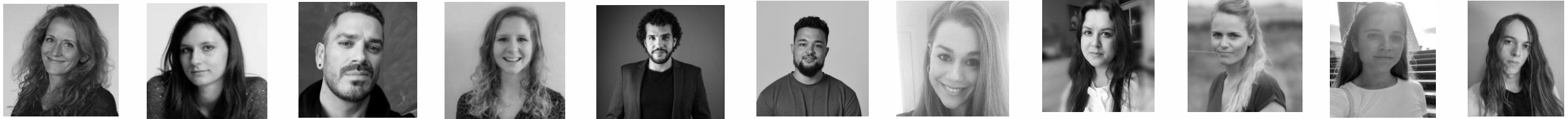




Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie



Beste lezer,

Met deze nieuwsbrief willen wij u graag op de hoogte brengen van de laatste ontwikkelingen rondom SMARTneurolab, het onderzoekslab waarin innovatieve technieken binnen de neuropsychologie worden onderzocht.

Even voorstellen (1/3)

I am a psychologist and PhD candidate with research focused on prospective memory, cognitive assessment, and psychometrics. My doctoral work in Brazil is centered on the development and validation of a new psychometric instrument designed to assess prospective memory performance in adults and older adults. This instrument aims to provide reliable measures of cognitive functioning in populations including healthy people as well as patients with stroke, Parkinson's disease, and epilepsy, helping to improve assessment and intervention in clinical settings.



**Rodrigo
Silva**

In addition to developing this tool, I am actively involved in clinical extension work at the University Hospital, where I work as a neuropsychologist assisting patients with neuropsychological and neurodevelopmental conditions. This experience has provided valuable insights into cognitive assessment in real-world clinical environments and has strengthened my interest in linking psychometric research with applied neuropsychology.

During my master's degree, I investigated the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on memory performance in older adults, publishing an article on this topic Silva et al., 2022. In this project, I examined how tDCS could modulate memory in aging, which strengthened my interest in cognitive functioning across the lifespan and laid an important foundation for my current focus on psychometrics and prospective memory.

Collaborating with the SMARTneurolab has been an exciting opportunity to expand my research into new methodological approaches. During my first weeks in Utrecht, I have been learning about ongoing projects in the lab and exploring possibilities for future research. I am particularly excited about the opportunity to translate and adapt my prospective memory instrument for the Dutch population, which will allow me to investigate prospective memory performance in this population and conduct a cross-cultural study comparing results with the Brazilian sample. At the same time, I am also preparing a second project aimed at examining the impact of the Copy Task on prospective memory performance. By applying my instrument with and without the Copy Task condition, this study will provide important insights into how additional task demands influence prospective remembering and help clarify the cognitive load effects on prospective memory.

The next steps include completing the adaptation of the instrument for Dutch participants, beginning data collection for both projects, and analyzing prospective memory performance in cross-cultural and task-load contexts. I am also looking forward to contributing to joint publications and further expanding the scope of my research in collaboration with the SMARTneurolab team.

Being part of this international collaboration has been highly motivating, allowing me to combine my psychometric expertise with innovative assessment techniques. I am excited to continue working on projects that bridge research and clinical practice, contributing to a better understanding of prospective memory and cognitive assessment in diverse populations.

Publicaties

1. Embrechts, E., Van der Waal, C., Criekeing, T., Schröder, J., Lafosse, C., Truijen, S., Saeys, W. & Nijboer, T. C. W. (2025). Specifying time course of subtypes of spatial neglect after stroke: Necessary or not? *Journal of the International Neuropsychological Society*.1–12. [doi:10.1017/S1355617725101689](https://doi.org/10.1017/S1355617725101689)
2. Harris, J., Van Den Berg, J., Cox, R. F., Van Der Stigchel, S., & Nijboer, T. C. W. (2025). Complex dynamical systems analysis as a potential measure for presence. *PRESENCE Virtual and Augmented Reality*, 1–75. <https://doi.org/10.1162/pres.a.10>
3. Van De Wouw, C. L., Steenhuis, M., Huygelier, H., Visser-Meily, J. M. A., Meitinger, K., & Nijboer, T. C. W. (2025). Embracing technology: professional end-users' perspectives on digital neuropsychological assessment in cognitive rehabilitation. *BMC Digital Health*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s44247-025-00171-7>
4. Schweigkofler, F., Stuit, S., Wagemans, J., Nijboer, T., Van Maanen, L., & Van Der Stigchel, S. (2025). Understanding Navon: A detailed structural and conceptual analysis of a basic local–global task. *Psychonomic Bulletin & Review*, 32(6), 3323–3345. <https://doi.org/10.3758/s13423-025-02741-2>
5. Böing, S., ten Brink, T., Nijboer, T. C. W. & van der Stigchel, S. (2025). De externe wereld als geheugensteun: Capaciteitstaken vertalen naar kijkgedrag. *Tijdschrift Voor Neuropsychologie*, 20(2), 105–119. <https://doi.org/10.5553/np/187113912025020002003>
6. Vittersø, A.D., Elshout, J.A., Van der Stigchel, S., & Nijboer T.C.W. (in press) Eye Tracking During Conventional Neuropsychological Assessments of Spatial Neglect. *Applied Neuropsychology: Adult HAPN*
7. Bosma, M., Meurs, A., Van den Berg, J., Van Dijken, L., Doornebosch, A., Dam van Isselt, E. & De Waal, M. (2025). Bruikbaarheid van activiteitenmeters in de geriatrische revalidatie. *Tijdschrift voor gerontologie en geriatrie*. 56 (4) 18-41. doi:10.54195/tgg19417
8. Nijboer T.C.W. (2025) Innovations in neuropsychological assessment: from static performance to dynamic processes. *Journal of Neuroscience & Cognition*. 19, 2, p.27-28



