



Hoofdzaken

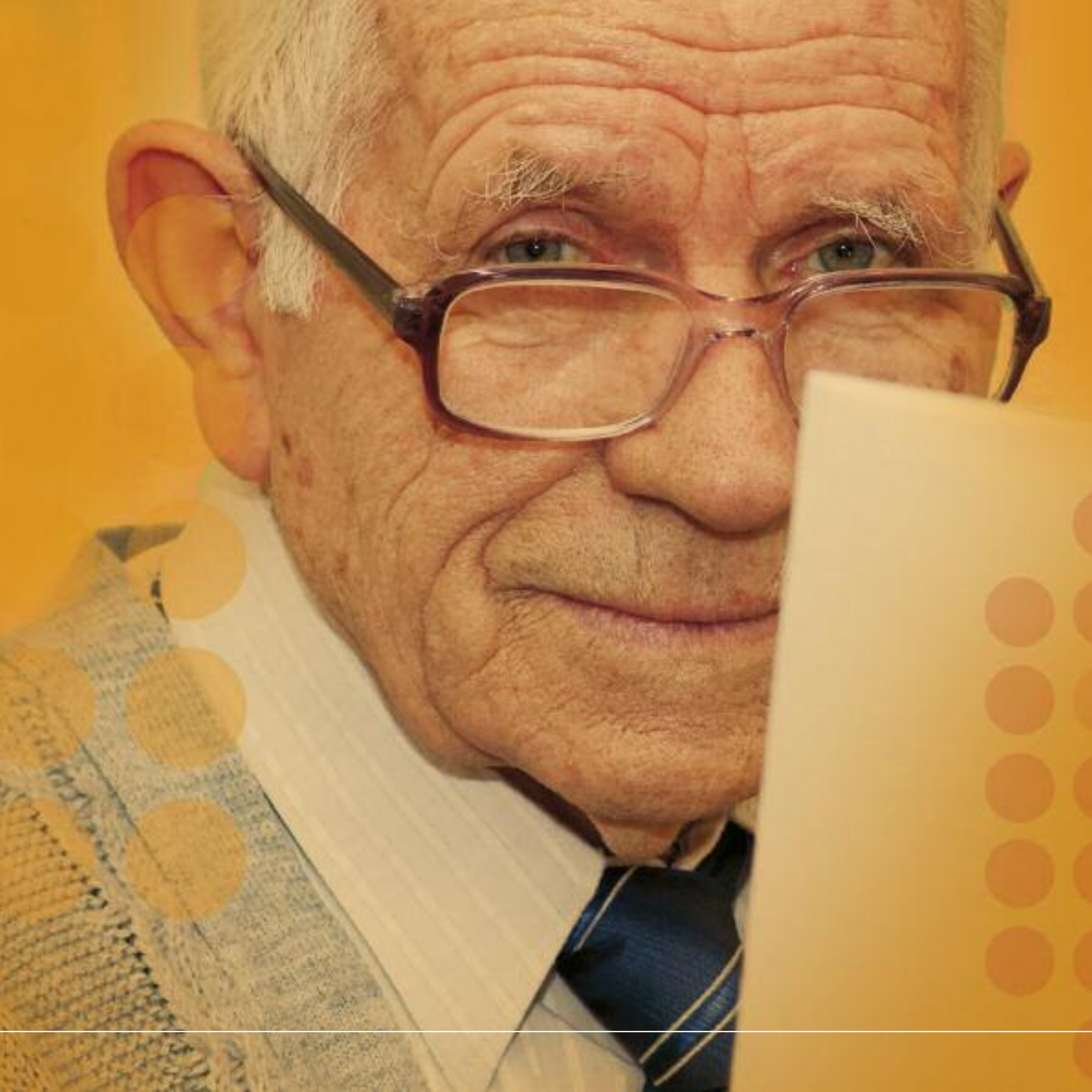
Ambities van het Nationaal Initiatief
Hersenen en Cognitie

Mind matters

Ambitions of the National Initiative
Brain and Cognition



Nationaal
Initiatief **Hersenen & Cognitie**





Hoofdzaken

Ambities van het Nationaal Initiatief
Hersenen en Cognitie

Mind matters

Ambitions of the National Initiative
Brain and Cognition

Over NIHC

Het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie (NIHC) is een regieorgaan waarbinnen onder andere taalwetenschappers, ICT-ers, psychiaters, neurologen, biologen, psychologen en pedagogen samen wetenschappelijk onderzoek doen naar de hersenen en hun invloed op menselijk gedrag en de maatschappij. Het NIHC streeft naar excellent onderzoek voor een beter begrip van hersenen en gedrag, maar ook naar toepassing van die onderzoeksresultaten binnen concrete maatschappelijke vraagstukken. Het Nationaal Initiatief wordt ondersteund en gecoördineerd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

About NIBC

The National Initiative Brain and Cognition (NIBC) is a Dutch umbrella organisation within which linguists, IT specialists, psychiatrists, neurologists, biologists, psychologists, educationalists and other experts work together to study the brain and its impact on human behaviour and society. Besides supporting first-class research to further our understanding of the brain and behaviour, the NIBC also seeks out ways in which findings can be used to provide concrete solutions to problems in society. The Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO) supports and coordinates this National Initiative.



Nationaal
Initiatief **Hersenen & Cognitie**

- 6 **Wortel geschoten, klaar voor de groei**
Ambities van het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie
Firmly rooted, now ready for growth
Ambitions of the National Initiative Brain and Cognition

Interviews

- 18 **Drs. Wim Deetman**
Enthousiaste mensen, duidelijke doelen en een stevige fundamentele basis
Passionate people, clear goals and solid foundations
- 22 **Prof. dr. Marian Joëls**
Begrijpen hoe je iets begrijpt
Understanding how you understand things
- 26 **Dr. Daniëlle Posthuma**
Gennetwerk als basis voor gedrag
Gene network as a basis for behaviour
- 30 **Mr. Willem Zandbergen**
Bad brains als oorzaak van crimineel gedrag
'Bad' brain as a cause of criminal behaviour
- 34 **Prof. dr. Wim Meeus**
Samen denken, samen voelen, samenwerken
Thinking together, working together
- 38 **Dr. Caroline van Heugten**
Cognitieve revalidatie voor betere kwaliteit van leven
Cognitive rehabilitation for a better quality of life
- 42 **Drs. Bert Meijer**
Onderwijs aansluiten bij variatie in leren
Adapt education to different learning abilities
- 46 **Prof. dr. ir. Peter Desain**
Communicatie tussen hersenen en computers
Brain-computer communication
- 50 **Contact**



Wortel geschoten,



klaar voor de groei

Het Nationaal Initiatief Hersenen & Cognitie (NIHC) werd de afgelopen jaren in het leven geroepen om hersen- en cognitiewetenschappen als een geïntegreerd vakgebied in Nederland wortel te laten schieten.

Door onderlinge afstemming en samenwerking overbruggt het NIHC de afstanden tussen wetenschappelijke disciplines, tussen universiteiten, en tussen fundamentele wetenschap en maatschappelijke praktijk.

De komende jaren zal het NIHC Nederland in staat stellen om volop te profiteren van een goede startpositie in een wereldwijd opkomend terrein, en de nieuwe kennis voluit te benutten voor het aanpakken van maatschappelijke problemen.

Firmly rooted, now ready for growth

The National Initiative Brain & Cognition (NIBC) was created to let cognitive neuroscience, a multi-disciplinary research field, take root in the Netherlands.

NIBC connects various research disciplines and universities through coordination and collaboration, and helps to bridge the gap between basic science and practical applications.

Over the next few years, NIBC will enable the Netherlands to create and benefit from an excellent starting position in a field that is growing worldwide, and to fully exploit the newly gained knowledge when addressing some of society's most pressing needs.

De uitdaging

Integreren van kennis over hersenen en cognitie

De menselijke hersenen zijn zonder twijfel het meest complexe orgaan dat de biologische evolutie tot nu toe heeft voortgebracht. De hoeveelheid informatie die door dit orgaan in korte tijd kan worden opgenomen, verwerkt, opgeslagen en uitgestuurd is adembenemend. De gevolgen van tekortkomingen in die vermogens zijn legio.

Om het functioneren van het brein te begrijpen, van molecuul tot en met menselijk (sociaal) gedrag in al zijn facetten, moeten voorheen strak gescheiden disciplines worden geïntegreerd. Waar ooit onderzoeksgebieden zoals psychologie, psychiatrie, sociologie, neurowetenschappen, genomics, proteomics, biofysica en informatica elk vanuit hun eigen optiek naar hersenprocessen keken, hebben nieuwe technieken het mogelijk gemaakt dat al deze perspectieven bijeen worden gebracht.

Hersenen en cognitie, de vlag waaronder vele disciplines samenkomen, is één van de belangrijkste frontlinies van de wetenschap. Het wordt gedreven door grote wetenschappelijke vragen. Maar het wordt óók gedreven door immense behoeften van een samenleving die kampt met groeiende vraagstukken rond het functioneren van het gezonde en zieke menselijk brein. Een bloeitijd van dit nieuwe vakgebied ligt voor ons, en de gelegenheid om kansen te grijpen is hier en nu. Het Nationaal Initiatief Hersenen & Cognitie (NIHC) is opgericht om dat binnen Nederland vorm te geven. Door bundeling, coördinatie en integratie zal het NIHC ons land in staat stellen om internationaal een sterke uitgangspunt optimaal te benutten.

The challenge

To integrate our knowledge of brain and cognition

The human brain is surely the most complex organ to result from biological evolution so far. The amounts of information a brain can take in, process, store and act upon rapidly is really astonishing. The flipside is that shortcomings in its functioning often have profound consequences, many of them with serious effects. To fully understand the functioning brain, from the molecular level all the way up to human (social) behavior, science must bring together disciplines that used to be miles apart. In the past, areas such as psychology, psychiatry, sociology, neuroscience, genomics, proteomics, biophysics and informatics all investigated the brain from separate perspectives. Today, new and revolutionary techniques enable us to make meaningful connections between them.



'Brain & Cognition', the flag under which all of these disciplines are coming together, is one of science's greatest frontiers. The blossoming field is partly driven by grand and intriguing basic research questions. At the same time, it is driven by serious needs of a society that is dealing with growing problems related to the functioning of healthy and diseased human brains.

We stand on the threshold of an era in which the brain and cognition field will surely flourish; the options to grab opportunities are here and now. The National Initiative Brain & Cognition was set up with this purpose. By actively bringing the relevant parties together and coordinating and integrating all that is being done in the field, NIBC will enable the Netherlands to take optimal advantage of the excellent work that has been carried out in the past.

What has been achieved

Coordination has an impact

NIBC, although formally launched in 2009, had been under construction for a while at that point. From the beginning, it was an umbrella covering a number of programs and projects in the developing field, including 'FES Program Brain & Cognition - social innovation health care, education and safety', ESF EuroSTRESS, NWO program 'Brain & Cognition: an integrated approach', NWO program 'Youth and Family' and 'SmartMix Project BrainGain'.

During the first years, NIBC has helped to build bridges between research disciplines that used to operate on their own because they lacked connecting technologies. One discipline would monitor brain activity from the outside by reading social behaviors or disease symptoms, while another would study the inside of the brain, e.g. its anatomy or physiology.

'Cognitive neuroscience', which brings the two approaches together, holds great promise for



Wat is bereikt

Resultaten van bundeling worden zichtbaar

Het Nationaal Initiatief Hersenen & Cognitie werd in 2009 formeel opgericht, maar was daarvoor al enige tijd actief. Het ontvouwt zich als een grote paraplu boven een aantal programma's en projecten op het gebied, zoals het FES-programma 'Hersenen & Cognitie – maatschappelijke innovatie in gezondheidszorg, educatie en veiligheid, ESF EuroSTRESS, het NWO-programma 'Brain & Cognition: an integrated approach', het NWO Themaprogramma Jeugd & Gezin en het SmartMix-project BrainGain.

In de afgelopen jaren heeft het NIHC geholpen om bruggen te slaan tussen disciplines die voorheen, door het ontbreken van verbindende technologieën, gescheiden optrokken. Waar de één de werking van hersenen afleest aan sociaal gedrag of aan ziektesymptomen, bestudeert de ander van binnenuit de anatomie en de fysiologie van het orgaan.



De integratie van de twee benaderingen, samengevat onder 'cognitieve neurowetenschap', houdt een grote belofte in. Het NIHC heeft in haar korte bestaan al kunnen bijdragen aan het inlossen van die belofte door te zorgen dat Nederland het nieuwe veld ingaat als één, eensgezinde gemeenschap.

