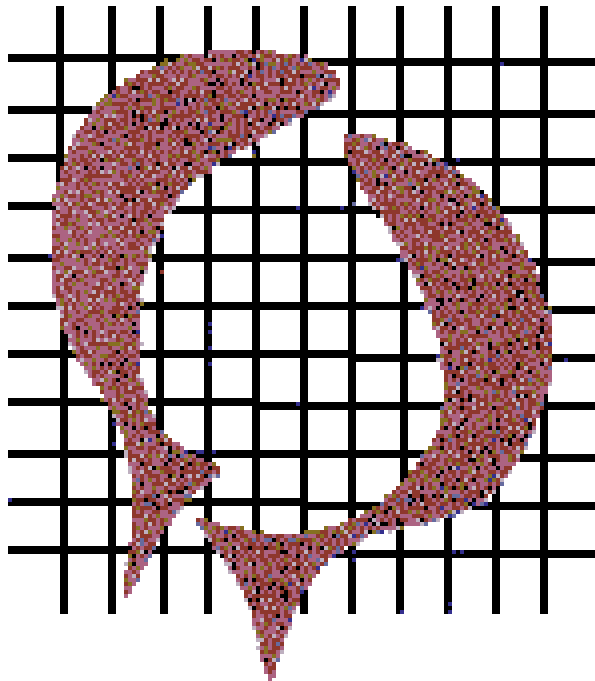


NVG NIEUWSBRIEF

tiende jaargang no. 1, april 2001



Nieuwsbrief van de
Nederlandse Vereniging voor Gedragsbiologie
opgericht december 1991

In dit nummer:

- Aankondiging wetenschappelijke bijeenkomst in Haren
- Het NWO programma over cognitie
- 'Het proefschrift': Natasja de Bruin
- 'Wetenschapper in den vreemde': Hans Slabbekoorn

DE NEDERLANDSE VERENIGING VOOR GEDRAGSBIOLOGIE

De Nederlandse Vereniging voor gedragsbiologie stelt zich ten doel de gedragsbiologie in Nederland te bevorderen. Daartoe organiseert zij symposia en discussies, en geeft zij deze nieuwsbrief uit.

Bestuur

Prof. dr Serge Daan (voorzitter)
Dr Gilles van Luijelaar (secretaris)
Dr Paul Albers (penningmeester)
Dr Katerina Riebel
(winterbijeenkomst)
Dr Marcel Visser (redactie
nieuwsbrief)
Dr Menno Kruk (voorzitter per 8 juni)
Dr Paul Koene (webmaster)
Dr Kate Lessells

Informatie

Informatie over de NVG kan gevonden worden op de website:

<http://www.biol.rug.nl/nvg>

of kan worden ingewonnen bij de voorzitter:

Prof. dr Serge Daan, Vakgroep Gedrags-biologie, RUG, Postbus 14, 9750 AA Haren, daans@biol.rug.nl

Lidmaatschap

U kunt zich opgeven als lid bij:

Dr Paul Albers, Dikbosstraat 56, 7814 XP, Emmen, palbers@xs4all.nl

of via bovengenoemde website.

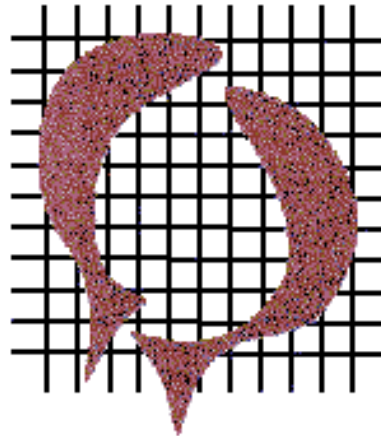
De contributie bedraagt fl 25,- per jaar voor studenten/AIO's/OIO's en werkzoekenden en fl 35,- voor overigen.

Kopij voor de nieuwsbrief

U kunt kopij voor de nieuwsbrief sturen aan:

Dr Marcel Visser, NIOO, Postbus 40, 6666 ZG Heteren, fax: 026-4723227, mvisser@cto.nioo.knaw.nl

Met name gewenst zijn persberichten, promoties en priemend proza over gedragsbiologie.



Inhoudsopgave

De NVG

NVG activiteiten

- bestuursmededelingen
- eerste ECBB
- Dalfsen in de toekomst
- Contributie en euro
- Het NWO programma Cognitie
- Reactie WR van de NVG

Toegekende beurzen

Wetenschappelijke vergadering 2001

'Het proefschrift': Natasja de Bruin

'Onderzoeker in den vreemde": Hans

Slabbekoorn

NVG ACTIVITEITEN

Bestuursmededelingen

Het bestuur kwam op 31 januari 2001 in Utrecht bijeen voor overleg. De nieuwe taakverdeling werd als volgt vastgesteld: Per 8 juni 2001 neemt Menno Kruk het voorzitterschap over van Serge Daan, die als vicedekaan van de faculteit Wis- en Natuurkunde in Groningen sinds 1 februari wat te veel hooi op zijn vork krijgt. Menno zal tevens *qualitate qua* als voorzitter van de Wetenschappelijke Raad optreden, waarvan het bestuur verder gevormd wordt door Carel ten Cate, Berry Spruijt, Liesbeth Sterck en Serge Daan. Serge voltooit overigens zijn 2e bestuurstermijn (tot december 2002) en zal de internationale contacten verzorgen. Paul Koene zal de NVG website verzorgen en vanaf December het secretariaat overnemen van Gilles van Luitelaar. Katharina Riebel heeft reeds de organisatie van de winterbijeenkomst 2001 van Kate Lessells overgenomen. Het bestuur is naarstig op zoek naar een nieuwe penningmeester die Paul Albers gaat vervangen.

Het bestuur heeft met veel genoegen kennis genomen van de aanstaande promotie (op 23 april 2001) van zijn penningmeester Paul Albers tot Doctor in de Sociale Wetenschappen aan de Katholieke Universiteit van Nijmegen op het proefschrift *The influence of maternal behavior on later explorative behavior of young Guinea pigs*. Wij wensen hem van harte geluk.

Wetenschappelijke vergadering 2001

In 2001 wordt naast de algemene wetenschappelijke vergadering op 8 juni in Haren een wetenschappelijke bijeenkomst gehouden over het thema Gedragsbiologie en Cognitie (zie aankondiging elders in dit nummer), met als gastspreker Professor Alex Kacelnik uit Oxford.

Eerste ECBB in 2002

In 2002 participeert de NVG in het eerste European Congress on Behavioural Biology te Muenster (31 juli - 4 Augustus), met als algemeen thema *Conflict and Resolution*. Zie voor meer informatie hierover de website <http://www.behaviour2002.de>

De bijeenkomst wordt georganiseerd door Norbert Sachser en Nico Michiels onder auspiciën van the Association for the Study of Animal Behaviour (ASAB), Ethologische Gesellschaft, Nederlandse Vereniging voor Gedragsbiologie, Sociedade Portuguesa de Etologia, Société Française pour l'Étude du Comportement Animal, Groupement de Recherche en Ecologie Comportementale, Societa Italiana di Etologia en de Sociedad Española de Etología.