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Even voorstellen (2/3)

Hi, my name is Aparna Bagul, and I am a Master's student working on the cross-cultural validation of the CoCo-P (Cognitive Complaints – Participation) questionnaire in the Indian context. For my thesis, I am exploring how this tool, originally developed to measure cognitive complaints and participation in people with acquired brain injury (ABI), can be adapted for use in Indian languages and culture.

The CoCo-P helps capture the cognitive difficulties that people with ABI experience in their daily lives, together with the practical limitations these difficulties create.

To make the CoCo-P suitable for a collectivist setting like India, we are translating it into Hindi and Marathi. Existing tools in India often measure cognitive and functional outcomes separately, so the CoCo-P may help fill an important gap by integrating these aspects. My research examines how the translated questionnaires relate to perceived social support and subjective satisfaction. The goal is to validate the Hindi and Marathi versions and to understand the everyday restrictions experienced by healthy individuals. These insights will help guide future research and support the use of the CoCo-P with Indian patients with acquired brain injury.



Tara
Muminović

Hi! I'm Tara and I'm doing my master's thesis in neuropsychology with the SMARTneurolab. For this project, I have translated the CoCo-P questionnaire into Bosnian/Croatian/Serbian/Montenegrin and am now collecting data from healthy adults in that region. The CoCo-P assesses restrictions in everyday activities due to cognitive complaints and is intended for use with individuals with an acquired brain injury. This study's aim is to validate the translation and establish norms so the data can be used to compare pathological cases in the future. I'm specifically looking into how restrictions in everyday activities are associated with age, gender, level of education, country and area of residence, fatigue levels, and depressive and anxious symptoms. The project is close to my heart because I want to help make neuropsychological assessment more accessible in the Balkan region, as it's still underappreciated and underutilized there. The long-term goal is to enable use of the CoCo-P across those countries so assessment of those who have sustained an ABI can be more accurate.

I'm happy to say the project has been going smoothly so far.



Aparna Bagul

SMART kerstviering

Het lab heeft ook dit jaar weer veel plezier gehad bij de kerstviering.

Wij wensen alle lezers fijne feestdagen!



Even voorstellen (3/3)

Mijn naam is Beatrice Hua Smith en als thesisproject voor mijn master Neuropsychologie doe ik onderzoek met het Virtual Reality Restaurant. Om effectief te oriënteren en te interacteren met onze omgeving, draaien we met ons lichaam, een fundamenteel onderdeel van onze dagelijkse activiteiten. Gezonde mensen vertonen een "draaibias"; een neiging om één richting op te draaien. In mijn onderzoek wil ik achterhalen of deze draaibias ook voorkomt in een Virtual Reality-omgeving, en hoe deze wordt beïnvloed door cognitieve belasting en zich aanpast naarmate we bekender worden met de omgeving. Bij mensen met niet-aangeboren hersenletsel (NAH) kan deze ruimtelijke oriëntatie verstoord zijn en de cognitieve belasting verhoogd zijn. Toch is er weinig onderzoek naar draaibias in deze patiëntengroep. Ik wil daarom in mijn onderzoek kijken of er een draaibias voorkomt bij NAH-patiënten tijdens de Virtual Reality-taak, en hoe deze zich verhoudt tot de draaibias in de gezonde populatie.



Bea Smith



Dom Doesburg

My name is Dom, and for my Master's thesis with the SMARTneurolab I will be exploring how character customization and VR simulations can be used to help transgender and gender non-conforming individuals deal with and alleviate gender dysphoria. I will be running an experiment to determine if playing a game or experiencing a simulation has any immediate effects on feelings of dysphoria, and I will explore if this application can be used as a long-term alternative for people who are unable to access gender affirming care. The aim of this research is to give trans* people an opportunity to play as a character that mirrors their gender expression in hopes to create a safe and accessible environment for them to freely express themselves

Donaties



Wilt u ook doneren?

Doneer **hier** of scan de QR-code!