Slagkracht vergroot

Meer dan twintig grote Nederlandse onderzoeksclusters zijn al verbonden met het werk van het NIHC, en meer dan tweehonderd gevestigde onderzoekers. De gemeenschap groeit verder, bijvoorbeeld door de nieuwsbrief waarmee het NIHC al meer dan zeshonderd mensen in Nederland op de hoogte houdt.

De bundeling heeft ertoe geleid dat het veld, meer dan vijf jaar geleden, naar buiten een coherente indruk maakt. Ministeries kloppen aan bij het NIHC om zeker te stellen dat nieuwe impulsen passen binnen een nationaal raamwerk. Universiteiten weten elkaar via het NIHC te vinden, bijvoorbeeld

both basic research and subsequent applications. NIBC has already contributed to fulfilling that promise by making sure that Dutch researchers are entering the new field as one united community.

Greater impact

Today, more than twenty major Dutch research clusters have relationships with NIBC, bringing together more than two hundred established researchers from various fields. The community continues to grow, for example by a news letter that keeps over six hundred subscribers updated by early 2011.

Thanks to NIBC, the Dutch cognitive neuroscience field today is widely perceived as more united and coherent than it was five years ago. Government agents frequently contact NIBC to ensure that new programs and projects are properly embedded in a national framework. Through NIBC, universities are coordinating their plans, including investments in infrastructure. The Netherlands NeuroImaging Network (3N), a national network through which neuroimaging expertise is shared and research is coordinated, is a clear example of that.

NIBC's work has greatly increased the field's impact, for example by successful efforts to find additional funding. NIBC's coordination enabled the preparation of large, coherent and convincing funding applications, such as the FES Program Brain & Cognition - social innovation health care, education and safety and SmartMix Project BrainGain. The embedding of these projects in a national research initiative helped convince funders.

Knowledge ready to use

NIBC's early successes are becoming apparent in many ways. Many excellent researchers who participate in NIBC programs have been awarded 'Veni, Vidi, Vici' scholarships from the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO). Output of NIBC-related research is

growing rapidly, for example through PhD theses. Several Dutch universities have identified Brain & Cognition as a focus area, and many universities have set up integrated 'Cognitive Neuroscience' master programs that bring together insights from psychology, biology, biomedicine, and philosophy.

Thanks to NIBC, the fruits of basic research are increasingly translated to practical applications. As part of the Program Brain & Cognition - social innovation health care, education and safety, dozens of researchers, professionals and private sector companies and organizations have discussed potential applications in areas such as health care, education, public safety and justice. Such interaction help researchers to understand what kind of knowledge might be useful to society. At the same time, these relationships help professionals to explore knowledge that is almost ready for use and help private companies turn knowledge into tangible products. NIBC's impact is noticeable outside the Netherlands as well. NIBC researchers coordinate



om te overleggen over landelijke infrastructuur. Het gezamenlijke Netherlands NeuroImaging Network (3N), bedoeld voor landelijke bundeling van expertise en regie op gebied van neuroimaging, is een concreet voorbeeld. De nieuwe gezamenlijkheid heeft de slagkracht van het veld fors vergroot. Dat blijkt bijvoorbeeld uit succes bij externe fondsenwerving. Coördinatie van het NIHC maakte het mogelijk grote, coherente en overtuigende subsidieaanvragen voor te bereiden, zoals met succes is gedaan bij het FES-programma Hersenen & Cognitie - maatschappelijke innovatie in gezondheidszorg, educatie en veiligheid en het SmartMix-project BrainGain. Inbedding in een nationaal initiatief was ook een belangrijke factor bij de toekenning van die subsidies.

Kennis op de plank

Succes voor het NIHC begint op vele manieren zichtbaar te worden. Excellente onderzoekers betrokken bij NIHC-programma's veroverden veel Veni, Vidi, Vici-beurzen van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). De wetenschappelijke output van NIHC-gerelateerd onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van proefschriften, neemt sterk toe. Verscheidene universiteiten hebben Hersenen & Cognitie aangewezen als speerpunt. En menige universiteit kent nu een geïntegreerde masteropleiding 'Cognitive Neuroscience', die psychologische, biologische, biomedische en filosofische kennis bijeen brengt.

Dankzij het NIHC wordt ook succes geboekt bij 'valorisatie' — het effectief verbinden van fundamenteel onderzoek en maatschappij. Via het programma Hersenen & Cognitie - maatschappelijke innovatie in gezondheidszorg, educatie en veiligheid hebben vele tientallen wetenschappers, maatschappelijke beroepsbeoefenaren en bedrijven intensief contact gekregen op terreinen als extramuraal zorg, onderwijs, veiligheid en justitie. Dankzij zulke contacten verruimen onderzoekers hun blik op welke kennis voor de samenleving nuttig zou zijn. Aan de andere kant ontdekken

professionals in het veld welke kennis al bijna pasklaar op de plank ligt, en kunnen private partners deze kennis beter benutten.

Ook buiten de landsgrenzen begint de impact van het NIHC voelbaar te worden. NIHC-onderzoekers hebben coördinerende rollen in ten minste vier Europese onderzoeksprojecten (Eurostress). In Europees overleg tussen hersenonderzoekers wordt het NIHC als 'best practice' gekenschetst. Nederlandse onderzoekers hebben in Europa een duidelijk gezicht gekregen, niet alleen in de wetenschap maar ook beleidsmatig. De voorzitter van de wetenschappelijke adviesraad van het NIHC werd bijvoorbeeld gekozen tot voorzitter van de Federation of European Neuroscience Societies (FENS).

Generatie excellente wetenschappers

In de eerste jaren van zijn bestaan heeft het NIHC de kiem weten te leggen voor een sterk, gebundeld en gecoördineerd Nederlands vakgebied. Een blijvend sterk NIHC kan verzekeren dat synergie behouden blijft, dat kwaliteit verder toeneemt, dat een generatie van excellente jonge wetenschappers de vleugels kan uitslaan en dat het contact tussen wetenschap en praktijk sterker wordt, met als resultaat direct toepasbare producten.

De opgave

Innovatie op basis van excellente wetenschap

Nu al is duidelijk dat in de komende twintig jaar maatschappelijke behoeften op het terrein van hersenen en cognitie bovenaan de agenda zullen komen te staan. Volgens sommige schattingen kan dertig procent van alle zorgkosten vandaag al worden herleid naar problemen rond hersenen en cognitie. Veroudering en vergrijzing, en de daarmee gepaard gaande cognitieve achteruitgang, zullen de vraag naar intra- en extramurale zorg

at least four European research projects (EuroSTRESS). When brain researchers confer at the European level, NIBC is often brought up as a 'best practice' in the field. Dutch researchers' profiles have gained weight internationally, not just in research but also in policy. The Chair of NIBC's scientific advisory board was chosen as president-elect of the Federation of European Neuroscience Societies (FENS).

A new generation of excellent researchers

In its first years, NIBC has planted many seedlings in order to create a strong, integrated, coordinated Dutch brain and cognition field. NIBC's continuing strength will ensure that synergies will remain, quality will increase further, a generation of excellent, young researchers will be able to blossom and a new interface between research and society will help generate more leads towards applications.

The mission

Innovation grounded in excellent research

We already know that in the next twenty years or so, brain & cognition-related needs will top western societies' agendas. According to some estimates, up to thirty percent of current healthcare costs can now be related to problems caused by diseases affecting brain and cognition. In addition, the aging of our populations will greatly increase the need for intramural and extramural care; a globally competitive, knowledge-based economy in which many people can continue to participate will require innovations in areas such as learning and education; and new insights into the neural basis of social behaviors will force us to find new ways by which we deal with issues related to public safety and justice as well.

In order to find effective solutions to all such problems, and to make sure they will be affordable, we need to know more about the brain and its cognitive processes. In the end, that knowledge will bring economic benefit to the nation and increase the quality of life for millions of its citizens.

From brain cell to epidemiology

The area of brain & cognition brings great challenges and opportunities in science as well. Only by coordinated action will scientists be able to meet and exploit them.

Take for instance a very recent, innovative technology such as optogenetics, a hybrid technology that combines genetics, virology and optics and enables researchers to use laser light to rapidly switch on and off specific brain cells in animal models. Such technologies will make it possible to address research questions at the cellular level that until very recently scientists could only dream about answering. The same holds true for techniques that are capable of capturing and visualizing neural processes in the brains of living patients and research subjects. These techniques also continue to evolve rapidly. The capacity to scan and analyze human brains is growing so quickly that it will soon become possible to compare research results of large cohorts of people. By combining neuroimaging, neurogenetics and epidemiologic data, we will discover why some people are more at risk of developing brain function problems than others, and possibly ways to slow down or prevent them.

Cohort studies

Internationally, Dutch research has a long tradition for good research of the human brain and cognitive processes, for example with regard to how the brain manages to 'produce' language. Coordination and integration of all Dutch research efforts through NIBC will position Dutch researchers even better within European research



verder doen stijgen; een sterke kenniseconomie en een hoge maatschappelijke participatiegraad zullen grote innovaties vragen op het gebied van informatieverwerking en effectief onderwijs; en nieuwe inzichten over neurowetenschappelijke achtergronden van sociaal gedrag zullen ook op het terrein van veiligheid en justitie vragen om nieuwe toepassingen. Voor het aanpakken van dergelijke vraagstukken, op manieren die betaalbaar zijn, zal veel meer kennis over hersenen en cognitie noodzakelijk zijn. Die kennis zal op termijn economisch voordelig zijn, en bovendien de kwaliteit van leven van zeer grote groepen burgers verhogen.

Van hersencel tot epidemiologie

Tegelijk liggen in de wetenschap grote kansen en uitdagingen, die alleen met gecoördineerd optreden voluit kunnen worden benut. Neem bijvoorbeeld een innovatieve techniek als optogenetics, een hybride van genetica, virologie en optica waarmee onderzoekers in proefdieren heel specifieke groepen zenuwcellen in de hersenen door middel van laser-

licht rechtstreeks aan en uit kunnen schakelen. De ongeken- de mogelijkheden van dergelijke technologie maken de beantwoording mogelijk van vraagstellingen die nog maar enkele jaren geleden niet aangepakt konden worden.

Ook technieken om processen in het levende menselijke brein zichtbaar te maken, ontwikkelen zich nog sterk. De capaciteit van hersenscanners wordt dermate groot dat het vergelijken van gegevens van grote cohorten van patiënten of (proef)personen tot de mogelijkheden gaat behoren. Door grote databestanden uit de neuroimaging, neurogenetica en epidemiologie te koppelen, zal duidelijker worden waarom sommige mensen meer kans op hersenziekte hebben dan anderen.

Cohortonderzoek

Nederland heeft al een internationale reputatie in onderzoek naar mense- lijke hersenen en cognitieve processen, bijvoorbeeld op het gebied van de productie van taal. Bundeling en integratie via het NIHC zal de voor- sprong van Nederlandse onderzoekers in grote Europese wetenschaps- programma's als het zevende en achtste Kaderprogramma (FP7, FP8) kunnen vergroten. In FP8, bijvoorbeeld, zal 'Veroudering' één van de belangrijkste thema's zijn. Nederlands onderzoek zal hier een prominente rol kunnen spelen.

Op het gebied van grootschalig, langdurend cohortonderzoek heeft Neder- land prima kansen om een leidende rol te gaan spelen. Met grote aantallen mensen op een relatief klein oppervlak, een hoge dichtheid van kwalitatief goede zorg- en onderzoeksinfrastructuur en een internationaal erkend ver- mogen tot efficiënt organiseren, heeft ons land grote potentie. Alleen met bundeling, coördinatie en integratie vanuit het NIHC kan dit 'unique selling point' in Europa optimaal worden uitgebuit.

and innovation programs such as the current Framework 7 Programme (FP7) and the upcoming Framework 8 Programme (FP8). 'Ageing' will be one of FP8's leading themes, for example, and Dutch research will be able to play a significant role.

Historically, the Netherlands have been well suited for carrying out large, longitudinal cohort studies, in large part due to its dense network of high-quality health and research infrastructure, all located within a defined geographical area.

In addition, the Dutch are known for their ability to get such research organized.

Only coordination and integration at the NIBC level will enable the Netherlands to fully exploit this unique selling point.



The future

Growing seedlings into tall trees

Thanks to NIBC, a flourishing new field of basic research, stimulated by selecting only the highest quality science, will become intertwined with applied research and professionals in the field. Too often, knowledge developed by scientists fail to effectively reach daily practitioners in areas such as education, extramural healthcare, penitentiary institutions and other parts of society where it could be applied very well. NIBC helps to 'valorize' knowledge by creating connections between basic research and private sector companies and organizations.