Dalfts en de toekomst

De jaarlijkse NVG-bijeenkomst in Dalfts was ook afgelopen jaar weer een groot succes, de opkomst was hoog en iedereen was tevreden over het programma. Maar bij de volgende jaarvergadering zal de locatie 'De Bron' toch door het bestuur ter discussie worden gesteld omdat de jaarlijkse prijsstijgingen dusdanig zijn dat we niet meer vanzelfsprekend vinden om de bijeenkomst in Dalfts te houden. Dit jaar stijgen de prijzen met zo'n 8.5% ten opzichte van het vorige jaar, en het daarvoorafgaande jaar waren de prijzen ook al aanzienlijk gestegen maar hebben we dat door de gunstige kasinhoud van de vereniging niet volledig doorberekend aan de bezoekers. Dit jaar zal dat anders zijn en zal er per persoon waarschijnlijk zo'n 50-75 gulden meer moeten worden betaald.... We zitten al weer zo lang in Dalfts dat er op dit moment binnen het bestuur geen overzicht is over prijzen en

locaties elders in het land. Mogelijk is 'De Bron' nog steeds het goedkoopst of biedt het nog steeds de beste prijs/kwaliteit verhouding. Om hier achter te komen zouden we iedereen willen vragen om met suggesties te komen voor alternatieve locaties, waarvan u denkt dat ze voor onze jaarlijkse bijeenkomst geschikt zijn. Het bestuur zal dan offertes vragen voor de bijeenkomst in 2002 en de opties die ons zo ter beschikking komen aan de jaarvergadering voorleggen. Mail uw suggesties naar Katharina Riebel, ons bestuurslid voor Dalfsen: riebel@rulsfb.leidenuniv.nl

Contributie en euro

De contributie van onze vereniging is in het bijna 10-jarig bestaan nog nooit verhoogd, maar nu de euro er aan komt overweegt het bestuur toch te breken met het convenant dat de regering met de detailhandel heeft gesloten... het is nu eenmaal veel eenvoudiger om mooie afgeronde getallen te innen, en een kleine verhoging is gezien de gestegen kosten in de afgelopen 10 jaar niet onredelijk. De penningmeester zal bij de komende jaarvergadering een voorstel doen voor een verhoging tot 20 Euro voor leden met een betaalde baan en 15 Euro voor leden zonder betaalde baan met als ingangsdatum 28 januari 2002. Leden die dan in 2002 op tijd betalen hebben een extra voordeel en eigenlijk gaat het voor hen dan ook pas in 2003 in.

"Fruits of enlightenment, a special NWO program for the cognitive sciences"

NWO heeft een nieuw initiatief ontwikkeld, dat over de grenzen van de verschillende disciplines heen, het thema "cognitie" wil steunen. Het initiatief "*Fruits of enlightenment, a special program for the cognitive sciences*" genaamd, heeft de ambitie om onderzoek uit de verschillende disciplines in een samenhangend onderzoeksprogramma te stimuleren met een budget van 29.5 Miljoen Euro. Bijna 14 ME zou moeten komen uit de koe van NWO. Verder wordt

er 6.5 ME uit de onderzoeksscholen verwacht, 5.0 ME uit regeringsgelden en 4 ME uit andere bronnen en het bedrijfsleven. Dit is een waardevol initiatief, voorbereid door een programma voorbereidingscommissie onder leiding van de emeritus hoogleraar Dr. J.A. Michon.

Een NWO initiatief dat een onderwerp aansnijdt dat zo veel gedragsaspecten kent, lijkt welkom nieuws voor vele onderzoekers in onze vereniging. De vraag is natuurlijk of het gelijknamige report ook voldoende aanknopingspunten heeft met het onderzoek in de NVG. Naar mijn mening zal dat een forse inspanning van de biologische gedragsonderzoekers vereisen.

Dit rapport is in niet in de laatste plaats ook een politiek stuk. De rapporteurs halen dus veel nieuwe, opwindende ontwikkelingen uit de kast: de opheldering van het menselijk genoom, de spectaculaire mogelijkheden om de activiteit van het zenuwstelsel in vivo te bestuderen met fMRI en PET-Scan technieken, de razendsnelle ontwikkeling van ICT-technieken en de mogelijkheden om "intelligentie" en "cognitie te simuleren op computers.

Het rapport maakt handig gebruik van pakkende one-liners en woordspelingen om het onderwerp te verkopen, zoals onder Hoofdstuk 5 "Form and Function of the Special program" als de research criteria worden opgesomd: "*Circumnavigating the seven C's*" (conceptual consensus, coverage, consolidation, cross-disciplinarity, coherence, commitment, competitiveness). Dit is ongetwijfeld nodig om steun en begrip voor het programma te krijgen. Hier en daar gaat die neiging tot pakkende frases wel eens wat ver. Bijvoorbeeld: als de rapporteurs beweren dat "artificiële cognitie" het mogelijk zal maken te bestuderen "how designers design, composers compose, and surgeons surge". Vraag: Do surgeons (van Gr. *Kheirourgia*: handwerk, vgl. *kheir*:hand en *ergo* - werk) surge (van Latijn *surgere*: oprijzen)? Toch eens opletten als ik weer eens achter de operatietafel zit

Het is noodzakelijk dat onderzoekers uit vele richtingen iets in het rapport kunnen herkennen. Men noemt linguïsten, psychologen, medici, onderzoekers van de logica, automatiseerders en onderzoekers van artificiële intelligentie. Dat blijkt ook uit de lijst van Onderzoeksscholen in Appendix B. Jammer genoeg zijn scholen die zich met de biologie van gedrag bezig houden ondervertegenwoordigd. Het besef dat vergelijkend onderzoek naar cognitie in verschillende diersoorten en de mens essentieel was en is voor het begrijpen van cognitie, is in de concept versie van het rapport slechts impliciet en tussen de regels door aanwezig. Dat was op de hoorzitting in Februari in Utrecht reden voor stevige kritiek van biologische zijde. In de definitieve versie van het rapport, is er wat dat betreft weinig veranderd, of het moet zijn dat nu aan de lijst van grondleggers van cognitie onderzoek (Noam Chomsky en Anthony Hare) en Nobelprijs laureaten in het veld: Herbert Simon, David Hubel, Torsten Wiesel, Eric Kandel nu ook Konrad Lorenz en Nico (Niko) Tinbergen heeft toegevoegd.

De wetenschappelijke raad van de NVG heeft in een brief aan het "*NWO Program Preparation Committee*" aangegeven, waar onderzoekers uit de NVG, wezenlijk kunnen bijdragen aan een verbetering van de multidisciplinariteit, de kwaliteit en de samenhang en van het programma Cognitie. Die brief staat hieronder. De kritische kantekeningen in die brief moeten ons niet beletten dit initiatief positief tegemoet te treden. Aandachtig lezend vindt men vele zaken die regelrecht aansluiten bij onderzoek van onze leden. Er zijn beslist mogelijkheden om aansluiting te vinden bij dit initiatief. Het zal wel creativiteit eisen en de bereidheid om samen te werken met andere groepen.

Om dat creatieve proces te starten organiseert Serge Daan voor de NVG begin Juni in Haren een wetenschappelijke bijeenkomst met als thema cognitie (zie elders in dit blad). Het is belangrijk dat zoveel mogelijk leden van de NVG deze dag bijwonen, om kennis te nemen van de mogelijkheden

die dit ambitieuze NWO programma biedt ons onderzoek uit te breiden en te verdiepen.

Leiden 6 April 2001,
Menno R. Kruk

U kunt het rapport bestellen bij NWO, Postbus 93138, 2509 AC Den Haag, of via E-mail cognitie@nwo.nl

Reactie Wetenschappelijke Raad van de NVG op het NWO programma Cognitie

De Wetenschappelijke Raad (WR) van de Nederlandse Vereniging voor Gedragsbiologie (NVG), heeft met waardering kennis genomen van het concept rapport "*Fruits of Enlightenment: A Special Program for the Cognitive Sciences*". De WR-NGV heeft bovendien met belangstelling de inleiding en de discussie op de consultatiedag op 9 Februari gevolgd. Zij meent dat de NVG, een vereniging met meer dan 150 actieve onderzoekers, een belangrijke bijdrage zal kunnen leveren aan het verder uitwerken, en het bevorderen van de samenhang van de in het rapport genoemde thema's. De volgende punten verdienen naar onze mening extra aandacht in het *Speciale Programma*.