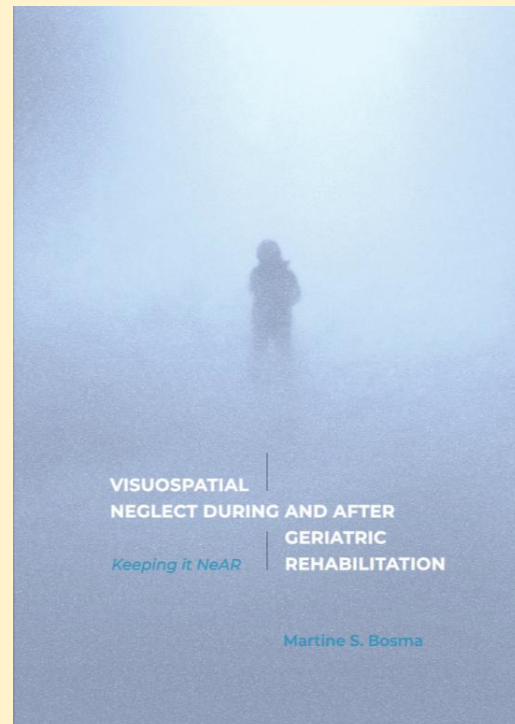
Online

Nooit meer iets missen van SMARTneurolab? Volg ons op [LinkedIn](#) en www.smartneurolab.nl voor de actualiteiten!



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Promotie Martine



Op 4 november verdedigde Martine Kant haar promotieonderzoek, haar prachtige proefschrift **'Visual Spatial Neglect During and After Geriatric Rehabilitation: Keeping It NeAR'**.

Projectomschrijving:

Visuospatieel neglect (VSN) is een veel voorkomende cognitieve stoornis na een beroerte, waarbij voor een gedeelte van de ruimte geen of minder aandacht is. VSN heeft vergaande gevolgen, zoals een langere revalidatie, minder herstel en meer afhankelijkheid bij het uitvoeren van activiteiten. Het is echter onduidelijk in welke mate dit voorkomt in een ouderen populatie met het doel om na revalidatie terug te keren naar huis. Patiënten met VSN die zijn opgenomen op geriatrische revalidatieafdeling worden namelijk niet altijd structureel in kaart gebracht. Door VSN goed en sensitief te diagnosticeren kunnen we meer inzicht krijgen in de prevalentie en de gevolgen van VSN in deze specifieke populatie.

Tevens is het van belang om de gevolgen van VSN bij de uitvoering van activiteiten en in participatie voor deze populatie duidelijk in kaart te brengen. Zo kunnen we in de toekomst dit eerder integreren in de revalidatie.

Door meer inzicht in deze populatie en gevolgen van VSN, kunnen we de patiënt beter revalideren en patiënt en eventueel mantelzorger beter informeren en voorbereiden op ontslag naar huis.

In de factsheet op de volgende pagina staan de resultaten van dit promotieonderzoek beschreven.

Voor de toekomst is het belangrijk dat de resultaten van dit onderzoek laagdrempelig kunnen worden geïmplementeerd binnen de geriatrische revalidatie. Daarvoor zullen de komende tijd nog stappen gezet worden. Mensen met interesse in dit onderzoek, implementatie van neglect diagnostiek, en/of suggesties voor samenwerking zijn van harte uitgenodigd om contact op te nemen met Martine Kant en/of Tanja Nijboer



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie



KORT

Dit proefschrift geeft inzicht in de diagnostiek, prevalentie en gevolgen van visuospatieel neglect tijdens en na geriatrische revalidatie.



Gezondheid en Zorg

Universitair Netwerk
voor de Care sector
Zuid-Holland

FACTSHEET

ONDERZOEK Visuospatial neglect during and after geriatric rehabilitation - *Keeping it NeAR*
DOOR Martine Bosma
PROMOTIE 4 november 2025, Leiden

Aanbevelingen

Aanbevelingen voor de praktijk

Visuospatieel neglect (VSN) is een veelvoorkomende stoornis na een beroerte waarbij mensen geen of verminderde aandacht hebben voor een gedeelte van de omgeving om hen heen. Dit heeft negatieve gevolgen voor de revalidant en zijn revalidatieproces. Het is belangrijk dat:

1. Elke revalidant na een beroerte vroegtijdig op VSN gescreend wordt;
2. VSN altijd met meerdere testen beoordeeld wordt, zoals de combinatie van de Star cancellation test, Line bisection test en de Catherine Bergego Schaal;
3. De uitkomst expliciet in het multidisciplinair overleg wordt besproken en bij sprake van VSN dit wordt opgenomen in het behandelplan;
4. Zorgprofessionals geschoold worden m.b.t. de kennis van VSN, belang testen en implementatie in de praktijk.

Aanbevelingen en vragen voor vervolgonderzoek

1. Vervolgonderzoek moet een toegevoegde waarde hebben voor gebruik in de zorg. Focus op doorontwikkeling van huidige testen in plaats van nieuwe testen.
2. Onderzoek naar digitalisering van deze testen is hiervoor een duidelijke aanbeveling.
3. De Catherine Bergego Schaal kan beter afgestemd worden op de geriatrische revalidatie; vervolgonderzoek is hiervoor van meerwaarde.
4. Naast de ervaringen van de revalidant in dit onderzoek, is het van belang de ervaringen van de mantelzorger in kaart te brengen.