NIBC will remain crucial for bringing all players, disciplines and elements together for years to come, with the ultimate goal of making sure that newly developed, high-quality knowledge and expertise finds its way through the chain of innovation so that it can be used to address society's most pressing needs.

In its early years, NIBC has succeeded in letting many seedlings take root. Now, sufficient space, light and food will be critical if these seedlings are to reach their potential of becoming tall trees. For that, the continued contributions of NIBC and its many partners will be absolutely essential.



Het perspectief

Van zaailingen tot hoge bomen

Dankzij het NIHC zal dit opbloeiende gebied van fundamenteel onderzoek, gestuurd op wetenschappelijke excellentie, ook nauw kunnen worden verbonden met meer toegepast, praktijkgericht onderzoek en met professionals in het veld.

Te veel kennis blijft nu nog hangen in de wetenschappelijke wereld, en dringt niet of onvoldoende door naar de dagelijkse praktijk van het onderwijs, de extramurale medische zorg, de justitiële zorg en andere terreinen die ervan zouden kunnen profiteren. Het NIHC kan helpen de 'valorisatie' van deze kennis te bevorderen.

Het NIHC blijft cruciaal voor het bijeenbrengen van alle spelers, disciplines en facetten, met als uiteindelijke doel het bevorderen dat hoogwaardige kennis zijn weg vindt in de innovatieketen en wordt benut bij het vinden van antwoorden op nieuwe uitdagingen in de maatschappij.

Het NIHC is er tijdens de prille jaren van zijn bestaan in geslaagd vele zaailingen wortel te laten schieten. Genoeg ruimte, licht en voedsel zijn essentieel om die kiemplantjes tot hoge bomen te doen uitgroeien. Daarvoor zullen de voortgaande bijdragen van het NIHC en zijn vele partners onontbeerlijk zijn.





Het ontstaan van het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie, de organisatie en de verschillende onderzoeksterreinen komt tot leven in de volgende acht interviews met personen die betrokken zijn bij het NIHC – als bedenker, bestuurder, beleidsmedewerker, onderzoeker of afnemer van kennis.

The background to the National Initiative Brain and Cognition, its organisation and various areas of research are brought to life in interviews with eight experts who are all associated with the NIBC in a particular capacity, such as initiator, director, policy officer, researcher or consumer of knowledge.

Drs. Wim Deetman
Prof. dr. Marian Joëls
Dr. Daniëlle Posthuma
Mr. Willem Zandbergen
Prof. dr. Wim Meeus
Dr. Caroline van Heugten
Drs. Bert Meijer
Prof. dr. ir. Peter Desain



Enthousiaste mensen, duidelijke doelen en een stevige fundamentele basis

Drs. Wim Deetman is oud-minister van Onderwijs en Wetenschappen, lid van de Raad van State en voorzitter van de Raad van Toezicht van het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie. 'Het enthousiasme van deze club mensen in combinatie met de scherp gestelde targets, moeten van dit initiatief een succes kunnen maken.'

'Sinds mijn ministerschap ben ik bovenmatig geïnteresseerd in wetenschappelijk onderzoek. Daarom zei ik meteen ja toen ik gevraagd werd voor het NIHC. Bestuurstaken bij dit soort organisaties stellen mij in de gelegenheid om mijn kennis te vergroten buiten mijn eigen vakgebied, de politicologie. Voor mij was het hersen- en gedragsonderzoek een nieuwe wereld, ik zag tijdens de eerste vergadering merendeels nieuwe gezichten. Wat me meteen opviel, was het ongebreidelde enthousiasme van de betrokkenen. Ik herinner me de eerste bijeenkomst, waar een enorme wil uit sprak om dit project te doen slagen. Ook in alle latere vergaderingen is dat enthousiasme een constante factor gebleken.

Passionate people, clear goals and solid foundations

Wim Deetman, former Dutch Minister of Education and Science, is a member of the Dutch Council of State and chair of the Council of the NIBC. 'Given the passion of this group of people and the clear targets that have been set, this initiative must be able to succeed.'

'I have had more than just a passing interest in scientific research ever since I was a Minister. That was why I jumped at the opportunity to be involved with the NIBC. Taking on official duties at organisations of this kind provide me with an opportunity to increase my knowledge beyond my own area of expertise, which is politics. Research into the brain and behaviour was an entirely new world to me, and most of the people I met at the first meeting were complete strangers to me. What struck me immediately was the unbridled enthusiasm of everyone involved. I remember that at that first meeting there was a great will to see this project succeed, and this enthusiasm has not waned in subsequent meetings.

My main task as the chair of the Council of NIBC is to ensure that the targets that have been set are achieved, and that problems are identified and resolved at an early stage. In addition, I advocate the interests of the NIBC in dealings with other organisations wherever necessary. These include first and foremost the NWO, the organisation which the NIBC comes under and to which the Council has to report, but I would not hesitate to represent the programme in dealings with partners in the programme or other national research alliances.



Mijn voornaamste taak als voorzitter van de Raad van Toezicht is zorgen dat de geformuleerde doelen worden bereikt, en dat problemen vroegtijdig worden gesignaleerd en opgelost. Daarnaast zal ik waar nodig de belangen van het initiatief elders bepleiten. Ik denk daarbij in eerste instantie aan NWO, de organisatie waar het NIHC bij is ondergebracht, en waar wij als Raad van Toezicht verantwoording aan moeten afleggen. Maar ook zal ik niet aarzelen het programma te vertegenwoordigen bij partners binnen het programma en bij andere nationale onderzoeksverbanden.

Kwaliteit is binnen het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie een belangrijke factor. Als Raad van Toezicht hebben wij de verantwoordelijkheid om die kwaliteit te bewaken en kritische vragen te stellen. Is de beoordeling van onderzoeksvoorstellen volgens de juiste procedures gegaan? Zijn er referenten benaderd vanuit het buitenland, en zijn dat de juiste mensen? Zijn de onderzoekers die wij aan het werk stellen ook bekend in het buitenland? En is het onderzoek dat we financieren van wereldniveau?

Continuïteit garanderen

Daarnaast moeten we zorgen dat er na de eerste financieringsperiode van vijf jaar een gedegen plan ligt voor de toekomst. In deze eerste periode moeten we nationaal de overtuiging kweken dat het NIHC het Nederlandse hersenonderzoek in de voorste mondiale gelederen plaatst, en moeten we zorgen dat de verkregen resultaten beklijven. We willen ons stevig positioneren ten opzichte van Europa. Zo komt er ook zicht op extra geldstromen vanuit Brussel. Maar om daar te komen, moet je je eerst bewijzen.

Een sterk punt van het NIHC is wat mij betreft het multidisciplinaire karakter ervan. Het is een samenwerking tussen vele verschillende disciplines, en legt een gedegen verbinding tussen biologische en gedragswetenschappen. Daarnaast gaat het programma uit van maatschappelijke problemen. Het initiatief richt zich bijvoorbeeld op het voorkomen en behandelen van onwenselijk gedrag in het publiek domein. Het onderzoek gaat evidence based methoden opleveren om criminaliteit aan te pakken, maar ook om vroegtijdige uitval van leerlingen in het onderwijs te voorkomen. Op het terrein van de volksgezondheid helpt het onderzoek bijvoorbeeld mensen die als gevolg van

Quality is given top priority at the NIBC. The Council is responsible for monitoring quality and asking critical questions. Have the right procedures been followed when evaluating research proposals? Have any foreign references been contacted, and are they the right people? Are the researchers we employ also known abroad? And how does the research that we fund measure up compared with the rest of the world?

Guaranteeing continuity

Besides all of this, we need to ensure that at the end of the initial five-year funding period the NIBC has sound plans for the future. During this initial period, we need to ensure that at a national level the NIBC is seen to put Dutch research in the area of the brain at the forefront of international research in this field, and we also need to ensure that the results we achieve make a lasting impression. Our aim is to have a strong leading position within Europe. This will also create the prospect of extra funding from Brussels. However, in order to get to that position we need to prove ourselves first.

I believe that one of the great strengths of the NIBC is its multidisciplinary approach. The NIBC is an alliance that brings together many different disciplines and creates a strong link between the biological and behavioural sciences. Moreover, the programme takes social problems as its starting point. The initiative focuses on aspects such as preventing and treating unwanted behaviour in the public domain. The research will lead to the development of evidence-based methods that can be used to combat criminal behaviour or prevent students from dropping out of education, for instance. With regard to public health, the research could help people who have become disabled as a result of brain injuries. Focusing on what they are still able to do despite their disability means they can

continue to function independently within society.

Scientific research should provide us with insights that help us set more effective policies and prevent or deal with social problems. In other words, it should improve society. In order to ensure that the necessary links with society are safeguarded, a number of civil society organisations participate in our programmes and projects.

Innovations need foundations

Finally, I believe it is a very good thing that fundamental research has not been overlooked. These days, the government and the business community expect all too often that research should be aimed at achieving functional goals that can be applied immediately. However, without solid foundations based on fundamental research, which cannot be planned because it depends on the talent and creativity of the researchers, innovative applications will soon dry up.

With programmes of this kind it is necessary to set long-term goals. As the NIBC meets all the key criteria of the NWO's long-term strategy, it is relevant to national policy.

In this respect, I think it is very notable that the NIBC has obtained funding from FES. This is quite an achievement for social science research. The criteria for obtaining FES funding include achieving economic or social returns, which is often difficult to demonstrate in the social sciences. That said, research into the brain and behaviour concerns everyone, and new knowledge in this area could make a major difference in the fields of education, security and health care.'

hersensletsel handicaps hebben opgelopen. Door te focussen op wat zo'n patiënt nog wel kan, ondanks zijn beperking, kan hij nog zelfstandig functioneren in de maatschappij.

Met wetenschappelijk onderzoek moeten we inzichten krijgen waarmee we het beleid effectiever kunnen maken, en maatschappelijke problemen kunnen voorkomen of aanpakken. Kortom: de samenleving verbeteren. Om de daarvoor noodzakelijke binding met de maatschappij te borgen, participeren meerdere maatschappelijke organisaties in onze programma's en projecten.

Innovaties hebben fundament nodig

Tenslotte vind ik het persoonlijk een groot goed dat men het fundamenteel onderzoek niet uit het oog is verloren. In de huidige tijd wordt, zowel door de overheid als het bedrijfsleven, van onderzoek teveel verwacht dat het functionele doelen nastreeft waar je direct wat aan hebt. Als je echter niet een flinke basis hebt van fundamenteel onderzoek – dat niet te plannen is omdat het afhangt van de creativiteit en het talent van je onderzoekers – kom je droog te liggen in innovatieve toepassingen.

Bij dit type programma's moet je in feite lange termijndoelen nastreven. Het NIHC past op alle trefwoorden van NWO's meerjarenstrategie. Daarmee past het in een nationaal beleid.

Wat ik in dit geval wel opvallend vind, is dat het NIHC FES-gelden heeft binnengehaald. Dat is een hele prestatie voor onderzoek in de sociaal-wetenschappelijke hoek. FES-gelden stellen als eis dat er een economisch of maatschappelijk rendement behaald wordt. In de sociale wetenschappen is dat vaak lastig aan te tonen. Hersen- en gedragsonderzoek raakt echter iedereen, en met name op de terreinen onderwijs, veiligheid en gezondheid kan nieuwe kennis op dit gebied een groot verschil maken.'



Begrijpen hoe je iets begrijpt

Prof. dr. Marian Joëls is hoogleraar Neurowetenschappen aan het UMC Utrecht en directeur van het Rudolf Magnus Instituut. Zelf doet ze onderzoek naar het effect van stress op de hersenen, met name tijdens de vroege jeugd. Joëls is een van de initiatiefnemers van het Nationaal Initiatief Hersenen & Cognitie. 'De tijd was rijp om samen op te trekken.'

'De basis voor het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie is gelegd toen cognitiewetenschapper Peter Hagoort in het bestuur van NWO Maatschappij- en Gedragwetenschappen kwam en ik in het bestuur van het NWO-gebied Aard- en Levenswetenschappen. We ontdekten dat er binnen NWO heel veel geld naar hersen- en cognitieonderzoek ging, maar dat de verschillende betrokken NWO-onderdelen dat nauwelijks van elkaar wisten. Als je alleen al kijkt naar de Vernieuwingsimpuls, zie je dat tien tot twintig procent van al die projecten binnen het hersen- en cognitieonderzoek valt. Die worden echter betaald door vier gebieden: Aard- en Levenswetenschappen, Geeswetenschappen, Maatschappij- en Gedragwetenschappen en Medische Wetenschappen (ZonMW).