1 Het humane genoom en hoe nu verder?

Het volledig in kaart gebrachte humane genoom wordt op verschillende plaatsen in het rapport naar voren gebracht als een reden om een *Speciaal Programma Cognitie* op te zetten. Men hoeft geen geneticus te zijn, om te kunnen voorspellen dat er geen eenvoudige relatie tussen genen en cognitie zal blijken te bestaan. Genen reguleren andere genen of produceren eiwitten, en geen cognitie of gedrag. Het opgehelderde humane genoom is een losse onderdelenlijst van een machine die nog in elkaar moet worden gezet. De tussenliggende neurobiologische weg, en ontwikkelingsgang van genen naar gedrag en mentale processen is lang, en nog voor grootste deel ongebaand.

Ook het genoom van de muis en de rat zal weldra geheel opgehelderd zijn. Het menselijk genoom en het dierlijk genoom zijn op soortgelijke wijze in de evolutie ontstaan en blijken voor een groot gedeelte homoloog. Dat biedt de unieke mogelijkheid om de functie van verschillende humane genen experimenteel te onderzoeken in een genetisch goed gedefinieerde omgeving, op een manier die bij mensen niet mogelijk is. Verschillende leden van de NVG doen al onderzoek naar cognitieve processen, zoals bijvoorbeeld de ruimtelijke oriëntatie, anticipatie of het tijdsbesef, bij genetisch gemodificeerde dieren, bij mutanten en inteeltstammen. Zij doen dat in experimenteel goed gevalideerde paradigma's. Zulk onderzoek zal zeker een plaats moeten krijgen binnen het *Speciale Programma*.

2 *Adaptatie, Neurale Processen en Cognitie*

Het rapport benadrukt terecht dat de ontwikkeling van niet-invasieve technieken zoals PET-scan en Functionele Magnetische Resonantie Imaging (fMRI) heeft geleid tot buitengewone inzichten in de activiteit van verschillende hersendelen van mens en dier. Dat neemt niet weg dat zulke functionele cartografie, hoe spectaculair ook, slechts het hypothese-genererend begin van cognitie-onderzoek kan zijn. Technische beperkingen van deze technieken staan vooralsnog geen onderzoek toe van de neurale en moleculaire processen van een vrijlevend organisme dat zich intelligent aanpast aan een biologisch relevante situatie.

Het rapport stelt terecht: "*cognition serves adaptive action*". Het stelt ook terecht: "*cognition is not restricted to humans or even living systems in general*". De functie van cognitie kan dus heel goed worden onderzocht in dieren. Veel onderzoekers in de NGV bestuderen nu juist precies die processen die "*adaptive action*" besturen. Zij doen dat zowel in de mens als in dieren. De tijd dat biologisch gedragsonderzoek werkte met concepten zoals "*instinctive response*" of "*fixed*

action patterns" ligt ver achter ons. Het wordt nu algemeen aanvaard dat dieren, net zo goed als mensen, interne representaties van hun wereld bezitten of verwerven, en dat ze die gebruiken om zich aan hun omgeving aan te passen. Dieren maken ook rationele keuzes onder veranderende oecologische omstandigheden. Veel onderzoek in de NVG richt zich precies op dit soort processen, bijvoorbeeld in het onderzoek naar sociale aanpassing, agressie en stress. Het voordeel van het onderzoek bij dieren is dat daar ook vergaande experimentele, ontogenetische en invasieve studies mogelijk zijn. Naar onze mening zal zulk onderzoek een plaats moeten krijgen in het *Speciale Programma*.

3 *AI: "Artificial Intelligence" of "Animal Intelligence"?*

Zoals het rapport stelt is het steeds beter mogelijk om cognitieve en intelligente processen te na te bootsen in de computertechnologie en de robotica. Het is inderdaad belangrijk om er voor te zorgen dat deze ontwikkelingen beter afgestemd worden op de cognitieve en emotionele processen van de mensen die er van afhankelijk zijn.

Bij de waarde van deze simulaties als hypothese genererende metaforen voor cognitie en gedragsonderzoek zetten wij echter de volgende kritische kanttekeningen. Zowel vergelijkend biologische gedragsonderzoek, als hersen-en-gedragsonderzoek heeft geleerd, dat zulke metaforen hun beperkingen hebben. Een goede formele voorstelling van de vorm en de functie van adaptief gedrag is een noodzakelijke voorwaarde om een goede voorspelling te doen van de werkelijk onderliggende biologische en mentale processen, maar het is op zich zelf alleen ook een volstrekt onvoldoende voorwaarde. De verleidelijk mooie simulaties van cognitie en adaptief gedrag illustreren in eerste instantie vooral de mogelijkheden van de gebruikte techniek. Of de interne processen in levende wezens ook werkelijk zo verlopen, moet kritisch getoetst worden in die levende wezens. Dat geldt zeker als men de pretentie wil waarmaken dat het *Speciale Programma* ook relevant is voor

pathologisch gedrag, veroorzaakt door onregelde hersenfuncties.

Het vergelijkende onderzoek van cognitie in verschillende dieren biedt naar onze mening een minstens even goede mogelijkheid tot het genereren van hypothesen over humane cognitie. Cognitieve representaties ten behoeve van aanpassingen in biologisch relevante situaties komen ook algemeen voor bij dieren. Deze vaardigheden zijn bovendien bij dieren en de mens ontstaan onder invloed van soortgelijke evolutionaire processen uit een oorspronkelijk gemeenschappelijk materieel substraat. Vergelijking van cognitie bij mens en verschillende dieren kan bovendien illustreren wat *algemene* cognitieve principes zijn, en wat *specifiek menselijke* cognitie kenmerkt. Naar onze mening is het vergelijkend onderzoek naar cognitie en aanpassing in het rapport onderbelicht, zeker in vergelijking met artificiële intelligentie. Wij delen wat dit betreft de kritiek op het *Speciale Programma* zoals verwoord door Prof. van de Grind en Prof. P. Hogeweg op de consultatiedag op 9 Februari .

4 Cognitie en welzijn

Als laatste wijzen wij erop, dat de vraag in hoeverre dieren mentale voorstellingen maken van hun omgeving, hun verleden en hun toekomst, en hoe zij zulke voorstellingen gebruiken om zich aan te passen aan veranderde omstandigheden, een centrale rol speelt in het nu buitengewoon actuele wetenschappelijke en maatschappelijke debat over het welzijn van landbouwhuisdieren. De NVG is voor onderzoekers in dat veld een belangrijk nationaal forum.

5 Samenvattend

Wij menen dat vergelijkend onderzoek aan cognitieve representaties en adaptatie in mens en dier, door onderzoekers uit de NVG, in belangrijke mate zal kunnen bijdragen aan het succes, de samenhang en de sociale relevantie van het voorgestelde *Speciale Programma*. Recent succesvol onderzoek toont dat aan. Als voorbeeld kan dienen dat op de lijst van publicaties

sinds 1991 - van één van de leden van de Wetenschappelijke Raad meer dan 45 publicaties en vier proefschriften betreffende leren, geheugen en cognitie bij dieren, staan. Veel actieve leden van de NVG, zowel binnen als buiten de grote onderzoekscholen, hebben vergelijkbare verdiensten in dit onderzoeksveld.