Deel 1: De noodzaak van VSN beoordeling in de geriatrische revalidatie

Het eerste artikel, een systematische review (115 artikelen), toont aan dat VSN negatieve gevolgen heeft voor ADL (zelfstandigheid), participatie en mantelzorgbelasting. Toch blijkt uit interviews met zorgprofessionals in Nederland en het Verenigd Koninkrijk dat VSN niet altijd gestructureerd en vaak slechts met één test wordt vastgesteld. Hierdoor blijft VSN mogelijk ondergediagnosticeerd. Deze bevindingen benadrukken dat gestructureerde beoordeling van VSN met meer dan 1 test essentieel is binnen de geriatrische revalidatie, waar terugkeer naar huis en behoud van activiteiten centraal staan.

Deel 2: VSN (beoordeling) in de geriatrische revalidatie

De NeAR-studie toont een VSN-prevalentie van 47,4%. Meerdere testen (Star Cancellation, Line Bisection, Catherine Bergego) voorkomen onderdiagnostiek. VSN leidt tot beperkingen in mobiliteit, cognitie en zelfzorg, en langere opname en minder kans op terugkeer naar huis. Zorgprofessionals en revalidanten ervaren deze drie testen als bruikbaar.

Deel 3: Beperkingen in participatie na geriatrische revalidatie

Mensen met en zonder VSN rapporteren vergelijkbare participatiebeperkingen, maar ervaren deze soms anders. Zo noemden mensen met VSN vaker cognitieve problemen en angst als oorzaak. Dit benadrukt het belang van persoonsgerichte begeleiding.

Conclusies

- Bijna de helft van de revalidanten heeft VSN.
- Toch wordt VSN vaak niet structureel beoordeeld.
- VSN heeft negatieve impact op mobiliteit, cognitie, zelfzorg, revalidatieduur en terugkeer naar huis.
- Mensen met VSN ervaren beperkingen in participatie soms anders dan mensen zonder VSN.
- Voorkom onderdiagnostiek: maak gebruik van drie testen.
- Vroegtijdig beoordelen is hierbij essentieel.



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Publicatie in Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie

Martine onderzocht het gebruik van activiteitenmeters in de geriatrische revalidatie. Lees het volledige artikel op: [SMARTneurolab | Bruikbaarheid van activiteitenmeters in de geriatrische revalidatie](#)



Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie
2025 - jaargang 56 - nummer 4
DOI: 10.54195/tgg19417



WETENSCHAPPELIJK ARTIKEL

Bruikbaarheid van activiteitenmeters in de geriatrische revalidatie

Martine Bosma^{1,2,5*}, Alma van Meurs², Jeroen van den Berg³, Laura van Dijken⁴, Arno Doornebosch^{1,5}, Eléonore Dam van Isselt^{1,3,5}, Margot de Waal^{1,5}

Samenvatting

Achtergrond: Praktijkgerichte informatie over de bruikbaarheid van activiteitenmeters specifiek voor de geriatrische revalidatie ontbreekt vaak, maar is belangrijk voor een gebruikskeuze. Het doel van deze studie is het evalueren van de bruikbaarheid van activiteitenmeters voor orthopedische revalidanten op de geriatrische revalidatie.

Methode: In een praktijkgericht onderzoek vanuit twee zorgorganisaties evalueerden revalidanten (n=36) en therapeuten (n=12) drie verschillende activiteitenmeters (Hipper, Yamax en Pedometer). Hierbij zijn de System Usability Scale (SUS) en open vragen gebruikt.

Resultaten: Het gebruik van activiteitenmeters werd over het algemeen gezien als zinvol, omdat dit het bewegen kan stimuleren en inzicht geeft in de voortgang van de revalidatie. Revalidanten beoordeelden de bruikbaarheid van de drie activiteitenmeters als matig tot goed, met mediane SUS-scores voor Hipper 70 (IQR 65-77,5), Yamax 57,5 (IQR 40-62,5) en Pedometer 60 (IQR 55-83,1). Het therapeutenoordeel was slecht tot goed (mediaan Hipper 65 (IQR 60-86,3), Yamax 45 (IQR 40-65) en Pedometer 76,3 (IQR 69,4-86,9)). Belangrijke aspecten hierbij waren de mogelijkheden/beperkingen van de doelgroep (zoals handigheid en bezit smartphone voor Pedometer), de SUS-scores (matig-slecht bij Yamax) en de registratie/meetnauwkeurigheid (Yamax onnauwkeurig bij een schuifelgang; uitlezen display kan lastig zijn bij de Hipper).

Conclusie: De bruikbaarheid van activiteitenmeters was wisselend bij deze orthopedische revalidanten. Voor een succesvolle inzet is het belangrijk dat de keuze en inzet worden afgestemd op individuele behoeften van de revalidant.

