bert Jansen, die eveneens de communicatie op zich heeft genomen. Tevens heeft hij gezorgd voor pakkende verslagen van de lezingen.

Diederik Klapwijk nam ook afscheid van het NWG bestuur. Hij heeft – ondanks zijn drukke overige verplichtingen – vooral in bestuurlijk opzicht bijgedragen aan het goed functioneren van het NWG. Ook heeft hij gezorgd voor het aandragen van enkele publiekstrekkingen als sprekers vanuit de medische sfeer. Hij wordt opgevolgd door Gerjo Velders. Net als Diederik verzorgt zij vooral de input vanuit de medische en gezondheids-hoek.

Het bestuur is op de volgende data bij elkaar gekomen:

10 november 2015

26 januari 2016

15 maart 2016

13 september 2016

Belangrijkste aandachtspunten waren de programmering (met bijzondere aandacht voor het 140-jarig bestaan in het seizoen 2016/2017), organisatie van bijeenkomsten, interne en externe communicatie, ledenadministratie en financiën.

Bestuursleden hebben de zeven reguliere lezingen en de excursie gefaciliteerd. Lezingen werden aangekondigd in het programmaboekje, op de website en via een



persbericht in de lokale en regionale media. De leden en andere belangstellenden ontvingen standaard een email waarmee ze geattendeerd werden op de eerstvolgende lezing.

Verder zijn de aankondigingen, gedaan via de digitale kanalen van Wageningen UR, Ziekenhuis Gelderse Vallei en KLV etc.

Verslagen van alle lezingen worden geplaatst op de website:
www.nwggwageningen.nl



4. Financiën

De controle op de financiële administratie, de uitgaven en de inkomsten over het jaar 2014-2015 werd door de kascontrolecommissie, met als leden Gijs Kok en Jan Osse, verzorgd.

De commissie heeft geconstateerd dat de financiële administratie correct is uitgevoerd. De kascontrolecommissie vond het terecht dat er veel aandacht is besteed aan het overlijden van Huub Spiertz.

Op de Algemene ledenvergadering van 6 oktober 2015 werd décharge verleend aan de penningmeester en het bestuur, voor het gevoerde financiële beleid. Tevens werd de begroting voor het jaar 2015/2016 goedgekeurd, met de kanttekening dat de omvang van de reserve van de NWG voldoende moet zijn om een eventuele verandering in de financiering van de zaalhuur en catering op te kunnen vangen.

Het rekeningnummer van het NWG bij de Rabobank is: NL02 RABO 01568.78.798