Wij verwachten dan ook uit dat aandacht voor deze kanttekeningen, die voortkomen uit een belangrijk wetenschappelijk forum in het voorgestelde veld van onderzoek, zullen bijdragen tot het succes van het *Speciale Programma*, en zien met belangstelling uit naar uw verdere bericht,

Namens de Wetenschappelijke Raad NVG (Nederlandse Vereniging voor Gedragsbiologie)

Voorzitter NVG per 8 juni 2001
Dr. M.R. Kruk

Nieuwe subsidies van NWO voor projecten op het terrein van de Gedragsbiologie (ronde 2000/2001).

M.E. Visser (NIOO Heteren): Migration as possible constraint in adapting to climate change.

M.W. Sabelis (Universiteit van Amsterdam): Preference polymorphisms in polyphagous arthropods: Maintenance by hybrid vigor ?

A.J. van Noordwijk (NIOO Heteren): The direct and maternal inheritance of clutch size in the Great tit: A selection experiment in a natural population.

B.J. Zwaan (Universiteit Leiden): Testing life history theory: egg size and seasonal environments in *Bicyclus* butterflies

Wetenschappelijke bijeenkomst Nederlandse Vereniging voor Gedragsbiologie op 8 juni 2001

Behavioural Biology and Cognition

Rode Zaal, Biological Center, Haren, Kerklaan 30, The Netherlands

The meeting aims to give an overview of potential contributions of Dutch behavioral biology to the upcoming major NWO program on cognition: *Fruits of Enlightenment*.

Friday June 8, 2001

Morning session - chair Serge Daan (Groningen)

- 10:00 Prof. Dr. P. G. M. Luiten (Groningen):
Introduction to the NWO-program on Cognition.
- 10:30 Dr. E. A. van der Zee (Groningen):
Tracing learning and memory events from behaviour to molecule
- 11:00 coffee
- 11:30 Dr. E.H.M.Sterck (Utrecht):
Cognition and Social Behaviour
- 12:00 Dr. E. L. J. M. van Luitelaar (Nijmegen): Slow inhibitory systems and
their disturbances: Consequences for cognitive functions?
- 12:30 lunch break

Afternoon session - chair Menno Kruk (Leiden)

- 13:30 Prof. Dr. A. Kacelnik (Oxford):
Behaviour, cognition, and decision-making.
- 14:30 Dr. J. Bolhuis (Leiden):
Evolution, cognition and the brain: the case of bird song learning.
- 15:00 tea break
- 15:30 Dr. M. Oitzl (Leiden):
Genes and Cognition
- 16:00 Prof. Dr. S. Daan (Groningen):
The Sense of Time
- 16:30 drinks

Het Proefschrift

Natasja de Bruin

Gating of auditory evoked potentials and prepulse inhibition: an animal modeling approach, distinct rodent genotypes and the role of dopamine

Nijmeegs Instituut voor Cognitie en Informatie (NICI):
Afd. Psychoneurofarmacologie en Afd. Vergelijkende Fysiologische Psychologie
Katholieke Universiteit Nijmegen (KUN)
Postbus 9104, 6500 HE Nijmegen

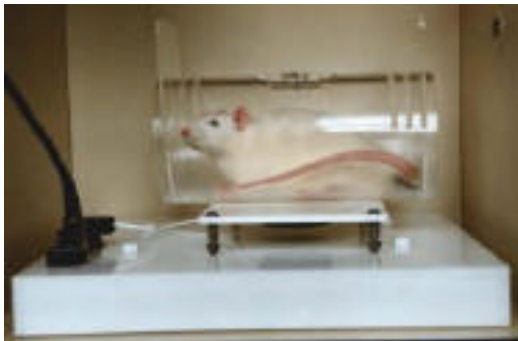
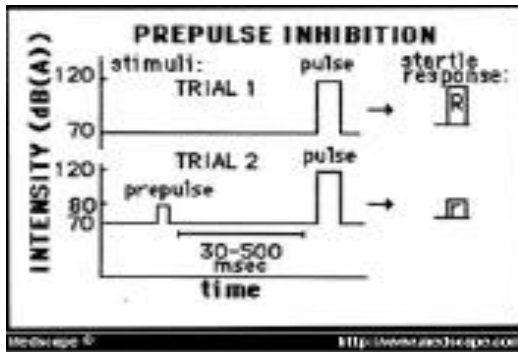
Een bekend symptoom bij schizofrene patiënten zijn o.a. hallucinaties. Dit zijn waarnemingen van dingen die er niet zijn, maar wel heel realistisch lijken voor de patiënt, zoals het horen van stemmen die een bepaalde opdracht geven. Om medicijnen te vinden voor een stoornis als schizofrenie worden diermodellen gebruikt om de werking en bijwerkingen van bepaalde stoffen te onderzoeken bij bijvoorbeeld ratten. Het is tot op heden onmogelijk om symptomen als hallucinaties bij ratten te onderzoeken, wat het vergelijkend onderzoek erg moeilijk maakt. Er zijn echter bij patiënten ook andere, meer subtiele afwijkingen gevonden, o.a. verscheidene perceptuele stoornissen (McGhie en Chapman 1961). Zo rapporteren patiënten een subjectief gevoel van overspoeld worden door sensorische input, een verschijnsel dat ook wel wordt omschreven als moeilijkheden met het filteren ('gating') van sensorische en m.n. auditieve stimuli (Venables 1964).

Bij mensen wordt er gebruik gemaakt van twee verschillende paradigma's voor informatie-verwerking om auditieve gating te meten, namelijk prepuls inhibitie (PPI) van de akoestische startle respons (sensorimotor gating) en gating van auditieve evoked potentials (AEP of sensory gating).

(A) PPI is de reductie van de startle respons die optreedt als een zwakke stimulus (prepuls) vooraf gaat aan een startle stimulus bij een interstimulus interval tussen 30 en 500 milliseconden (ms). PPI is verstoord bij schizofrene patiënten (Figuur 1).

(B) In het AEP/sensory gating paradigma wordt een auditieve stimulus (S1) aangeboden aan een subject. De stimulus veroorzaakt 50 ms na stimulus presentatie een piek in het EEG. Deze piek wordt de P50 component genoemd. Na een kort interval van 500 ms wordt een tweede identieke stimulus (S2) aangeboden die een veel kleinere P50 teweegbrengt bij gezonde subjecten, waarvan gezegd wordt dat zij normale gating vertonen. De reductie in P50 amplitude na S2 is veel minder groot bij schizofrene patiënten (Figuur 2).

Gating stoornissen bij patiënten zouden kunnen leiden tot sensorische overload en cognitieve defragmentatie. Het voordeel van beide paradigma's is dat ze op vergelijkbare manier bij zowel mens als dier gemeten kunnen worden. Op deze manier kunnen stoornissen in informatieverwerking bij dieren worden nagebootst, waarna het onderliggend neurale substraat van



Figuur 1 Prepuls inhibitie (PPI):

- a) Het paradigma. Trial 1: Bij een startle stimulus (120 dB) is de startle respons groot. Trial 2: Als een prepulse (80 dB) voorafgaat aan de startle stimulus (120 dB) dan is de startle respons gereduceerd (Uit: Swerdlow en Geyer 1998, *Schizophr Bull* 24:285-301).
- b) Startle reactiviteits box voor de rat (San Diego Instruments)

deze stoornissen kan worden onderzocht.