Peter Hagoort, filosoof Marten Stokhof, neuroloog Marianne de Visser en ik besloten om te kijken of we zoveel mogelijk onderzoekers en projecten onder

Understanding how you understand things

Marian Joëls PhD is Professor of Neuroscience at UMC Utrecht and a director of the Rudolf Magnus Institute. She conducts research into the effect of stress on the brain, particularly during early childhood. Professor Joëls is one of the initiators of the NIBC. 'The time was ripe to join forces.'

'The foundations for the National Initiative Brain & Cognition were laid when Peter Hagoort, a cognitive scientist, joined the board of the NWO's Division for the Social Sciences and I joined the board of the Division for the Earth and Life Sciences. We discovered that at the NWO a great deal of money was being spent on research into the brain and cognition but the different sections and divisions involved knew very little about each other. For example, between 10 and 20 per cent of all projects covered by the Innovational Research Incentives Scheme involve research into the brain and cognition. However, these projects are being paid for by four divisions: Earth and Life Sciences, Humanities, Social Sciences and Health Research (ZonMW, Netherlands Organisation for Health Research and Development).

Peter Hagoort and I teamed up with the philosopher Marten Stokhof and the neurologist Marianne de Visser to explore the possibility of bringing together as many researchers and projects as possible under a single umbrella organisation. Joining forces is one way in which this field of research can be made much more visible, which makes it easier to raise new funds for research. Moreover, bringing the research together under a single body makes it much easier to share



een gezamenlijke paraplu konden krijgen. Door samen op te trekken wordt het veld veel zichtbaarder, wat het makkelijker maakt om nieuwe fondsen voor onderzoek binnen te halen. Bundeling van het onderzoek binnen een centraal orgaan maakt bovendien het uitwisselen van informatie veel gemakkelijker, en daarmee komt het veld sneller vooruit.

Het onderzoek naar Hersenen en Cognitie is zeer breed: van fundamenteel onderzoek naar de werking van hersencellen, tot zeer toegepast onderzoek naar het verbeteren van leeromgevingen. Voor deze types onderzoek bestaan verschillende subsidievormen. We wilden in één initiatief zowel een NWO-thema en een Nationaal Research Initiatief voor de fundamentele kant, als een aanvraag voor Smart-Mix en FES-gelden voor de meer toegepaste kant realiseren.

Zo kwamen we al snel op de vorm van een regieorgaan met meerdere modules die hun activiteiten op elkaar afstemmen. Eigenlijk hadden we al vrij vroeg de blauwdruk gemaakt van hoe de organisatie nu functioneert.

Technieken en genen

Onderzoeksinhoudelijk was de tijd ook rijp voor een wat meer gecoördineerde aanpak. Vroeger bestond er binnen het hersen- en cognitie-onderzoek een aantal disciplines die weinig contact met elkaar hadden. Sinds een jaar of tien, vijftien is dat veranderd. Dat zie je ook terug in de opleidingen, die steeds meer interdisciplinair worden ingericht.

De komst van nieuwe imagingtechnieken heeft daarin een grote rol gespeeld. Met functionele MRI kun je hersenactiviteit direct relateren aan geobserveerd gedrag. Waar je voorheen onderzoek deed aan gedrag, kun je nu de werking van hersencircuits volgen in gedragsmatig interessante omgevingen. Wat doen mensen in bepaalde situaties? Zijn er specifieke hersengebieden verantwoordelijk voor dat gedrag? Zijn er specifieke stoffen die hierbij een rol spelen?

information, which speeds up the rate at which advances can be made.

Research into the brain and cognition covers many areas, ranging from fundamental research into how brain cells work to highly specific applied research aimed at enhancing learning environments. Various kinds of subsidies exist for these different types of research. We wanted to create a single initiative that encompassed an NWO research theme and a National Research Initiative, in order to cover the fundamental side, and at the same time we wanted to apply for funding from Smart-Mix and the FES, the Dutch Economic Structure Enhancing Fund, in order that the more applied side of research would be covered.

We soon decided on an initiative consisting of several modules that coordinate their activities. We actually came up with the blueprint for the current organisation at a pretty early stage.

Technology and genes

From a research perspective, it was also the right time to go for a more coordinated approach. The field of research into the brain and cognition used to consist of several disciplines that had very little contact with each other. That all changed about 10 to 15 years ago. This change is reflected in academic programmes, which are taking an interdisciplinary approach to an increasing extent.

The arrival of new imaging techniques has played a major role in this development. Functional MRI can be used to observe directly how brain activity is related to observed behaviour. Whereas in the past behaviour could be researched, it is now possible to study how brain circuits function in environments that are very interesting from a behavioural perspective. These include how do people behave in a particular situation, Are specific areas of the brain response responsible for that behaviour, and: Are there any specific chemicals that play a part in this behaviour?

Another major development concerns the use of robust genetic approaches in fields such as clinical neuroscience. These can help us discover how genetic and environmental risks determine vulnerability to particular diseases. I expect a great deal from this area in the next few years.

In addition to this, in the next five to ten years we will also learn a great deal more about how processes within cells are linked to behaviour.

Understanding why you do what you do

The very size of our area of research constitutes a major challenge. Moreover, our research is clearly of social importance. Just think about how little we are able to do at the moment for people with brain disorders. As we learn more about the brain we should hopefully be able to improve this situation. Besides, it is fascinating to discover how we understand things as humans. This is evidently extremely appealing to students, who want to understand why they do what they do.

If you look at Dutch research into brain and cognition from an international context, you will see that we have a top-quality community that is extremely active. The Dutch Neurofederation, for example, is one of the largest and most active societies of neuroscientists in Europe. There is a great deal of young talent and we have an excellent infrastructure.

I hope that in the space of five years the NIBC will increase mutual appreciation and cooperation in this extensive field and that by the end of this period its continuity has been guaranteed. Given all of our efforts and the work that we have planned for the coming years, it would be a great pity if the plug was pulled on the NIBC after its first five years.'

Een andere belangrijke ontwikkeling is de opkomst van sterke genetische methodes, bijvoorbeeld in de klinische neurowetenschappen. Hoe bepalen gen- en omgevingsrisico's de kwetsbaarheid voor bepaalde ziekten? Daar verwacht ik voor de komende jaren veel van. In de komende vijf tot tien jaar zullen we ook steeds beter gaan begrijpen hoe processen in cellen te koppelen zijn aan gedrag.

Snappen waarom je doet wat je doet

De breedte van het vakgebied maakt het erg uitdagend. Daarnaast heeft ons onderzoek een duidelijk maatschappelijk belang. Kijk maar eens hoe weinig we nu nog kunnen doen voor mensen met hersenziektes. Met meer kennis van de hersenen kunnen we daar hopelijk verbetering in aanbrengen. Daarnaast is het fascinerend om te leren begrijpen hoe we als mensen dingen begrijpen. Je ziet ook dat het een enorme aantrekkingskracht heeft op studenten, die willen snappen waarom ze doen wat ze doen.

Als je het Nederlandse hersen- en cognitieonderzoek bekijkt in internationale context, hebben wij een hele actieve gemeenschap van hele goede kwaliteit. Onze Neurofederatie is bijvoorbeeld een van de grootste en meest actieve verenigingen van neurowetenschappers in Europa. Er is veel jong talent, en we hebben een goede infrastructuur.

Ik hoop dat het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie over vijf jaar de onderlinge waardering en samenwerking binnen dit uitgebreide veld heeft verstevigd, en dat in die tijd continuïteit voor de periode daarna is gegarandeerd. Het zou zonde zijn van al onze inspanningen, en van het werk dat we de komende jaren nog gaan doen, als er na die eerste vijf jaar weer de stekker uit wordt getrokken.'



Gene network as a basis for behaviour

As part of the NIBC programme 'Brain and Cognition, an integrated approach', Dr Daniëlle Posthuma is doing research into the genetic and neurobiological qualities that form the basis for human behaviour. Her current research focuses on attention disorders. 'We want to understand which networks of genes determine who gets ADHD and who doesn't.'

'My research within the National Initiative Brain & Cognition looks at the role of functional gene networks in the development of attention disorders like ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder). A functional gene network is a collection of genes that have the same function – for example, the genes which are responsible for giving off neurotransmitters: the chemicals which regulate communication between brain cells. In our research, we look at the total effect that such a group of genes has on attention disorders.

We are able to use different data sets from other studies for this. For example, we're working with a group from Utrecht which has access to a group of ADHD patients, from whom brain scans and DNA details have been collected. Alongside that, we also have the results of a large cohort study in Rotterdam, called GenerationR. This study has been following five thousand children from birth. The Rotterdam researchers collect blood samples, use questionnaires to keep tabs on cognitive development, and make regular brain scans.

These two sets of data give us access to the details of people who have all levels of attention disorders: from children with normal functioning to people who have been diagnosed with ADHD. We



Gennetwerk als basis voor gedrag

Dr. Daniëlle Posthuma zoekt binnen het NIHC-programma 'Hersenen & Cognitie, een geïntegreerde benadering' naar genetische en neurobiologische eigenschappen die de basis vormen voor menselijk gedrag. Haar huidige onderzoek draait om aandachtsstoornissen. 'We willen begrijpen welke netwerken van genen bepalen wie ADHD krijgt en wie niet.'

'Mijn onderzoek binnen het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie richt zich op de rol van functionele gennetwerken bij het ontstaan van aandachtsstoornissen zoals ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder). Een functioneel gennetwerk is een verzameling van genen die dezelfde functie hebben. Denk bijvoorbeeld aan genen die zorgen voor het afgeven van neurotransmitters, stoffen die de communicatie tussen hersencellen regelen. In ons onderzoek kijken we wat het gezamenlijk effect van zo'n groep genen is op aandachtsstoornissen.

Hiervoor mogen we verschillende datasets uit andere studies gebruiken. Zo werken we samen met een groep uit Utrecht die de beschikking heeft over een ADHD-patiëntengroep waarvan hersenscans en DNA-gegevens zijn verzameld. Daarnaast hebben we gegevens van een grote cohortstudie uit Rotterdam: GenerationR. Deze studie volgt vijfduizend kinderen sinds hun



geboorte. De Rotterdamse onderzoekers verzamelen bloed, houden met vragenlijsten de cognitieve ontwikkeling bij en maken regelmatig hersenscans. Met die twee databestanden hebben we gegevens van mensen met alle gradaties binnen de aandachtsstoornissen: van kinderen die normaal functioneren tot mensen bij wie inmiddels ADHD is vastgesteld. Nu gaan we binnen die gegevens op zoek naar overeenkomsten in functionele gennetwerken, en naar overeenkomende structuren in de hersenen.

Geen enkel gen

Onze methode is vernieuwend. Meestal probeert men van individuele genen te achterhalen wat de specifieke functie ervan is en wat het belang van dat gen voor een ziekte is. Als je zo'n gen wilt verbinden aan complexe menselijke eigenschappen als ADHD, kun je hooguit zeggen dat als er een defect zit op gen X, dat in Y procent van de gevallen tot ADHD leidt. Tegenwoordig wordt vermoed dat er wel vijfhonderd tot duizend genen in een ingewikkeld samenspel betrokken zijn bij een bepaalde gedragseigenschap. Een oorzakelijk verband tussen een enkel gen en het uiteindelijke gedrag van een persoon is daarom moeilijk aan te tonen.

In ons onderzoek hebben we van tevoren groepen van genen geïdentificeerd, en kijken we wat er gebeurt als er binnen die groep meerdere genen mutaties hebben. Op die manier kun je globaal aanwijzen waar de oorzaak voor een bepaalde gedragsstoornis ligt. Zo hebben we bijvoorbeeld bij intelligentie al gennetwerken geïdentificeerd die een belangrijke rol spelen bij het verklaren van verschillen tussen mensen en zijn we momenteel bezig hetzelfde te doen voor schizofrenie.

Om te bepalen welke genen samen een functioneel netwerk vormen, grazen we vooral in databases en in uitkomsten van gepubliceerd onderzoek naar de functie van specifieke genen. Daarnaast hebben we binnen de Neuroscience Campus Amsterdam een bijzonder goed lab, waar al twintig jaar erva-

are looking for similarities in functional gene networks and for similarities in brain structure.

No single gene

Our method is completely new. People usually try to discover the specific functions of individual genes, and the significance of that gene for a particular illness. If you want to link a gene to a complex human characteristic like ADHD, the most you can say is: If there is a defect on gene X, it will lead to ADHD in Y percent of cases. Today it's thought that there are at least five hundred to a thousand genes involved in a complicated interplay for each particular behavioural characteristic. It's therefore difficult to establish a causal connection between a single gene and a person's ultimate behaviour.