Trefwoorden: e-health, activiteitenmeter, stappenteller, geriatrische revalidatie, bruikbaarheid

- 1 Leids Universitair Medisch Centrum, afdeling Public Health en Eerstelijngeneeskunde, Leiden
 - 2 Florence, afdeling geriatrische revalidatie, Rijswijk/Den Haag
 - 3 Pieter van Foreest, afdeling geriatrische revalidatie, Delft
 - 4 Topaz, Leiden
 - 5 Universitair Netwerk voor de Caresector Zuid Holland, Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden
- * Correspondend auteur: M.Kant-Bosma@LUMC.nl

18

Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie - DOI: 10.54195/tgg19417

Draag bij aan onderzoek naar onzichtbare gevolgen van hersenletsel



Iedereen, jong en oud, kan getroffen worden door hersenletsel. Dat kunnen verschillende oorzaken zijn, zoals een beroerte, een ongeval, een tumor, of een neurodegeneratieve aandoening.

Patiënten met hersenletsel kunnen vaak minder goed of niet meer functioneren op school of werk en in sociale en drukke situaties. Voor een belangrijk deel komt dit door problemen met de denkfuncties, zoals aandacht, of geheugen. Deze problemen zijn onzichtbaar. Dat maakt het extra lastig voor mensen, want er is niets aan hen te zien.

Bij het vastlopen in het dagelijks leven door problemen met de denkfuncties wordt vaak een neuropsychologisch onderzoek gedaan. Dit verklaart echter vaak niet alle klachten. Een van de redenen hiervoor is dat de situaties in het dagelijks leven enorm verschillen van die in een klinische testomgeving. Wij willen in ons onderzoek de inzetbaarheid en de meerwaarde van nieuwe technologie en Serious Games achterhalen.

In ons onderzoek staan Serious Games centraal. Door het gebruik van realistische werelden in Serious Games, Virtual Reality (VR) en Augmented Reality (AR) kunnen we het dagelijks leven beter nabootsen, waardoor we mogelijk de klachten in het dagelijks leven beter kunnen verklaren. Daarnaast zouden deze methoden en technieken mogelijk ook kunnen worden toegepast om patiënten effectiever en sneller te behandelen.

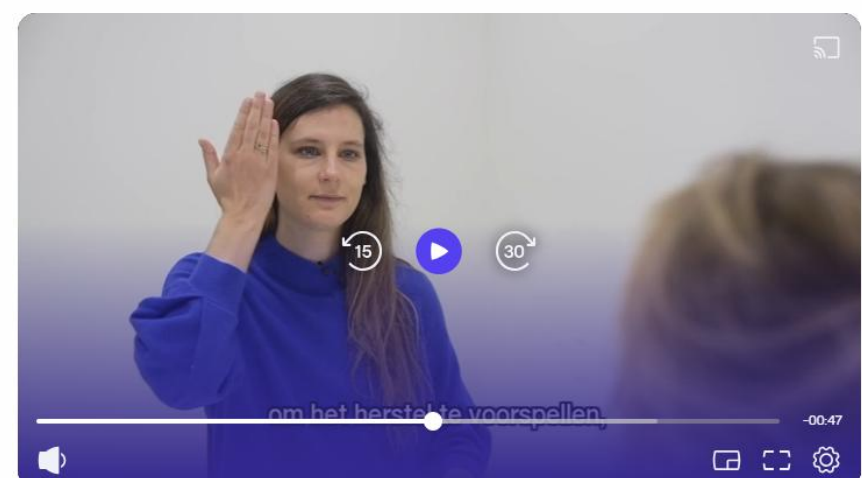
Voor ons onderzoek hebben wij op dit moment nog behoefte aan meer VR brillen en AR brillen, die we kunnen inzetten om op verschillende locaties (ziekenhuizen, revalidatiecentra, thuis) mensen met hersenletsel te kunnen onderzoeken. Vooral voor het onderzoek naar de haalbaarheid en effectiviteit van een thuistraining zijn extra brillen noodzakelijk.

Om het onderzoek verder goed te laten verlopen hebben wij ervaringsdeskundigen, onderzoekassistenten, behandelaars, programmeurs en data scientist nodig die in de verschillende fasen van het onderzoek hun bijdragen kunnen leveren. Ook hiervoor zijn we nog op zoek naar aanvullend budget.

Helpt u mee? <https://steun.uu.nl/project/draag-bij-aan-onderzoek-naar-hersenletsel>

Media

Kan de locatie van een beroerte voorspellen welke uitval je zal ervaren? Postdoctoraal onderzoeker Hanne Huygelier mocht recent toelichten in het [nieuws](#) in België dat het antwoord daar verassend genoeg "nee" op is. Ondanks dat bepaalde hersengebieden gespecialiseerd zijn in het ondersteunen van taal of visuele verwerking, is de voorspellende waarde van de locatie van het hersenletsel verassend beperkt. De voorspellende waarde neemt snel af na de beroerte en is beperkter voor patiënten met een minder goede algemene hersengezondheid. Dat toonde een nieuwe studie aan waarbij gegevens van meer dan 2000 beroertepatiënten werden geanalyseerd, gepubliceerd in [Imaging Neuroscience](#).