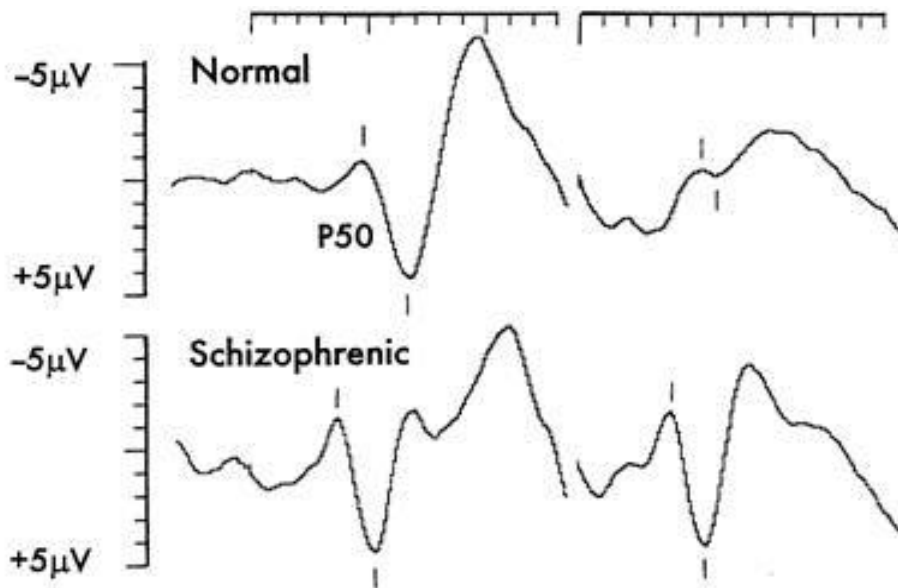
In de inleiding van dit proefschrift beschrijf ik een aantal anatomische en functionele eigenschappen van het dopaminerge nigrostriatale en mesolimbische systeem (Figuur 3) en van het auditieve systeem. Vervolgens presenteer ik een overzicht van de theoretische en experimentele achtergrond van de PPI en AEP gating paradigma's.

Het eerste (1) doel van dit proefschrift was te analyseren in hoeverre de verscheidene dopa-

minerge subsystemen in het brein betrokken zijn bij informatieverwerking zoals gemeten in bovenstaande paradigma's. Het tweede (2) doel van dit proefschrift was te bepalen in welke mate beide paradigma's dezelfde ofwel verschillende aspecten van informatieverwerking representeren.

Het dopaminerge systeem speelt een belangrijke rol bij PPI en is ook betrokken bij AEP gating. Meerdere onderzoekers hebben aangetoond dat dopamine D2 receptoren in de nucleus accumbens (NAC) PPI reguleren. Voor AEP gating is dit geenszins duidelijk. In het proefschrift wordt ingegaan op deze vraag. De effecten van NAC microinjecties met de dopamine D2 agonist quinpirole en voorbehandeling met de dopamine D2 antagonist haloperidol op AEP gating bij de rat werden onderzocht. Quinpirole in de NAC reduceerden zowel de corticale amplitude op S1 en AEP gating. Haloperidol antagoneerde de quinpirole effecten op de amplitude op S1 en gating volledig. Op basis van deze data heb ik geconcludeerd dat de amplitude op S1 en AEP gating in de cortex gereduceerd kunnen worden bij stimulatie van mesolimbische dopamine D2 receptoren. Een belangrijke overweging is dat de dopaminerge effecten op AEP gating vooral gerelateerd zijn aan de effecten op de amplitude op S1. Dit is ook gesuggereerd voor systemische amfetamine injecties bij ratten en voor schizofrene patiënten. Het is daarom nog onduidelijk of dopamine receptor activatie ook het inhibitoire proces tussen de eerste en tweede stimulus beïnvloed.

In het proefschrift wordt de vraag aan de orde gesteld of de dopaminerge balans tussen het nigrostriatale en mesolimbische

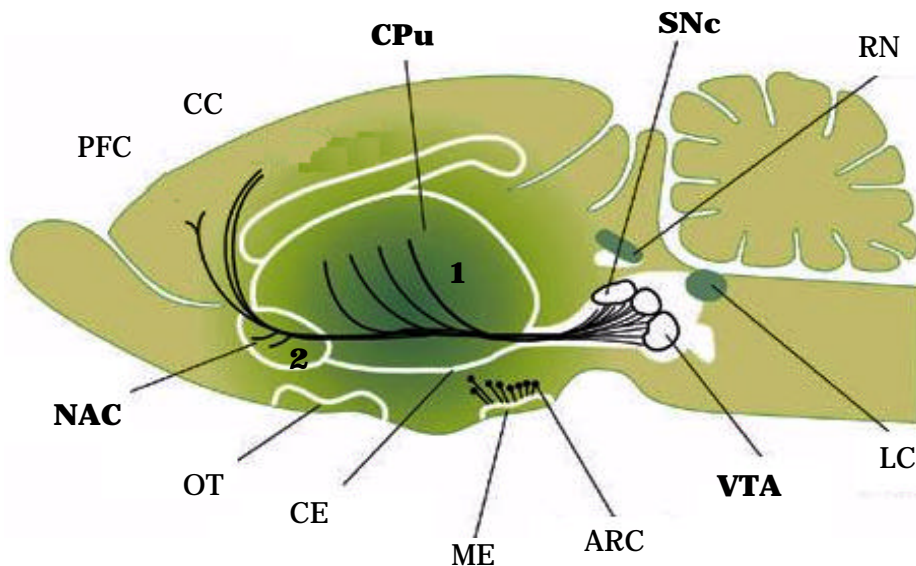


Medscape ®

<http://www.medscape.com>

Figuur 2. Illustratie P50 gating:

P50 gating in een schizophrene patiënt en een gezonde subject. De eerste waveform is de respons op de eerste stimulus (S1) en de tweede waveform is de respons op de tweede stimulus (S2) (Uit: Adler et al 1998, Schizophr Bull 24:189-202).



(ARC=arcuate nucleus of hypothalamus; CC=cingulate cortex; CE= central amygdala nucleus; CPU=caudate-putamen; LC=locus ceruleus; ME=median eminence; NAC=nucleus accumbens; OT=olfactory tubercle; PFC=prefrontal cortex; RN=raphe nuclei; SNc=substantia nigra pars compacta; VTA=ventral tegmental area).

Figuur 3. Dopaminerge systeem bij de rat:

1. Nigrostriatale dopaminerge systeem: SNc neuronen projecteren voornamelijk naar het caudate-putamen of dorsale striatum.
 2. Mesolimbische dopaminerge systeem: VTA neuronen projecteren naar het ventrale striatum, i.e. de nucleus accumbens, olfactory tubercle en andere limbische structuren zoals de amygdala
- (Uit: Nehlig 1999 Chemtech 29:30-35).

systeem (Figuur 3) van belang is voor stoornissen in PPI en AEP gating. Een non-invasieve manier om de effecten van deze balans in informatieverwerking te onderzoeken is rat genotypen met verschillende dopamine eigenschappen met elkaar te vergelijken. Allereerst heb ik de dopaminerge eigenschappen van vier rat genotypen onderzocht: de apomorphine-susceptible (APO-SUS), apomorphine-unsusceptible (APO-UNSUS), WAG/Rij en ACI ratten. Vervolgens is onderzocht of deze vier rat genotypen verschillen vertonen in AEP gating en PPI.