In our research we have identified groups of genes beforehand, and we look at what happens if there are multiple genes with mutations within a particular group. In this way, you can get a general indication of where the cause of a particular behavioural disorder lies. For example, we have already identified gene networks which play an important role in explaining the differences in intelligence between individuals, and we are currently working on doing the same for schizophrenia.

In order to determine which genes form functional networks together, we are chiefly looking at databases and at the conclusions of published research into the functions of specific genes. Alongside that, we have a wonderful lab at the Neuroscience Campus Amsterdam, where they already have twenty years of experience with this type of fundamental research. So we have mapped more than a thousand genes here, genes which are involved with synapses, the spaces between nerve cells across which messages are sent by neurotransmitters.

Cooperation between disciplines

The beauty of the 'Brain & Cognition, an integrated approach' programme, is, in my opinion, in the title: the whole programme revolves around interdisciplinary research. So as a psychologist, I work together with biologists, psychiatrists, geneticists and statisticians. In order to fully understand a disorder like ADHD, you need to have knowledge of the biology of the brain, of genetics, of psychology, of statistics, but you also need to know which guidelines psychiatrists use in order to arrive at a diagnosis of ADHD.

We work together to try to understand a disorder as complicated as ADHD. For us as researchers, it's a challenge to find answers to basic questions. I myself would ultimately like to know how mutations in genes within a gene network change a particular area of the brain, and subsequently influence someone's behaviour. In the long term a better understanding of this sort of cause-effect relationship leads to better treatments – specifically, to more tailored treatments. ADHD patients are a heterogeneous group – people who have been diagnosed with this disorder have very different profiles. You have to be able to take that into account in your treatment, too.

Fabulous discoveries are being made in many areas of science. Unfortunately there are often few connections between these areas, which delays major breakthroughs. I'm convinced that you have to bring people together physically, in multidisciplinary initiatives like the NIBC, and in research centres like the Neuroscience Campus Amsterdam. That's the only way to make scientific advances, and ultimately also to advance the development of new treatment methods for disorders like ADHD.'

ring is met dit type fundamenteel onderzoek. Zo hebben we hier zelf meer dan duizend genen in kaart gebracht die te maken hebben met de synaps, de ruimte tussen zenuwcellen waarin boodschappen worden doorgegeven door neurotransmitters.

Samenwerking tussen disciplines

Het mooie van het programma 'Hersenen en Cognitie, een geïntegreerde benadering' zit hem wat mij betreft al in de titel: het hele programma draait om interdisciplinair onderzoek. Zo werk ik zelf als psycholoog samen met biologen, psychiaters, genetici en statistici. Om te weten waar een stoornis als ADHD vandaan komt, heb je kennis nodig van de biologie van het brein, van genetica, van psychologie, van statistiek, maar je moet ook weten welke regels psychiaters hanteren om tot de diagnose ADHD te komen.

Samen proberen we zoiets ingewikkelds als ADHD te begrijpen. Voor ons als onderzoekers is het een uitdaging antwoorden te vinden op fundamentele vragen. Zelf wil ik uiteindelijk weten hoe mutaties in genen binnen een gennetwerk een bepaald hersengebied veranderen, en vervolgens iemands gedrag beïnvloeden. Op de langere termijn leidt een beter begrip van dit soort oorzaak-gevolgrelaties tot betere behandelingen, en met name tot meer maatwerk daarin. ADHD-patiënten vormen een heel heterogene groep, mensen bij wie deze stoornis is vastgesteld hebben verschillende profielen. Daar moet je in je behandeling ook rekening mee kunnen houden.

In veel gebieden van de wetenschap worden mooie ontdekkingen gedaan. Helaas bestaan er vaak weinig verbanden tussen die gebieden, waardoor grote doorbraken op zich laten wachten. Ik ben er van overtuigd dat je mensen fysiek moet samenbrengen in multidisciplinaire initiatieven zoals het NIHC, en in onderzoekscentra als de Neuroscience Campus Amsterdam. Dat is de enige manier om verder te komen in de wetenschap, en daarmee uiteindelijk ook in de ontwikkeling van nieuwe behandelmethoden voor een stoornis als ADHD.'



'Bad' brain as a cause of criminal behaviour

Willem Zandbergen of the Dutch Ministry of Security and Justice is involved in the Antisocial Behaviour Measurement and Supervision project, which comes under the NIBC's 'Safety' focal area. The team coordinator and probation policy advisor explained why the Ministry had decided to join the project. 'Information about neuropsychological and neurobiological variables, which sometimes determine whether treatment will fail or succeed in the case of a particular individual, puts us in a better position to prevent and combat crime.'

'The Ministry of Security and Justice acts as the party commissioning the research. With respect to probation, we seek out evidence-based measures that we can use to prevent reoffending. In addition, when it comes to young people who demonstrate problem behaviour or have biological characteristics that could lead to criminal behaviour, we want to be able to ensure they do not go off the rails. That is essentially what the project is about.'

Over the past 10 to 15 years, our understanding of the neuropsychological and neurobiological factors that can play a part in criminal behaviour has greatly increased. For example, it has been discovered that adult prisoners who have problems controlling themselves and who are unable to process emotional information properly do not respond well to cognitive behavioural therapy. Identifying parameters such as these can help us determine how a particular group will respond to existing measures.

Until recently, little specific attention was paid to the possible impact that physical, physiological and neuropsychological factors could have on probation



Bad brains als oorzaak van crimineel gedrag

Mr. Willem Zandbergen is vanuit het ministerie van Veiligheid en Justitie betrokken bij het project Antisociaal gedrag meten en begeleiden, dat valt binnen de NIHC-pijler Veiligheid. De teamcoördinator en beleidsadviseur reclassering licht toe waarom het ministerie participeert: 'Met kennis van neuropsychologische en neurobiologische variabelen, die soms cruciaal zijn voor het falen of aanslaan van een behandeling, kunnen we criminaliteit beter bestrijden en voorkomen.'

'Vanuit het ministerie van Veiligheid en Justitie fungeren we feitelijk als opdrachtgever voor het onderzoek. Vanuit de reclassering zoeken we naar evidence based interventies waarmee we recidive gericht kunnen voorkomen. Daarnaast willen we jongeren op het rechte pad kunnen houden van wie is vastgesteld dat ze probleemgedrag vertonen of biologische kenmerken hebben die later tot criminaliteit kunnen leiden. Dat is in een notendop waar het project om draait.

De afgelopen 10 à 15 jaar is het inzicht dat neuropsychologische en neurobiologische factoren van invloed zijn op het plegen van criminaliteit fors toegenomen. Zo blijken volwassen gedetineerden die zichzelf slecht kunnen reguleren



en die emotionele informatie niet goed verwerken, slecht te reageren op een cognitieve gedragstherapie. Identificatie van dit soort parameters kan helpen om te bepalen hoe een groep zal reageren op huidige interventies.

Tot voor kort werd weinig specifieke aandacht besteed aan de mogelijke invloed van fysieke, fysiologische en neuropsychologische factoren op het reclasseringswerk. Om verschillende strafrechtelijke middelen zo effectief mogelijk in te kunnen zetten, is – naast de bestaande kennis over sociale en psychologische diagnostiek en interventies – aanvullende kennis nodig op biologisch terrein.

Op dit moment hebben we in de justitiële praktijk een aantal instrumenten die we gebruiken voor het bestrijden van recidive. Die instrumenten gaan eigenlijk allemaal uit van gedragsmatige problemen, en grijpen daar op in. Er is echter een grote doelgroep die we hiermee niet bereiken. Dat zijn de delinquenten waarbij geen psychosociale oorzaak aan te wijzen is voor hun gedrag, en waarbij de bestaande interventies niet werken.

Lage hartslag of hersentumor

Met name voor die groep willen we meer gebruik gaan maken van neurobiologische inzichten. Zo blijkt dat mensen met een lagere hartslag vaker criminele delicten plegen. En we hadden in de reclassering ooit een cliënt die enorm agressief was en een aantal ernstige delicten had gepleegd, waarvan later bleek dat hij een hersentumor had die zijn agressie veroorzaakte. In zo'n geval is het operatief verwijderen van de tumor een betere behandeling dan een cognitieve gedragstherapie.

Om recidive te verminderen moeten we alle mogelijke instrumenten aangrijpen. Bestaande cognitieve vaardigheidstherapie kunnen we in de toekomst combineren met een neurobiologische component. Met medicijnen ingrijpen op hersenprocessen bijvoorbeeld. Dit levert overigens ook ethische vraagtekens op. Hoe ver mag je gaan? Als iemand nog niets fouts gedaan heeft, maar wel biologische kenmerken heeft die een groot risico op crimineel gedrag inhouden... mag je iemand dan medicijnen toedienen om dat ongewenste gedrag te voorkomen? En zijn eventuele bijwerkingen dan acceptabel?

and aftercare. To make the most effective use of the various remedies available under criminal law, more information is needed about biological factors to supplement our existing knowledge about social and psychological diagnostics and measures.

Judicial practice currently includes a number of tools that are used to combat repeat offending. These tools are all based on the principle of problem behaviour, and that is what they aim to change. However, these tools cannot be used to reach a large target group, namely offenders whose behaviour cannot be put down to a psychosocial cause and who do not respond to existing measures.

Slow pulse or brain tumour

We want to make more use of neurobiological insights for this group of people in particular. For example, it has been discovered that people with a slow pulse are more likely to commit crimes. And at one point the probation service had an extremely aggressive client who had committed a number of serious crimes, and who was subsequently found to have a brain tumour that had made him aggressive. In such cases, an operation to remove the tumour is a much more effective treatment than cognitive behavioural therapy.

To reduce repeat offending we need to use all of the tools at our disposal. In the future, we will be able to combine current cognitive skills therapy with some kind of neurological component, such as using drugs to alter brain processes. This of course raises ethical questions. How far may we go? If someone who has not done anything wrong but has biological characteristics that indicate a high risk of criminal behaviour, is it permissible to treat them with drugs in order to prevent such behaviour? And if so, would this still be acceptable if there were any side effects?

Another issue, which is highly relevant from a legal perspective, concerns the extent to which individuals are responsible for their own actions. Is it possible to declare a person not to be criminally responsible due

to a 'bad' brain? If it were, that person would avoid a sentence and would instead be subject to a measure such as a hospital order. We are currently looking for appropriate ways to impose such measures so that the individuals in question do not reoffend. What we eventually want is to know which measures are suitable for which offenders, and how we can identify the factors that determine the chances of success.

Involvement of civil society organisations

It is very important to the Ministry that a large number of civil society organisations are involved in the research conducted within the NIBC. In our project, for instance, a great deal of work is done with the Dutch Mental Health care Association (GGZ), which plays a key role in relation to hospital orders. Involving civil society organisations not only guarantees that research findings will be supported, it also ensures that they can be put to practical use. What if the court wants to impose a new measure? Would it be able to do so? Which organisation in the chain should provide treatment? Should this be done by the Mental Health care Association, or would it be better if the probation service did this?

The sensible thing to do is to ensure that the development of neurobiological knowledge is given a place in research, policy and practice alongside the predominantly social scientific and legal knowledge we currently possess. This is in keeping with the idea that policy needs to become more and more knowledge-oriented and have a scientific basis. The NIBC provides us with an excellent opportunity to achieve this aim.

I hope that the research carried out within the NIBC leads to new insights that enable us to reach and treat a new group of offenders. This is crucial because crime often directly affects other people. It would be wonderful if in future we were able to offer targeted measures to a growing group of individuals and hence prevent others from becoming victims of crime. That is what it is all about for us.'

Een andere – juridisch zeer relevante – vraag is in hoeverre iemand zelf verantwoordelijk is voor zijn daden. Kun je iemand op basis van bad brains ontoerekeningsvatbaar verklaren? In zo'n geval krijgt iemand geen straf maar een maatregel opgelegd, zoals tbs. We zijn nu op zoek naar een zinnige invulling van zo'n maatregel, zodat de persoon in kwestie niet in herhaling zal vallen. Uiteindelijk willen we weten welke interventies zinnig zijn bij welk type delinquenten, en kunnen identificeren welke factoren dat eventuele succes bepalen.

Betrokkenheid maatschappelijke organisaties

Voor ons als ministerie is het heel belangrijk dat binnen het NIHC veel maatschappelijke organisaties betrokken zijn bij het onderzoek. In ons project wordt bijvoorbeeld ook samengewerkt met de GGZ, die een belangrijke rol speelt in de tbs-sfeer. Die betrokkenheid van maatschappelijke organisaties zorgt er niet alleen voor dat je draagvlak creëert voor je onderzoeksresultaten, maar ook dat de uitvoerbaarheid ervan wordt geborgd. Kan en wil de rechter een nieuwe maatregel wel opleggen? Welke organisatie uit de keten moet de behandeling gaan uitvoeren? Is dat iets voor de GGZ, of toch meer voor de reclassering?