Journal

▶ **"Ik kon bijna niet meer babbelen": algemene hersengezondheid speelt belangrijke rol bij herstel na beroerte**



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Publicatie in Journal of Neuroscience & Cognition

Innovations in neuropsychological assessment: from static performance to dynamic processes

Tanja Iijboer

PI SMARTneurolab, Experimental Psychology, Helmholtz Institute, FSW, UU

In experimental psychology, eye tracking has long been established as a powerful method to study attention, memory, and perception. By capturing eye movements, researchers gain insight into what information is attended to, for how long, and in what sequence. The temporal and spatial resolution of eye tracking offers a rich layer of behavioral data that often remains hidden in standard performance-based assessments.

In clinical neuropsychology, however, assessments have traditionally relied on paper-and-pencil tests that offer only endpoint performance metrics, such as accuracy and reaction times. These measures are informative on the maximal capacity of an individual (patient) at that particular time and setting, but they provide little insight into how patients arrive at their answers nor predict or explain adequately the experienced restrictions during daily life situations.

Eye tracking – especially combined with extended reality (XR) technology such as simulations or serious games – has the potential to change this. By incorporating gaze data into neuropsychological testing, clinicians could gain access to real-time cognitive processing patterns. For example, in patients with visuospatial neglect, eye tracking can reveal whether information on the neglected side is being ignored altogether or briefly fixated, but not processed (Elshout et al., 2021). In memory assessments, eye tracking can uncover the degree to which individuals rely on internal memory representations versus external visual information (Böing et al., 2023). This opens the

possibility of distinguishing between different compensatory strategies – information that is invaluable for personalized treatment planning.

Recent work suggests that such gaze-based analyses can even serve as proxies for different cognitive functions. Kootstra et al. (2020) demonstrated that oculomotor features – such as saccade amplitude, fixation pupil size, saccade peak velocity, and saccade duration – can be used to classify viewing behaviour across individuals, being specifically dedicated to cognitive state and task switching. Moreover, gaze behaviour (e.g. longer inspections) is increasingly used to quantify offloading behaviour in working memory tasks, with studies showing that memory capacity – rather than confidence – predicts the extent to which individuals rely on the environment to support memory (Böing et al., 2025b). The examples of both Kootstra et al. (2020) and Böing et al. (2025b) suggest applicability and merit for novel diagnostic tools.

Furthermore, embedding eye tracking in immersive environments could potentially enhance ecological validity by simulating real-world tasks in a controlled yet interactive format. This is particularly relevant given that traditional neuropsychological assessment tools are often criticized for their limited resemblance to everyday activities. Recent developments in immersive technology, including Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR), have facilitated a shift toward dynamic testing environments. These allow researchers to create engaging, lifelike simulations that are more sensitive to

subtle deficits in complex cognitive domains such as attention, memory, and executive functioning.

The combination of immersive environments with eye tracking offers unique advantages: head-mounted displays used in VR naturally incorporate eye-tracking technology, enabling seamless recording of gaze behaviour during interaction with virtual environments. This integration allows for precise, moment-to-moment assessment of attention and decision-making in tasks that approximate daily life. For example, virtual grocery shopping, street-crossing, or way-finding tasks can be designed to assess functional cognition while capturing gaze patterns that indicate strategy use, confusion, or distractibility.

Although such combinations are not yet widely adopted in clinical settings, feasibility studies across rehabilitation domains – including pediatric, adult, and geriatric populations – show promising results. VR-based serious games (Southcombe et al, 2023) and simulations (Verheul et al, 2022) appear to be feasible for children with congenital heart disease and acquired brain injury, respectively, and high levels of engagement, low levels of fatigue, and positive responses from parents and clinicians were reported. Within adult rehabilitation, Huygelier et al. (2024) tested an immersive VR game for attention training after stroke, both on the stroke unit and during medical rehabilitation. Their findings showed that such technologies are feasible and acceptable, with most participants being able to complete the training and reporting positive experiences. In geriatric rehabilitation,

Bakker et al. (2020) found similar enthusiasm: older adults and healthcare professionals described VR-based cognitive tasks as motivating and less stigmatizing than traditional paper-based tests.

However, despite this enthusiasm, the implementation of immersive technology in clinical neuropsychology is not without challenges. Strikwerda et al. (2024) conducted a mixed-methods study to examine the feasibility of AR-based cognitive rehabilitation in the acute phase after stroke. Their findings highlighted that the use of such technology is not always feasible: cognitive fatigue, reduced mobility, and difficulty adapting the system to individual needs were frequently reported barriers. Similarly, Bousché et al. (2024) studied therapists' perspectives and found that although many were cautiously optimistic, they also questioned the added value of XR in its current form. Technological issues such as calibration problems, usability concerns, and lack of integration with existing workflows limited its practical application.

In summary, while eye tracking offers a powerful lens through which to observe real-time cognition, its full potential might emerge even more when combined with immersive technology. Together, they allow for dynamic, individualized assessment of cognitive function in ecologically valid contexts. Feasibility studies suggest that immersive neuropsychological tools are well-received, but they also underscore the need for further research into their effectiveness, adaptability, and integration into routine clinical practice.