De activiteit van het dopaminerge systeem in verschillende hersenstructuren kan men indirect meten met behulp van gedragsfarmacologische tests. Ik wilde hiermee een indicatie krijgen of de vier rat genotypen verschillen vertonen in dopaminerge eigenschappen. Uit eerder onderzoek is gebleken dat de dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem een rol speelt bij apomorfine geïnduceerd knagen. Daarnaast is aangetoond dat dopamine vrijgave in het mesolimbische systeem een rol speelt bij locomotorische activiteit als gevolg van 'novelty' en toediening van amfetamine. De resultaten van de studie waarin deze responsen werden gemeten bij de vier genotypen worden gepresenteerd in het proefschrift. ACI en APO-UNSUS ratten vertonen geen knaagrespons en de WAG/Rij vertonen slechts een geringe toename in knagen na toediening van apomorfine. Daarentegen vertonen APO-SUS ratten een aanzienlijke toename in knagen na toediening van apomorfine. Daarnaast is uit eerdere studies gebleken en uit de resultaten in het proefschrift dat de locomotorische respons als gevolg van 'novelty' en amfetamine hoger is bij APO-SUS en

WAG/Rij in vergelijking met APO-UNSUS en ACI ratten. Uit deze resultaten heb ik afgeleid (a) dat ACI en APO-UNSUS ratten een hoge dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem en een lage dopamine reactiviteit in het mesolimbische systeem hebben, (b) dat APO-SUS ratten daarentegen tegenovergestelde dopamine eigenschappen hebben en dat (c) WAG/Rij ratten een hoge dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem en een hoge dopamine reactiviteit in het mesolimbische systeem hebben. Dit impliceert dus dat er binnen deze rat genotypen een onderscheid te maken is tussen drie verschillende dopamine profielen (Tabel 1).

In een eerdere studie is reeds aangetoond dat APO-SUS ratten minder PPI hebben in vergelijking met ratten van het APO-UNSUS genotype (Tabel 1). De resultaten die beschreven zijn in het proefschrift, laten zien dat zowel WAG/Rij en ACI ratten normale PPI hebben. Daarentegen was AEP gating significant gereduceerd bij WAG/Rij ratten in vergelijking met de andere drie genotypen. Op basis van de gegevens die zijn samengevat in Tabel 1 heb ik geconcludeerd dat een hoge dopamine reactiviteit in het mesolimbische systeem gecombineerd met een lage dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem mogelijk een bijdrage kan leveren aan stoornissen in PPI, omdat alleen APO-SUS ratten verminderde PPI vertonen in vergelijking met de andere genotypen. Daarnaast heb ik geconcludeerd dat een hoge dopamine reactiviteit in het mesolimbische systeem gecombineerd met een hoge dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem wellicht bijdraagt aan stoornissen in AEP gating, omdat alleen WAG/Rij ratten een reductie in AEP gating hebben in

Tabel 1. Dopamine activiteit van het nigrostriatale systeem en dopamine reactiviteit van het mesolimbische systeem (Cools et al. 1990, 1997; Rots et al. 1996; Saigusa et al. 1999; Ellenbroek et al. 2000; De Bruin et al. submitted) en informatieverwerking (*Ellenbroek et al. 1995; De Bruin et al. submitted) bij vier rat genotypen.

Rat genotypen	DA activiteit nigrostriatale systeem	DA reactiviteit mesolimbische systeem	AEP gating	PPI
APO-SUS	—	+	+	*—
APO-TINSIS	+	—	+	*+
WAG/Rij	+	+	—	+
ACI	+	—	+	+

— =relatief laag + =relatief hoog

vergelijking met de andere genotypen. Deze resultaten geven aan dat beide gating processen waarschijnlijk verschillend worden gereguleerd door dopamine in de nigrostriatale en mesolimbische systemen. Ook leveren deze resultaten aanwijzingen op dat beide informatieverwerking paradigma's verschillende gating mechanismen reflecteren en een verschillend onderliggend neurale substraat hebben.

Conclusies

Dit proefschrift levert aanwijzingen voor de differentiële rol van dopamine subsystemen in PPI en AEP gating. Ik heb laten zien dat stoornissen in PPI samenhangen met een hoge dopamine reactiviteit in het mesolimbische systeem in combinatie met een lage dopamine activiteit in het nigrostriatale systeem. Daarentegen is een reductie in N50 gating wellicht het gevolg van een algehele overactiviteit van het subcorticale dopaminerge systeem. De dopamine modulatie van AEP gating is vooral gerelateerd aan de effecten op de amplitude op S1. Ik heb een aantal mogelijke circuits

gepresenteerd in de discussie van het proefschrift via welke dopamine AEP gating en de amplitude op S1 kunnen reduceren. Onderzoek naar de striatale circuits zullen uitwijzen wat het onderliggend mechanisme is bij deze effecten in het AEP gating paradigma.

Ik heb een overzicht gegeven van de overeenkomsten en verschillen tussen AEP gating en PPI in de discussie van het proefschrift. Verder heb ik meerdere verschillen gevonden tussen beide gating paradigma's. Daarom is geconcludeerd dat beide informatieverwerking paradigma's verschillende gating mechanismen reflecteren en een verschillend onderliggend neurale substraat hebben. Beide paradigma's zijn interessante modellen voor preklinisch onderzoek naar nieuwe antipsychotica, vooral omdat recentelijk is aangetoond dat het atypische antipsychoticum clozapine gating kan normaliseren bij schizofrene patiënten.

Met dank aan alle coauteurs: Dr. B.A. Ellenbroek, Dr. E.L.J.M. Van Luitelaar, Prof. A.R. Cools, Prof.

A.M.L. Coenen, Dr. K.E. Stevens, W.J. Van Schaijk en S.J. Jansen.

Onderzoeker in den vreemde
Hans Slabbekoorn - California, USA

Center for Tropical Research
San Francisco State University
1600 Holloway Avenue
San Francisco, CA 94132-4202
E-mail: slabbeko@sfsu.edu
<http://www.sfsu.edu/~ctr/staff/slabbekoorn/slabbekoorn.htm>

Eind april 1998, een week na mijn promotie in Leiden, zat ik in het vliegtuig richting Kameroen. De standaard gratis Telegraaf kopte met een foto van twee Turkse tortels, de aandacht vestigend op een artikel over mijn promotieonderzoek. Samen met mijn partner Jacintha Ellers was ik op weg voor een eerste verkenningsexpeditie naar mijn toekomstige veldwerkgebied: gallerijbossen en regenwoud in centraal Afrika. Inmiddels heb ik er een jaar Talent-beurs van NWO, en bijna twee jaar geld van de National Science Foundation (NSF) op zitten bij het Center for Tropical Research (CTR). Het CTR is een onderzoeksgroep binnen de San Francisco State University onder leiding van Tom Smith. Op het moment van schrijven heb ik, naast de soms lange periodes in het veld, bijna twee jaar in San Francisco, Californië gewoond.

Californië: "Call of the wild"

San Francisco ligt in de "Bay Area", een als de randstad aan elkaar gegroeide stedengroep rond een landschappelijk fraaie baai, die onder de Golden Gate brug door uitmondt in de Grote Oceaan. In de baai ligt het beroemde gevangenis-eilandje Alcatraz, waar regelmatig wat grijze walvissen langs passeren.

Deze hebben per ongeluk een afslag genomen in hun trektocht naar het noorden of zuiden. Er is veel beton, wolkenkrabbers en een metro, maar aan alle kanten van de verstedelijkte kern zijn nog bergen of bossen te zien. Zodra je de stad uit bent kun je je vergapen aan gigantische "redwoods" of het typisch californische "chapparal" landschap: een mix van kleurig bloeiende struiken en verspreid-staande eikebomen in een golvend grazig landschap. Het leuke is dat er overal nog echt wild zit. Herten en coyotes zijn zeer algemeen, wasberen en stinkdieren zitten tot ver in de binnenstad, en alle heuvels rond de stad en langs de kust zijn nog territorium van de poema, de "mountain lion". Met iets verder rijden (4 uur) zit je in het spectaculaire natuurpark Yosemite, dat nog een thuis is voor zwarte beren. Ieder jaar worden daar duizenden autos door beren opengebroken. De geur van een reep chocola, of een lege, maar zichtbare boodschappentas, is al voldoende om de aandacht te trekken. Een beetje beer zet dan zijn grote nagels tussen dakrand en portierdeur om vervolgens het portier open te vouwen als het klepje in een pak hagelslag.