Het is verstandig om naast de huidige, overwegend sociaal-wetenschappelijke en rechtswetenschappelijke kennis, ook de ontwikkeling van neurobiologische kennis een plaats te geven in het onderzoek, het beleid en de praktijk. Dit past bij de idee dat beleid steeds meer kennisgericht en wetenschappelijk onderbouwd moet zijn. Het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie biedt ons een goede gelegenheid om dat te doen.

Ik hoop dat we met het onderzoek binnen het NIHC inzichten krijgen om een nieuwe groep delinquenten te bereiken en te behandelen. Dit is van belang, omdat criminaliteit vaak onmiddellijk anderen treft. Het zou mooi zijn als we in de toekomst ook voor een groeiende groep van justitiabelen gerichte interventies kunnen aanbieden, en daarmee potentiële slachtoffers kunnen voorkomen. Daar is het ons om te doen.'



Thinking together, working together



Samen denken, samen voelen, samenwerken

'Hersenonderzoekers en jeugdonderzoekers moeten meer weten van elkaars werk en meer samenwerken. Nu worden nog in beide gebieden claims gedaan die door het andere gebied niet geaccepteerd worden.' Dat stelt prof. dr. Wim Meeus, hoogleraar jeugd en adolescentie aan de Universiteit Utrecht en projectleider binnen NIHC. 'Het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie biedt de kans om vanuit verschillende expertises naar dezelfde jongeren te kijken, en zo een totaalbeeld te krijgen van de interactie tussen ontwikkeling van de hersenen en gedrag.'

'In ons onderzoeksproject richten wij ons op de rol van empathie bij het oplossen van conflicten tussen ouders en adolescenten. Je ziet aan het begin van de adolescentie, tussen de 12 en 15 jaar, de meeste conflicten tussen ouders en kinderen ontstaan. Uit de literatuur weten we dat je zo'n conflict grofweg op drie verschillende manieren benaderen: je kunt denken "We zijn het niet eens, we moeten praten", je kunt je terugtrekken en toegeven of je kunt ruzie gaan maken. Dat laatste is onproductief.

'Brain researchers and youth researchers should know more about each other's work, and work together more. At the moment, both sides are making claims that the other side doesn't accept,' says Professor Wim Meeus, Professor of Youth and Adolescence at Utrecht University and project leader at NIBC. 'The National Brain and Cognition Initiative gives us the opportunity to look at the same young people from the viewpoints of different areas of expertise, which will enable us to get a full picture of the interaction between brain development and behaviour.'

'In our research project, we focus on the role that empathy plays in solving conflicts between parents and adolescents. Most parent-child conflicts begin around the start of adolescence, between 12 and 15 years of age. The literature on the subject shows that you can approach that sort of conflict in roughly three different ways: You can think, 'We don't agree, we have to talk', you can back down and give in, or you can fight. Fighting is unproductive.

We are examining two resolution strategies that involve empathy. The first one is called 'getting perspective'. You try to see the points that the other person is making, and go from there. In the second one you empathise, you try to feel what the other person is feeling. We expect that people who 'get perspective' will be good at solving problems by discussing things among themselves, without forgetting their own interests. People who empathise are inclined to give in earlier and to put the other person's interests before their own.



Wij kijken naar twee oplossingsstrategieën die te maken hebben met empathie. De eerste heet perspectief nemen. Je denkt mee met de argumenten van de ander, en speelt daar op in. In het tweede geval ben je empathisch betrokken, je voelt mee met de ander. Wij verwachten dat degenen die perspectief nemen goed zullen zijn in het oplossen van problemen door onderling te discussiëren zonder hun eigen belang uit het oog te verliezen. Mensen die zich inleven in de ander, zijn geneigd sneller toe te geven en hun eigen belang ondergeschikt te maken aan dat van de ander.

Verschil tussen jongens en meisjes

We weten al dat die twee vormen van conflicthantering zich bij jongens en meisjes verschillend ontwikkelen. Meisjes gaan gedurende de jaren steeds meer perspectief nemen, bij jongens zie je dat eerst toenemen, dan afnemen en dan weer toenemen. Interessant is dat de empathische betrokkenheid een heel ander verloop kent. Bij meisjes tussen de 12 en 15 neemt dat toe, en bij jongens in diezelfde leeftijd neem dat juist steeds meer af. Er is weinig longitudinaal onderzoek gedaan naar hoe dat nu komt.

We gaan dezelfde ouder-kindparen een aantal jaar lang volgen, en observeren hun gedrag in vooropgezette experimenten. Zo laten we jongeren bewust een van beide strategieën gebruiken, en kijken we of die zogeheten priming op termijn leidt tot ander gedrag. We kijken of hun natuurlijke voorkeur voor een van de twee strategieën hetzelfde blijft gedurende de jaren, en welke factoren van invloed zijn op zo'n voorkeur. In hoeverre is de mate waarin ouders die strategieën gebruiken bepalend voor het gedrag van hun kinderen? En kunnen we uit het gedrag van de ouders dat van de kinderen voorspellen?

Difference between boys and girls

We already know that the two forms of conflict management develop differently in boys and girls. As time goes on, girls tend more and more towards 'getting perspective', whereas in boys you see that they first develop this form of conflict management, then begin to lose it, then gain it again. It's interesting to see that empathy takes an entirely different path in the different sexes. It increases steadily in girls between 12 and 15, whereas in boys of the same age it tends to decrease. There has been little longitudinal research into the reasons for this.

We will be following the same parent-child pairs for a number of years, and will study their behaviour in pre-organised experiments. For example, we'll have the youngsters consciously use one of the two strategies, and we'll look at whether this so-called 'priming' eventually leads to different behaviour. We'll see whether their natural preference for one of the two strategies changes over the years, and we'll also look at which factors might influence that preference. To what extent does the degree to which parents use these strategies determine the behaviour of their children? And can we predict the behaviour of the children by looking at the parents' behaviour?

Cooperation between brain researchers and behaviour researchers

Our research is part of the Youth and Family Programme. This began as a research programme within the NWO Social and Behavioural Science division, and is now part of the National Brain and Cognition Initiative. The initiative offers an excellent opportunity to connect observed behaviour to, for example, differences in the growth of different regions of the brain between different youngsters.

Adolescents are an interesting research group for scientists from many different fields. But the approaches used are sometimes very different. As developmental psychologists and educators, we follow the same child for a number of years and look at how they develop between the ages of 12 and 20. Brain researchers rarely longitudinal research. They study a group of youngsters and look at the average differences between children of 12 and young adults of 20.

It would be wonderful if, for the duration of the National Brain and Cognition Initiative, a number of projects could be started in which brain researchers and behavioural researchers in the field of youth and family could really work together. It would be great if we could all follow the same group of youngsters for a number of years, studying their behaviour as well as their brain development. That would really give us an idea of the extent to which brain processes are predictors of behaviour, and help us to find an answer to the question of whether brain characteristics are the cause or actually a consequence of changes in behaviour.'

Samenwerking tussen hersen- en gedragsonderzoekers

Ons onderzoek valt binnen het programma Jeugd en Gezin. Dit is begonnen als onderzoeksprogramma binnen het NWO-gebied Maatschappij en Gedragswetenschappen, en valt nu onder het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie. Dat biedt een uitgelezen kans om geobserveerd gedrag te koppelen aan bijvoorbeeld verschil in groei van hersengebieden tussen verschillende jongeren. Adolescenten vormen voor verschillende typen wetenschappers een interessante onderzoeksgroep. Maar de aanpak is soms erg verschillend. Wij als ontwikkelingspsychologen en pedagogen volgen hetzelfde kind gedurende meerdere jaren en kijken hoe het zich ontwikkelt in de leeftijd tussen de 12 en 20 jaar. Hersenonderzoekers doen zelden longitudinaal onderzoek. Zij nemen een groep jongeren en kijken naar de gemiddelde verschillen tussen kinderen van 12 en die van 20.

Het zou mooi zijn als er gedurende de looptijd van het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie een aantal projecten wordt opgestart waarin hersenonderzoekers en gedragsonderzoekers op het gebied van jeugd en gezin echt samenwerken. Ik zou graag willen dat we gezamenlijk dezelfde groep jongeren zowel qua gedrag als qua hersenontwikkeling een aantal jaar gaan volgen. Dan kun je echt iets zeggen over in welke mate processen in de hersenen voorspellend zijn voor gedrag, en een antwoord vinden op de vraag of hersenkenmerken de oorzaak of juist het gevolg zijn van veranderend gedrag.'



Cognitieve revalidatie voor betere kwaliteit van leven

De NIHC-pijler Gezondheid bestaat uit twee programma's en twee quick-result-projecten. Dr. Caroline van Heugten, psycholoog aan de Universiteit Maastricht, schreef mee aan het programma en leidt het quick-result-project Cognitieve revalidatie. 'We gaan behandelrichtlijnen en protocollen opleveren, die bewezen effectief zijn.'

'In Nederland leven steeds meer mensen met cognitieve beperkingen als gevolg van verworven (niet-aangeboren) hersenletsel. Denk aan hersenletsel als gevolg van een ongeluk, een hersentumor, een klap op het hoofd of een beroerte. Met name in die laatste categorie zien we een toename van het aantal getroffen. Dat komt deels door de vergrijzing – mensen worden steeds ouder en daarmee neemt de kans op een beroerte toe – en deels door het feit dat de acute zorg de afgelopen jaren enorm verbeterd is. Waar mensen voorheen stierven na een beroerte, overleven ze nu vaker. Maar soms wel met blijvende beperkingen.

Cognitieve revalidatie is erop gericht om deze mensen een zo goed mogelijke kwaliteit van leven te geven. We leren patiënten strategieën en vaardigheden

Cognitive rehabilitation for a better quality of life

The NIBC focal area 'Health' comprises two programmes and two quick-result projects. The programme was co-written by Dr Caroline van Heugten, a psychologist at Maastricht University, who also led the 'Cognitive Rehabilitation' quick-result project. 'We will deliver treatment guidelines and protocols that have been proven effective.'

'In the Netherlands, there are more and more people who have cognitive limitations as a consequence of acquired (not congenital) brain damage. Things like brain damage resulting from an accident, a brain tumour, a blow to the head, or a stroke. In this last category in particular, there has been an increase in the number of people affected. This is partly due to the ageing population – people are getting older, and that gives an increased chance of stroke – and partly due to the fact that acute care has improved enormously in recent years. Whereas earlier, people often died from a stroke, they are now more likely to survive – though sometimes with lasting handicaps.

Cognitive rehabilitation is aimed at giving these people as high a quality of life as possible. We teach patients the strategies and skills they need to help them function as well as possible in daily life, despite the lasting cognitive effects of the brain damage.



aan om zo goed mogelijk te functioneren in het dagelijks leven, ondanks blijvende cognitieve gevolgen van het hersenletsel.

De meeste patiënten hebben geheugenproblemen, problemen met het plannen en organiseren, of met flexibiliteit. Dat kan erg lastig zijn. Stel je voor: je staat in de supermarkt en weet niet meer hoe je boodschappen moet doen. Afhankelijk van de patiënt zijn er verschillende oplossingen mogelijk. Sommige mensen weten zelf niet dat ze geheugenproblemen hebben. Voor hen maak je bijvoorbeeld een plan waarop stap voor stap staat beschreven hoe je boodschappen doet en wat daar allemaal bij komt kijken. Dat is een taakgerichte oplossing. Andere mensen kun je nog op een abstracter niveau aanleren wat de logische stappen zijn om tot een gewenst eindresultaat te komen. Dat is een strategie, die ook voor andere taken te gebruiken is.

Van beroerte naar Parkinson

Het programma Cognitieve revalidatie is ontstaan vanuit een bestaand consortium, dat is opgebouwd in een ZonMw-programma rondom hetzelfde thema. Binnen het programma hebben we grofweg twee onderzoekslijnen. De eerste onderzoekt of bestaande, bewezen effectieve behandelingen breder toe te passen zijn.

Er zijn inmiddels wereldwijd zo'n 95 klinische experimenten gedaan die de effectiviteit van cognitieve revalidatietherapieën hebben onderzocht. Dit betreft meestal 1 bepaalde behandeling, bij patiënten met 1 type hersenletsel. Wij gaan nu kijken of bijvoorbeeld een behandeling voor patiënten die een beroerte hebben gehad, ook toe te passen zou zijn bij patiënten met de ziekte van Parkinson, die dezelfde problemen kunnen ondervinden.