RESEARCH METHOD



Prikbord



Universiteit Utrecht

SMARTneurolab

www.smartneurolab.nl

Participanten gezocht

Wil jij een vragenlijst invullen?

De **CoCo-P** is een meetinstrument dat cognitieve klachten of restricties in kaart brengt, die mensen kunnen ervaren tijdens het uitvoeren van hun dagelijkse activiteiten. Cognitieve klachten gaan over ervaren problemen met denkfuncties, zoals moeite hebben met het kunnen onthouden van informatie tijdens een afspraak, of concentreren tijdens een (saaie) taak.

Wij zoeken **gezonde** participanten **vanaf 18 jaar**, die online de CoCo-P willen invullen. Het duurt ongeveer 20-25 minuten.



Naar de CoCo-P



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Nieuw onderzoek: VR4eVR (1/2)

Wanneer je in het revalidatiecentrum door de gangen loopt, merk je hoe groot de impact van een beroerte kan zijn. Sommige gevolgen zijn zichtbaar, zoals een verlamde arm of moeite met lopen. Andere beperkingen blijven voor de buitenwereld grotendeels verborgen. Eén daarvan is hemianopsie: het wegvallen van een groot deel van het gezichtsveld, meestal aan één kant. Mensen die hiermee leven, beschrijven het “alsof er een muur naast hen loopt”, of “alsof de wereld plots een stuk smaller is geworden”. Het maakt lezen trager, mobiliteit onveiliger en dagelijkse handelingen belastender. Voor deze groep wil het project VR4eVR een nieuw perspectief openen.

VR4eVR (Virtual Reality for Enriched Visual Rehabilitation) is een ambitieus samenwerkingsproject tussen onder meer het UMCG, Koninklijke Visio, Rijksuniversiteit Groningen, Universiteit Utrecht, Tilburg University en Hanzehogeschool Groningen. Het doel is duidelijk en uitdagend: het ontwikkelen van een effectieve en toegankelijke vorm van visuele revalidatie die mensen thuis kunnen uitvoeren met behulp van virtual reality. Veel bestaande revalidatievormen zijn sterk gebonden aan gespecialiseerde centra. Dat vraagt reistijd, planning en energie — iets waar niet iedereen over beschikt, zeker niet in de periode direct na een beroerte. Met VR4eVR willen onderzoekers en ontwikkelaars de toegankelijkheid van specialistische behandeling vergroten en versterken.



VR4eVR begint bij de leefwereld van de patiënt. In interviews en fieldlabs vertellen mensen met hemianopsie hoe hun dagen eruitzien, waar zij tegenaan lopen en welke creatieve oplossingen zij zelf al hebben bedacht. Die verhalen vormen het fundament van het project. Ze geven niet alleen inzicht in de problemen, maar laten ook zien hoe verschillend mensen omgaan met hun beperking.

Het project zet daarom sterk in op personaliseerbare VR-trainingen, waarbij de moeilijkheidsgraad, de visuele prikkels en het doel van de oefening kunnen worden aangepast aan de persoon die de VR-bril opzet. De gesimuleerde scenario's zijn geen spelletjes om de tijd te vullen, maar zorgvuldig ontworpen om visuele aandacht, compensatiestrategieën en oogbewegingen te trainen. De kracht van VR is dat situaties veilig, herhaalbaar en schaalbaar zijn. Wat in een revalidatiecentrum soms moeilijk na te bootsen is, kan in VR tot in detail worden gecreëerd.

As part of the VR4eVR project, we regularly hold FieldLab sessions with clinicians working at Visio and their patients. These sessions are essential for collecting requirements and feedback as the project evolves. Within VR4eVR, I focus on data analysis and data visualization, with the goal of developing one or multiple visual analytics systems to support both clinicians and patients in monitoring and understanding rehabilitation progress.

During the FieldLab session held on November 20th in Nijmegen, I focused on the therapists' perspective. I conducted an in-depth one-to-one interview with a clinician, which resulted in a very fruitful exchange. Together, we went through a survey designed to better understand how technology, and especially data, is currently used in daily rehabilitation practice.

I also collected initial feedback on a data visualization literacy assessment (Mini-VLAT) that I plan to administer to clinicians. The aim is to explore their familiarity with visualization techniques and assess the baseline level of visual literacy within this domain. Based on this feedback, the questionnaire is currently being refined and moved online to improve accessibility and scalability. A possible future step is to extend this assessment to a broader group of neurorehabilitation therapists and compare their results with those of visual rehabilitation therapists.

Finally, I participated in a mobility compensation rehabilitation session with a patient. Observing current therapy practices, therapist–patient interaction and the role of data in daily care provided valuable insights for my work. I look forward to upcoming FieldLab sessions, where I can continue testing ideas, observing practice and collecting meaningful input to guide future developments.