San Francisco: "It's like...you know ... totally!"

San Francisco is een pretstad. De vele pastel-kleurige Victoriaanse huisjes (allemaal van hout en ieder weer een beetje anders) zijn vrolijk aangeschoven en op elkaar gestapeld in het zeer heuvelachtige

reliëf van de stad. Overal zijn leuke buurtjes met kruideniers op de hoek,



Golden Gate bridge (foto Sarah Collins)

Figuur 1:

koffiehuizen, en tweedehands boekwinkels of snuffelboetiekjes met "arty stuff" en antiek. Vaak denk je dat de zon hier altijd schijnt, al kan het in januari en februari behoorlijk regenen. De veelheid van nationaliteiten maakt het restaurantaanbod zeer rijk en afwisselend. De chinees smaakt hier nog echt chinees, overal zijn (betaalbare) japanse restaurants, en verder eet ik regelmatig mexicaans, vietnamees, thais, braziliaans, indiaas, ethiopisch, of senegalees. Het is ook hier waar de zogenaamde "fusion kitchen" vandaan komt, Californië-stijl koken waarbij keukengeheimen van vele nationaliteiten worden gemixt met vooral vis en fruit. Kortom een tropisch paradijs in een mediteraan landschap.

Er is echter ook een schaduwzijde aan het leven hier in de Amerikaanse maatschappij. Soms zie

je door Bush de bomen niet meer: als je wilt genieten van je luxe leventje en welvaart, moet je wel de effecten van de egocentrische en asociale consumptiemaatschappij kunnen negeren. De mensen die zich vermaken in de pretradmolen van de stad doen dat naast vele daklozen; stinkende zwervers die met een boodschappenkarretje vol plastic zakken van prullenbak tot prullenbak gaan, en omaatjes zonder een tand in de mond die staan te bedelen voor luxe klerenwinkels. Vele portieken "downtown" worden 's avonds met kartonnen dozen omgebouwd tot eengezinswoningen. Rijk interesseert zich alleen voor rijk, en arm rot in de goten van het land der onbegrensde mogelijkheden.

Universiteiten: "Money for science, science for money"

In de wetenschap lijken de mogelijkheden misschien niet onbegrensd, maar toch ruimer dan in Europa. Er is duidelijk meer geld voor onderzoek, en als het geld er éénmaal is lijkt het flexibeler besteed te kunnen worden. Als je goed bent in het verkopen van je onderzoek zijn er goede en grote geldbronnen. Dit heeft ook tegelijkertijd als gevaar dat het onderzoek sterk in de richting getrokken wordt van verkoopbaar onderzoek, en trendy onderwerpen die opborrelen in de schemerzone tussen wetenschap en maatschappij leiden niet altijd tot financiering van grensverleggende studies.

Er is veel individuele variatie tussen de wetenschappelijke instituten in de Verenigde Staten. Ik beperk me dan ook tot wat opmerkingen over Californië. Hier heb je het UC-systeem, universiteiten die zich "University of California" mogen noemen, zoals UC Davis en UC Berkeley, waar veelal hoogwaardig onderzoek wordt verricht en waar ook een PhD-opleiding kan worden gevolgd (vergelijkbaar met promotieplaats van AIO's en OIO's). Soortgelijke mogelijkheden zijn er ook op privé-universiteiten zoals Stanford University, die op particuliere geldbronnen teren, en vaak erg rijk zijn, en waar het duur studeren is. Daarnaast heb je "State Universities" die meer nadruk leggen op onderwijs, en waar studenten een "Bachelors" of "Masters" opleiding volgen (vergelijkbaar met het doctoraal examen, halverwege en helemaal afgemaakt respectievelijk). De kwaliteit van het onderzoek aan State Universities is zeer variabel, en sterk gekoppeld aan individuele kwaliteit van professoren. Dit geldt nog meer voor het verkrijgen van financiering voor onderzoek.

De San Francisco State University (SFSU) staat nationaal

hoog aangeschreven voor het onderwijs dat er gegeven wordt, en heeft ook een aantal florerende onderzoeksgroepen. Door het ontbreken van PhD-studenten wordt dit onderzoek met name uitgevoerd door professoren, post-docs en Masters-studenten. Bij het CTR, de groep van Tom Smith waarin ik werk, besteden studenten vaak een jaar aan veldwerk, en nog één of twee jaar voor het uitwerken van gegevens en schrijven van twee tot vier artikelen. Indien deze studenten hierna een PhD-opleiding willen volgen bij een UC moeten ze op basis van hun CV en een gesprek worden aangenomen. Opvallend is dat leeftijdsdiscriminatie hierbij geen rol lijkt te spelen; startende PhD-studenten kunnen zowel erg jong als relatief oud zijn. Het eerst behalen van een "Masters-degree" is overigens niet vereist. In het eerste jaar van de PhD-opleiding moeten ook nog veel basale cursussen worden gevolgd die overeenkomen met wat in Nederland wordt gevolgd in de laatste fase van de studie biologie. Daarna verloopt hun promotieonderzoek min of meer gelijk aan die van de Nederlandse promovendus, al is vaak de bron van financiering veel variabelere en ook onzekerder voor het derde en zeker vierde jaar.

Gedragsonderzoek: "Nearest neighbors"

Met de vele universiteiten in de buurt is het bijna onmogelijk een overzicht te geven van de vele bekende namen die hier gedragsonderzoek doen. In San Francisco heb je nog de California Academy of Sciences, een natuurhistorisch museum en onderzoeksinstituut, en UC San Francisco, het meest bekend om medisch onderzoek. Op een half uur

rijden aan de overkant van de baai zit UC Berkeley, en in drie kwartier naar het zuiden ben je op Stanford. UC Davis ligt op ongeveer anderhalf uur rijden naar het noorden. Een paar mensen wil ik toch aanhalen, met een korte verwijzing naar hun onderzoek.

Jan Randall is de gedragsbiologe van San Francisco State University, en gespecialiseerd in acoustische en seismische communicatie. Ze vond o.a. uit dat californische kangeroeratten met voetdrummen complexe informatie kunnen uitwisselen met soortspecifieke patronen. In haar huidige project onderzoekt ze of grondeekhoorns alarmroepen gebruiken die refereren naar specifieke predatoren, en experimenteert met natuurlijke predatoren zoals grote varanen op droge vlaktes ergens ver weg in Azië.

Luis Baptista was een geliefde en geloofde onderzoeker van vogelzang aan de California Academy of Sciences. Hij overleed onverwachts afgelopen juni 2000. Zijn bijdrage aan de wetenschap is een groot aantal artikelen, maar was vooral ook de gave om zijn enthousiasme voor wetenschap over te brengen. Zijn laatste lezing over vergelijkingen tussen vogelzang en muziek in New York leidde tot krantenartikels in meer dan 12 landen, waaronder een paginalange rapportage in de NRC, en een stuk in een Zuid-Afrikaanse krant: "Daar bestaan verstommende ooreenkomsten tussen die "stemkommunikasie" wat voels gebruik en menslike taalvaardigheid."