De tweede lijn van het programma Cognitieve Revalidatie draait om de vraag: bij wie is een behandeling nu echt effectief? Uiteindelijk wil je per patiënt een op maat gemaakt advies kunnen geven welke behandeling het meeste resul-

Most of the patients have memory problems, problems with planning and organising, or with flexibility. That can be very difficult to cope with. Just imagine – you're standing in the supermarket, but you don't remember how to do the shopping. Depending on the patient, there are various possible solutions. Some people are not aware that they have memory problems. For them, one of the things you can do is make a plan which explains step by step how to do the shopping, and everything that's involved. That's a task-oriented solution. With other people, you can teach them on a more abstract level what the logical steps are in order to achieve the desired outcome. That's a strategy that can also be applied to other tasks.

From stroke to Parkinson's

The Cognitive Rehabilitation programme has been developed from an existing consortium that was set up in a ZonMw programme (Netherlands Organisation for Health Research and Development, on the same theme. Within the programme, we have two main avenues of research. The first one looks into whether existing treatments, which have been proven to be effective, can be used more widely.

Until now there have been about 95 clinical experiments done worldwide that have researched the effectiveness of cognitive rehabilitation therapy. These mostly relate to one particular treatment, for patients with one type of brain damage. We will now look into whether, for example, a treatment for patients who have had a stroke could also be applied to patients with Parkinson's disease, who can experience the same problems.

The second line of the Cognitive Rehabilitation programme focuses on the question: for whom is a treatment really effective? The goal is to be able to give each patient tailor-made advice about which treatment will yield the best results. We look at the general factors that might affect success, whether positively or negatively. You have to treat people who are used to having other people solve

their problems differently to how you treat the people who always actively deal with their problems themselves. The learning style of the patient is also an important factor in the result of the rehabilitation treatment.

We work together with rehabilitation doctors and psychologists throughout the country. That means that they have the newest treatment methods available to them. We train them in those methods, and we also have a large representative group of patients that we are able to follow.

To date, there have been five treatment protocols developed from the earlier ZonMw research. These will need to be evaluated in a few years. We will then also be able to implement the insights gained from this new research into those protocols. I think that's great. I'm a researcher, but I can only do this work if I know that people will be directly able to benefit from it.

Forming a whole

Within the 'Health' focal area, the various programmes and projects form a whole. The second quick-result project is about cognitive decline as a consequence of ageing. The problems that these people experience are comparable to those of our patients, even though the cause is different. That means that we often use the same strategies. The ageing programme looks at whether it's useful to start teaching people new strategies when their brains are still functioning well. You could also do that with people who have an increased chance of cognitive deterioration.

A disorder such as a stroke is now more likely to be a chronic condition than a cause of death. With co-ordinated research into cognition, like that which is now taking place within the NIBC, we can give these people a much better quality of life.'

taat zal opleveren. We zoeken naar algemene factoren die het succes in positieve of negatieve zin beïnvloeden. Zo moet je mensen die gewend zijn om anderen hun problemen te laten oplossen, anders behandelen dan mensen die altijd zelf actief hun problemen te lijf gaan. Ook de leerstijl van een patiënt is belangrijk voor het resultaat van de revalidatiebehandeling.

We werken samen met revalidatieartsen en psychologen in het hele land. Zo hebben zij de nieuwste behandelmethoden tot hun beschikking, waar we hen ook in trainen, en hebben wij een grote representatieve populatie van patiënten die we mogen volgen.

Uit het eerdere ZonMw-onderzoek zijn tot nu toe 5 behandelprotocollen voortgekomen. Deze moeten over een paar jaar worden geëvalueerd. Op dat moment kunnen we meteen de inzichten van dit nieuwe onderzoek in die protocollen implementeren. Dat vind ik mooi. Ik ben een onderzoeker, maar ik kan dit werk alleen doen als ik weet dat er mensen direct van kunnen profiteren.

Een geheel

Binnen de pijler Gezondheid vormen de programma's en projecten een geheel. Zo draait het tweede quick-result-project om cognitieve achteruitgang als gevolg van veroudering. Alhoewel de oorzaak heel anders is, zijn de problemen die die mensen ervaren vergelijkbaar met die van onze patiënten. We gebruiken dus vaak dezelfde strategieën. In het verouderingsprogramma wil men kijken of het zin heeft om mensen al nieuwe strategieën aan te leren als hun brein nog goed functioneert. Dat zou je ook kunnen doen bij mensen met een verhoogde kans op cognitieve achteruitgang.

Een aandoening zoals een beroerte is nu eerder een chronische ziekte dan een doodsoorzaak. Met gecoördineerd onderzoek naar cognitie, zoals dat nu binnen het NIHC gebeurt, kunnen we deze mensen een veel betere kwaliteit van leven geven.'



Onderwijs aansluiten bij variatie in leren

Binnen de NIHC-pijler Leren participeert School of Education Hogeschool Windesheim in een aantal projecten. Directeur Masters Special Educational Needs & Lerarenopleiding basisonderwijs drs. Bert Meijer MCM legt uit waarom. 'We willen didactiek meer laten aansluiten bij de bestaande verschillen tussen kinderen en meer inzichten gebruiken vanuit de educational neuroscience'.

'Windesheim leidt leraren op die adequater willen omgaan met verschillende kinderen in hun groep. Huidige leraren gaan vaak uit van een veronderstelde gemiddelde instructiebehoefte van de kinderen in hun klas. Zo gebruiken ze meestal een vorm van instructie die voor de gemiddelde groep kinderen wel voldoet, maar die weinig uitdaging biedt aan kinderen die sneller leren en die te weinig specifiek is voor kinderen die een verlengde of een verdiepte instructie nodig hebben. Met interesse volgen wij wat in de educational neuroscience aan onderzoek beschikbaar komt over verschillen in tempo en vorm van hersenontwikkeling tussen jongens en meisjes en de verschillen binnen leeftijdsgroepen. Wij willen weten wat dat betekent voor het begrijpen van zogenaamde "leerproblemen" en voor het aanbieden van de leerstof aansluitend bij deze verschillen in hersenontwikkeling.

Adapt education to different learning abilities

Within the NIBC's 'Learning' focal area, the School of Education at the Windesheim University of Applied Science is participating in a number of projects. Bert Meijer MCM, Director of the MA Special Educational Needs & Elementary Teacher Training, explains why. 'We want to better adapt education to the existing differences between children and use more insights from educational neuroscience.'

'Windesheim trains teachers who want to be able to deal with the different children in their classes more effectively. At the moment teachers often work from an assumed 'average teaching need' of the children in their class. That means that they mostly use a form of instruction that is fine for the 'average' children in the class, but which offers little to challenge children who learn more quickly, and is not specific enough for children who need more detailed instruction. We are very interested in new educational neuroscience research about differences in the pace and form of brain development between boys and girls, and the differences between age groups. We want to know what that means for our understanding of so-called 'learning disabilities' and for ways of presenting new subject matter that are tailored to these differences in brain development.

It's striking to see how, when playing computer games, a large group of children is able to progress effortlessly from level to level. It's obvious that these children can pick this sort of thing up just fine, without much help from their teacher or parents. If they don't understand something, then they go to a friend, brother or sister who has the



Het is opvallend om te zien hoe een grote groep kinderen in games spelen-derwijs van level naar level vordert. Blijkbaar kunnen deze kinderen dit zichzelf prima zonder veel hulp van leraar of ouders aanleren. Snappen ze iets niet dan gaan ze naar een vriendje, broertje of zusje met een zelfde game. Die helpt een handje en ze gaan weer verder. Deze games zijn vaak beeldend en minder talig en geven feedback en feedforward. Het is nu de uitdaging om te onderzoeken waarom ze dit zelf zo goed kunnen leren en hoe we dat principe slimmer binnen het onderwijs kunnen gebruiken. Hoe kunnen we multimedia zoals games en video's gebruiken om de variatie in instructiebehoeften effectiever te ondersteunen? En hoe kunnen we dit slim in elektronische leer-omgevingen organiseren zodat we extra instructietijd vrij kunnen maken?

Tijd voor actie

Nu is het moment om in dit soort onderzoek te investeren. Op de eerste plaats is de variatie van kinderen in het regulier onderwijs groter geworden. Daarnaast is er de afgelopen vijftientig jaar veel kennis vergaard over hoe mensen leren, en wat effectieve leermethodes zijn. Het wordt tijd dat die kennis de onderwijspraktijk bereikt. De variatie binnen de groep vereist gewoon dat leraren beter worden opgeleid voor hun gecompliceerde taak. Daarom participeren wij in het onderzoek binnen de pijler Leren van het Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie.

We willen uiteindelijk evidence based instructiemethodes opleveren, die uitgaan van de variatie binnen de groep en ook rekening houden met verschillen tussen jongens en meisjes. Zo is bekend dat jongens en meisjes op een andere manier leren. In het onderwijs is daar ook in het licht van de feminisering van het onderwijs in toenemende aandacht voor. Men weet echter nog niet hoe daar nu precies bij aangesloten kan worden.

Op dit moment kun je echter al wel prima per onderwerp aansluiten op de instructiebehoefte en het ontwikkelingstempo van hoge, gemiddelde en lage

same computer game. They help them out and then they can keep going. These games are often visual, with little language, and give feedback and feedforward. The challenge is now to look into why the children are able to teach themselves this so well, and how we can use this principle more cleverly in teaching. How can we use multimedia like games and videos to support the variation in teaching needs more effectively? And what would be the best way to organise this in electronic learning environments so that we can free up extra teaching time?

Time for action

Now is the time to invest in this sort of research. For starters, we now have a greater diversity of children in general education. Alongside that, in the last 25 years a lot of knowledge has been gathered on the subject of how people learn, and which teaching methods are effective. It's time that this knowledge was put into practice. Variation within groups requires teachers to be better trained for their complicated task. That's why we are taking part in the National Brain and Cognition Initiative's 'Learning' focal area research.

Ultimately we want to produce evidence-based instruction methods that take the variation within the group as a starting point, as well as taking the differences between boys and girls into account. It's known that boys and girls learn differently, and this fact is receiving more attention in the context of the 'feminisation' of education, among other areas. We don't really know yet exactly which approach to take.

However, teachers are already able to adapt the teaching requirements very well for different subjects and the differing paces of development of children who have high, average and low levels of self-management. This presumes the continued professionalisation of teachers. I'm pleased that people these days expect that the average teacher will do a Master's degree after his or her bachelor's studies.

Natural participation

Our participation in the NIBC has grown organically. We were already working together on research with the Free University of Amsterdam, in the form of the Amsterdam Zwolle Institute for Research in Education (AZIRE). Various trainers took their PhDs at the Free University of Amsterdam together with lectureships at Windesheim University of Applied Science. With the appointment of Professor Jelle Jolles, Professor of Brain, Behaviour and Education at the VU University Amsterdam, AZIRE has become the LEARN research institute. Attention to learning, behaviour and the brain offers the perfect opportunity to expand our knowledge in this area.

At the moment we have six doctoral and post-doctoral colleagues at the Windesheim teacher training college. They also teach our students. Their research will be carried out together with the students and the schools with which we train students. Three doctoral students are now getting their doctorates with LEARN. They are focusing on tailored education, reading comprehension, counting and gaming.

Ultimately we hope to approach the variations in learning styles within each group of children more effectively by using these new insights together with the most optimal teaching methods. In conclusion, we also want that to send a signal to the policy-makers: you mustn't cut reality down to one-dimensional solutions. Use the current scientific knowledge on brains and learning as a starting point. Use it to develop effective evidence-based and practice-based teaching methods. You need a varied approach to that, because the ways in which children learn also vary.'

zelfsturende kinderen. Dit veronderstelt voortgezette professionalisering van leraren. Ik ben dan ook blij dat men tegenwoordig verwacht dat de gemiddelde leraar een Master volgt na zijn bacheloropleiding.

Natuurlijke deelname

Onze deelname aan het NIHC is organisch gegroeid. Wij werkten al samen met de Vrije Universiteit in de vorm van het Amsterdam Zwolle Instituut voor Research (AZIRE) aan onderzoek. Verschillende opleiders promoveren bij de VU in een co-promotie met lectoraten van Windesheim. Met de aanstelling van Prof. dr.Jelle Jolles, hoogleraar Hersenen, Gedrag en Educatie aan de Vrije Universiteit Amsterdam, is AZIRE het onderzoeksinstituut LEARN geworden. De aandacht voor leren, gedrag en hersenen is de perfecte mogelijkheid om onze kennis op dit terrein te te verdiepen en te vergroten.

Op dit moment hebben wij zes promovendi/gepromoveerde collega's op de pabo Windesheim, die ook lesgeven aan onze studenten. Hun onderzoek wordt uitgevoerd samen met de studenten en de scholen waarmee wij samen de studenten opleiden. Drie promovendi promoveren nu bij LEARN. Ze richten zich op passend onderwijs, begrijpend lezen, rekenen en gaming.