Jacintha Ellers is, na haar promotie-onderzoek aan sluipwespen in Leiden, nu post-doc op Stanford. Ze kijkt naar adaptieve kleurvariatie over een hoogtegradient in gele *Colias* vlinders in Colorado, en onderzoekt hoe de kleur van

vrouwtjes het gedrag van op paring beluste mannetjes beïnvloedt. In samenwerking met mij werkt ze ook aan een model dat inzicht moet opleveren in soortvorming bij vogels, met name in de interacties tussen zangleren, divergentie, en migratie tussen populaties. Ze is gelukkig ook nog steeds mijn partner.

De verhouding van twee vrouwen en één man in deze selectie, is niet een afspiegeling van de nog steeds door witte mannen gedomineerde situatie. Wel denk ik dat er al een iets gezondere sex-ratio is vergeleken met Nederland. In Bionieuws 2 van afgelopen februari las ik bijvoorbeeld een stukje over netwerken in de wetenschap: "schrijven of verdwijnen, ... connecties bij tijdschriften helpen daarbij." Een inventarisatie van de Nederlandse vertegenwoordiging van plantenbiologen bij internationale tijdschriften leverde 31 namen op. Hiervan lijken 31 aan mannen toe te behoren. Niet iets wat door Bionieuws als zorgelijk wordt bestempeld, en zelfs niet als opmerkelijk wordt signaleerd. Voor mannen is dat ook niet zo, voor de wetenschap en vrouwen waarschijnlijk wel!

CTR: "Science and policy on parallel tracks"

Het Center for Tropical Research bestaat uit één professor: Tom Smith, met om hem heen een groep van ongeveer 15 mensen, bestaande uit een codirecteur, postdocs, Masters-



Figuur 2: Hans in Kameroen

studenten, student-assistenten en secretariële ondersteuning. De missie van het CTR is niet alleen het uitvoeren van evolutionair onderzoek in de tropen, maar ook om deze kennis onder de aandacht te brengen van mensen die betrokken zijn bij conservatieprojecten en bosmanagement.

Het onderzoek vindt plaats in verschillende tropische regionen van de wereld: Australië, Afrika en Midden en Zuid Amerika. Diverse studies aan verschillende diergroepen (vogels, reptielen, en kleine zoogdieren) hebben inmiddels sterke aanwijzingen opgeleverd dat ecologische gradienten een belangrijke rol spelen bij morfologische en reproductieve divergentie van verschillende populaties van een soort. Het blijkt dat zelfs onder voortdurende "gene flow" tussen zulke populaties, er toch differentiatie optreedt door sterke ecologische selectiedrukken. Deze differentiatie kan uiteindelijk leiden tot soortvorming.

Het begrijpen van dit proces kan inzicht geven in de verspreiding van de huidige én toekomstige biodiversiteit. Het CTR draagt dan ook uit dat het belangrijk is om aandacht te geven aan het behouden van zulke processen. In de praktijk betekent dit bijvoorbeeld dat conservatie niet alleen gericht moet zijn op soortenrijk regenwoud, maar ook op aanrenzende vegetatiezones

die een ecologische gradient vormen naar vaak drogere gebieden.

Vogelzang: "Sounds like speciation"

Mijn aandeel in het CTR onderzoek richt zich op de vraag hoe acoustische signalen een rol kunnen spelen bij soortvorming, en met name wanneer een ecologische gradient populaties van één soort uit elkaar drijft. Zang van mannelijke vogels speelt bij veel soorten een rol bij het verdedigen van een territorium tegen concurrerende mannen, en bij het aantrekken van vrouwtjes. Hierdoor zou zang "assortative mating" in de hand kunnen werken, als de divergerende populaties ook divergerende zang vertonen. Mannetjes zouden meer problemen kunnen krijgen om zich te vestigen tussen mannen met een andere zang, en vrouwtjes zouden de zang kunnen gebruiken om een partner te vinden die is aangepast aan het juiste habitat, en dus een hogere fitness voor haar oplevert. Uiteindelijk kunnen zo verschillen in zang leiden tot prezygotische isolatie: een nieuw geluid, een nieuwe soort. Een interessante bijkomstigheid is dat veel vogels hun zang leren; een fenotypische plasticiteit die dit proces zou kunnen beïnvloeden.

Theoretisch lijken er twee scenerios mogelijk waarbij zang op deze manier een catalyserend effect kan krijgen op het soortvormingsproces. De eerste is wanneer inherent aan de adaptieve divergentie in morfologie, ook de zang verandert. Een voorbeeld hiervan zou kunnen zijn als door selectiedruk op het eten van bepaalde zaden snabels zodanig gaan divergeren tussen populaties dat de resonantie-karakteristieken veranderen, en dus automatisch ook de acoustische karakteristieken van de zang. Dit heb ik onderzocht bij

afrikaanse *Pyrenestes* vinken, maar vond daar vooralsnog geen aanwijzingen voor.

Een tweede scenario is wanneer parallel met een divergentie in morfologie, het verschil in habitat over de ecologische gradient ook selecteert voor een divergentie in zang. De transmissie van geluid (en daarmee uitdoving en degradatie van het signaal) verschilt van habitat tot habitat, en hangt af van dichtheid en aard van de vegetatie. Verder betekent een ander habitat ook vaak een andere diergemeenschap. In de tropen zorgen cicades, krekels, kikkers, en een aantal vogelsoorten voor een continu, vaak oorverdovend lawaai dat kan interfereren met de signaalfunctie van vogelzang. Verschillen in de spectrale samenstelling van dit lawaai door een andere combinatie van geluidsproducenten kan zo een andere divergerende selectiedruk opleveren. Bij de "little greenbul", *Andropadus virens* heb ik inmiddels bewijs gevonden voor een parallele divergentie in morfologie en zang, en de divergentie in zang lijkt ook gekoppeld te zijn aan variatie in het achtergrondlawaai in de verschillende habitats. Hopelijk zullen deze bevindingen binnenkort overal na te lezen zijn!

Publicaties "in the pipeline"

- Slabbekoorn, H. & Smith, T.B. 2000. Does bill size polymorphism affect courtship song characteristics of the African finch *Pyrenestes ostrinus*? Biol. J. Linn. Soc. 71: 737-753.
- Slabbekoorn, H. & Smith, T.B. submitted. Bird song, ecology, and speciation. Anim. Behav. (review)
- Slabbekoorn, H. & Smith, T.B. submitted. Ambient noise drives song divergence across an ecological gradient.
- Slabbekoorn, H. in preparation. Habitat-dependent ambient noise: consistent spectral profiles of sound energy in two forest types.
- Slabbekoorn, H., Ellers, J. & Smith, T.B. submitted. Bird song and sound transmission: the benefits of reverberations. Proc. Roy. Soc. Lond. B.
- Ellers, J. & Slabbekoorn, H. in preparation. Song divergence and dispersal among bird populations: a spatially explicit model testing the impact of song learning.
- Holder, K., Slabbekoorn, H. & Smith, T.B. in preparation. Gene flow and meme flow across an ecological gradient in the little greenbul (*Andropadus virens*).

XXVII International Ethological Conference

AUGUST 22-29, 2001

Eberhard-Karls-Universität, Tübingen, Germany

Contact address:
Raimund Anfelbach

Dept. of Zoology / Animal Physiology
Auf der Morgenstelle 28
D-72076 Tübingen, Germany

Phone: ++49-7071-2972624
Fax: ++49-7071-294634
e-mail: ethology01@uni-tuebingen.de

Please see also our website:
<http://homepages.uni-tuebingen.de/ethology01>
for more information and new
developments.

Meer informatie: Nieuwsbrief 9/2