Uiteindelijk hopen we met nieuwe inzichten de variëteit in leren binnen iedere groep kinderen effectiever en met de meest optimale instructievormen tegemoet te kunnen treden. Tot slot willen we daarmee ook een signaal geven aan beleidsmakers: je moet de werkelijkheid niet reduceren tot eendimensionale oplossingen. Ga uit van de wetenschappelijke kennis die er nu is over hersenen en leren. Gebruik deze beschikbare kennis om effectieve evidence based en practice based lesmethoden te ontwikkelen. Daarvoor is een meer-voudige aanpak nodig, omdat de manier van leren van kinderen varieert.'



Brain-computer communication

Peter Desain PhD, the scientific coordinator of the BrainGain SmartMix programme, was one of the initiators of the ICT Innovation Platform Brain & Cognition (IIP/B&C) and is a member of its board. 'We want to be able to detect and interpret brain signals in such a way that we can enable the brain to communicate directly with a computer.'

'The BrainGain programme covers three areas. In one area, brain-computer interaction, we try to use brain activity to control computers. A second area we cover is neurostimulation, in which we investigate ways of influencing brain activity by means of external stimulation. And finally, we also work on neurofeedback, which involves measuring and displaying brain activity so that people can consciously control the activity of their own brain.'

Great steps forward have been made in all three areas. Even though this may seem like science fiction, we are in fact already able to control computers purely by brain activity. This is necessary in order for people with progressive muscle diseases, for example, to continue to do things or communicate with others. We carry out a test in which we ask a research participant to look at a screen on which some letters are displayed. If certain rows of letters are flashed, a computer can work out which letter the research participant is concentrating on, based on the brain's electrical activity.

This has been possible for some time, although at first communication was rather slow and unreliable. We have now improved the technology and software to such an extent that data can be measured and analysed simultaneously, as a result of which we are now able to adjust the stimulus on



Communicatie tussen hersenen en computers

Dr. ir. Peter Desain is wetenschappelijk coördinator van het SmartMix-programma BrainGain en mede-initiator en bestuurslid van het ICT Innovatieplatform Brain & Cognition. 'We willen hersensignalen zodanig detecteren en interpreteren dat we hersenen rechtstreeks kunnen laten communiceren met een computer.'

'Het programma BrainGain bestaat uit drie onderdelen. Binnen het onderdeel hersen-computerinteractie proberen we met hersenactiviteit een computer aan te sturen. Een tweede onderwerp is neurostimulatie, waarbinnen we de mogelijkheden onderzoeken om van buitenaf hersenactiviteit te beïnvloeden. Tenslotte houden we ons bezig met neurofeedback, het meten en tonen van hersenactiviteit om mensen bewust die activiteit te laten sturen. Binnen alledrie de onderzoekslijnen zijn al grote stappen gezet. Alhoewel het sciencefiction lijkt, kunnen we inderdaad al hersenen rechtstreeks een computer laten aansturen. Dat is bijvoorbeeld noodzakelijk voor patiënten met progressieve spierziekten, die zo toch nog handelingen kunnen verrichten of met hun omgeving kunnen communiceren. We laten dan een proefpersoon kijken naar een scherm waarop letters staan. Als we op dat scherm bepaalde rijen van letters laten opflitsen, kan een computer aan de hand van de elek-



trische activiteit van de hersenen bepalen op welke letter de persoon zich concentreert.

Dit kan al een tijdje, maar de betrouwbaarheid en de snelheid van de communicatie was nog niet goed. Inmiddels hebben we de techniek en de software zo verbeterd dat meting en analyse tegelijk plaatsvinden, waardoor we nu de stimulus die we aanbieden kunnen aanpassen op de meting. Als je bijvoorbeeld een signaal meet dat erop duidt dat iemand naar de tweede of de derde letter van de vierde rij kijkt, dan kun je als volgende stap gericht een kolom laten opflitsen die de meeste informatie zal geven, bijvoorbeeld de tweede.

Elf of wolf

Naast de voor de hand liggende medische toepassingen, kijken we ook naar andere terreinen. Binnen BrainGain zijn de afgelopen jaren bijvoorbeeld computergames ontwikkeld die werken met brein-computerinteracties. Je stuurt nog steeds met je joystick, maar als extraatje hebben je hersenfuncties ook invloed op het spel. Zo kun je bij het spel World of Warcraft veranderen van gedaante, bijvoorbeeld van een wolf naar een elf. Met elektrodes op je hoofd wordt gemeten hoe ontspannen je bent en of je een elf of een agressieve wolf moet zijn.

Toepassingen in games bieden ons als onderzoekers mogelijkheden om met het gebruik van de technologie te experimenteren. Technische obstakels die voor patiënten te moeilijk zijn, vormen voor gamers juist een uitdaging. En in dit soort toepassingen gelden andere randvoorwaarden. Zo moet een systeem erg goedkoop zijn. En op dit moment kunnen we bijvoorbeeld alleen elektrische signalen uit de hersenen meten met elektrodes en gel op je hoofd. Dat is te omslachtig voor een uiteindelijk product.

Binnen de neurostimulatie zijn ook grote vorderingen gemaakt. Diepe hersenstimulatie, waarbij via elektroden specifieke hersengebieden worden stilgelegd, wordt al klinisch toegepast. Zeker bij Parkinsonpatiënten zijn de resultaten verbluffend. Deze behandeling stopt de ziekte niet, maar kan de

the basis of the measurement. For example, if a signal is measured that indicates someone is looking at the second or third letter in the fourth row, the next step could be to display the column that would provide the most information, the second column for instance.

Elf or wolf

Besides the obvious medical applications, we also look at other areas. In the past few years, the BrainGain programme has developed computer games that make use of brain-computer interaction. You still use a joystick to play, but as an added bonus your brain functions also have an influence on the game. For example, in World of Warcraft you can change shape, say from a wolf into an elf. Electrodes on your head measure how relaxed you are and whether you should be an elf or an aggressive wolf.

Game applications provide researchers such as ourselves with opportunities to experiment with the technology. Technical obstacles that present insurmountable problems for people with certain medical conditions are viewed as challenges by gamers. In addition, different parameters apply in the case of game applications. To start with, any system needs to be extremely affordable. Moreover, to measure your brain's electrical signals we currently need to put gel and electrodes on your head. This would be an unacceptable inconvenience in an end product.

Substantial progress has been made in the area of neurostimulation, too. Deep brain stimulation, in which electrodes are used to stop activity in specific parts of the brain, is already applied in clinical settings. This has led to astonishing results, particularly in the treatment of Parkinson's disease. Although it does not stop the disease, deep brain stimulation can suppress symptoms such as tremors and rigidity. However, this treatment currently involves a lengthy operation as the electrodes have to be manoeuvred into precisely the right spot. We would like to simplify this

procedure in future. Philips has joined forces with the University of Twente and Maastricht University to do research in this area.

Social role

With regard to neurofeedback, one of the areas we are looking into is whether it would be useful to provide people with ADHD with measurements of their own brain activity. It is already known that people can be trained in this way to change their brain activity. The question here is whether this also leads to changes in behaviour. This touches on some fundamental issues. What exactly do the oscillations seen in an EEG mean? Do they cause certain behaviour, or are they in fact caused by such behaviour? This research also enables us to fulfil a social role, namely assessing claims about the effectiveness of a therapy.

BrainGain brings together many different partners from fields as diverse as the scientific community, the business world and patient associations. However, it is much smaller than the ICT Innovation Platform Brain & Cognition (IIP/B&C). The innovation platform has somewhat broader aims, and in connection with this we look at other matters such as the interpretation of facial expressions. Within the IIP/B&C, we have set priorities for future research. Among other things, we have identified the strongest areas of research in the Netherlands, the hottest topics, the biggest opportunities and the greatest challenges. Finding a solution for electrodes that work well without gel is one of these challenges.

Collaborative ventures such as the National Initiative Brain & Cognition need to bring researchers together and create a platform so that priorities for future research can be set. Moreover, it is also important that we account for our actions to the rest of society. Connecting a brain directly to a computer raises many ethical questions. We cannot, as a society, come up with a proper answer to these questions unless everyone is informed about the issues involved.'

symptomen zoals bevingen en stijfheid wel onderdrukken. Op dit moment vereist deze behandeling echter nog een langdurige operatie, omdat je die elektrodes op exact het juiste plek moet manoeuvreren. Dat positioneren willen we in de toekomst vereenvoudigen. Philips en de Unversiteit Twente en Maastricht werken daar samen aan.

Maatschappelijke functie

Op het terrein van de neurofeedback kijken we onder andere of het voor mensen met ADHD zinnig is om hen een maat van de eigen hersenactiviteit te laten zien. Het is al bekend dat mensen zo getraind kunnen worden om die te beïnvloeden. De vraag is nu of je daarmee ook je gedrag verandert. Eigenlijk stellen we daar een fundamentele vraag: wat betekenen die oscillaties die we op een EEG zien precies? Zijn die de oorzaak of juist het gevolg van bepaald gedrag? En met dit onderzoek vervullen we ook een maatschappelijke functie: het evalueren van claims over werkzaamheid van een therapie.

BrainGain verenigt veel verschillende partners, van wetenschap en bedrijfsleven tot aan patiëntenverenigingen. Maar BrainGain is nog klein ten opzichte van het ICT Innovatieplatform (IIP) Brain & Cognition. Het doel van dat platform is wat breder, daarbinnen kijken we bijvoorbeeld ook naar het interpreteren van gezichtsuitdrukkingen. Binnen het IIP hebben we prioriteiten gesteld voor het onderzoek van de toekomst. Zo presenteerden we bijvoorbeeld de sterkste onderdelen van onderzoek in Nederland, de hot topics, de grootste kansen en de grootste uitdagingen. Het verzinnen van een oplossing voor elektrodes die goed werken zonder gel is er een van die laatste.

Samenwerkingsverbanden als het Nationaal initiatief Hersenen en Cognitie moeten onderzoekers verenigen en een platform vormen om prioriteiten te kunnen stellen voor toekomstig onderzoek. Daarnaast is het belangrijk om rekenschap af te leggen aan de maatschappij. Als hersenen rechtstreeks aan een computer verbonden worden, komen daar veel ethische vragen bij kijken. Daar kunnen we als maatschappij alleen zinnige antwoorden op formuleren als iedereen weet waar het over gaat.'



Wilt u meer weten?

Meer informatie over onze organisatie, onderzoeksprogramma's, samenwerkingsverbanden is te vinden op de website, www.hersenenencognitie.nl

Voor vragen kunt u ons bereiken op telefoonnummer 070 344 0933 of per mail via info@hersenenencognitie.nl

U vindt ons op de Laan van Nieuw Oost Indië 300, postcode 2509 AC, in Den Haag.

Would you like to know more?

More information about our organisation, research programmes and collaborative relationships can be found on our website, www.hersenenencognitie.nl.

For questions, you can reach us by telephone at +31 (0)70 334 0933 or by email at info@hersenenencognitie.nl.

Our address is Laan van Nieuw Oost Indië 300 in The Hague, postcode 2509 AC.

Colofon/Colophon

tekst/text

Peter Vermey
Sonja Knols (Interviews)

fotografie/photography

Ivar Pel (Interviews)
Hollandse Hoogte, Shutterstock

vertaling/translation

Christy de Back Text & Translation Services

vormgeving/design

WAT ontwerpers

productie/production

Manoe Mesters

uitgave/published by

Nationaal Initiatief Hersenen en Cognitie
E-mail: info@hersenenencognitie.nl
Website: www.hersenenencognitie.nl

ISBN nummer 978-90-77875-60-5



Contactinformatie

Meer informatie is verkrijgbaar bij:
Nationaal Initiatief Hersenen & Cognitie



Nationaal
Initiatief **Hersenen & Cognitie**

Postadres:

Postbus 93014
2509 AA Den Haag

Bezoekadres:

Laan van Nieuw Oost-Indië 300
Den Haag

Tel: 070 344 09 33

fax: 070 383 28 41

E-mail: info@hersenenencognitie.nl

Internet: www.hersenenencognitie.nl

Contact details

For more information, contact:
National Initiative Brain & Cognition



National
Initiative **Brain & Cognition**

Postal address:

PO Box 93014
2509 AA The Hague, The Netherlands

Visitor's address:

Laan van Nieuw Oost-Indië 300
The Hague, The Netherlands

Telephone: +31 70 344 09 33

fax: +31 70 383 28 41

E-mail: info@brainandcognition.nl

Internet: www.brainandcognition.nl