— **Martina Dossi (PhD candidate)**



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Nieuw onderzoek: VR4eVR (2/2)

Thuisrevalidatie speelt een cruciale rol binnen VR4eVR. Door trainingen thuis uit te voeren, krijgen mensen meer autonomie en kunnen zij oefenen op momenten die voor hen passend zijn. De VR-bril registreert trainingsgegevens, waardoor zorgprofessionals op afstand kunnen meekijken, begeleiden en bijsturen. Dit maakt revalidatie flexibeler en beter te monitoren, terwijl de kwaliteit van de begeleiding behouden blijft.

Het project heeft ook een bredere maatschappelijke ambitie. VR kan naast laten ervaren hoe het is om met hemianopsie te leven. In speciale simulatiestanden zien zij de wereld zoals hun partner, vriend of familielid die ervaart. Deze vorm van ervaringsleren vergroot begrip en versterkt sociale ondersteuning, die vaak essentieel is in een revalidatietraject.

“Binnen VR4eVR werk ik aan twee onderdelen die voortkomen uit wat mensen met hemianopsie aangeven te missen. Enerzijds ontwikkel ik VR-simulaties van hemianopsie in visueel uitdagende omgevingen, bedoeld om partners, werkgevers en zorgverleners te laten ervaren hoe ingrijpend deze beperking is. Anderzijds implementeer ik visuele functietesten in VR, zodat zicht in de toekomst ook thuis betrouwbaar gemeten kan worden.”

— **Ward Nieboer (postdoc)**

“Ik heb vooral een coördinerende rol binnen VR4eVR. Als projectmanager onderhoud ik het contact met de subsidieverstrekker en samenwerkingspartners. Daarnaast ben ik als postdoc betrokken bij het opzetten van fieldlabs, haalbaarheidsstudies en evaluatiestudies, en bij het analyseren van de resultaten. Ook zorg ik voor een goede vertaling van het onderzoek naar de praktijk in samenwerking met Visio.”

— **Minke de Boer (postdoc)**

De komende jaren worden de VR-toepassingen verder verfijnd, uitgebreid getest en wetenschappelijk geëvalueerd. De ambitie is dat VR4eVR uitgroeit tot een bewezen effectief revalidatie-instrument dat breed inzetbaar is, binnen en mogelijk buiten Nederland. Technologie wordt hierbij niet gezien als doel op zich, maar als middel om mensen opnieuw grip te geven op hun dagelijks leven na een ingrijpende gebeurtenis.



Revalidatie in de praktijk observeren: oefeningen en klinische omgevingen vastgelegd tijdens de shadowing-activiteit



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Updates van lopend onderzoek

Presence in VR

At the end of 2025, we can say that we have made solid advances in the research on presence measurement. The project had its first paper published in PRESENCE: Virtual and Augmented Reality with the title "Complex Dynamical Systems Analysis as a Potential Measure for Presence." In this paper, we introduced the method's responsiveness to manipulations of immersion and coherence, both subcomponents of presence. The study involved the design of a virtual environment that predictably induced these manipulations in order for us to detect and measure them. The results were followed up with the next paper, which has been finalized and submitted to Computers in Human Behavior Reports. The paper titled "The Avatar as a Tool: The Critical Role of the First-Person Perspective in Linking Embodiment and Presence" discusses how the link between presence and embodiment may lie in the perspective of the avatar through which the user exerts agency. In addition, the paper examines whether measuring the method's responsiveness to presence and indirectly to embodiment shows that we are may be measuring the quality with which a user can use the avatar as a tool.

The project has also led to valuable extracurricular occasions in 2025, such as meeting fellow researchers from LMU Munich who are working on emergency simulations for first responders and want to test the method in that context, as well as attending three scientific conferences this year to share and exchange ideas with colleagues. The next steps are to finish the next two papers addressing how presence interacts with cognitive load and whether the method is robust and suited for use in clinical populations such as those with acquired brain injury. With the ERC Proof of Concept grant ending this year, we are now approaching the finish line of the project and expect to present several more results in the first half of 2026.



Jeffrey Harris,
PhD-student

VR en AR bieden nieuwe kansen voor revalidatie bij visuospatiëel neglect

Visuospatiëel neglect (VSN) is een veelvoorkomende cognitieve stoornis na een beroerte, waarbij patiënten prikkels aan één zijde van de ruimte niet goed kunnen waarnemen en/of op kunnen reageren. Visuele Scanning Training (VST) is hiervoor de aanbevolen behandeling. Hiermee trainen we patiënten oog-en hoofdbewegingen te maken naar beide zijden van de ruimte. Nieuwe VR- en AR-toepassingen, ook wel extended reality (XR), worden ontwikkeld om deze training te ondersteunen. XR biedt de mogelijkheid om training aan te bieden dat meer lijkt op activiteiten uit het dagelijks leven. Daarnaast kunnen we de voortgang van de therapie nauwkeurig bijhouden met de grote hoeveelheid digitale data.

In mijn studies onderzocht ik hoe therapeuten, patiënten en mantelzorgers deze XR-therapie ervaren. De drie groepen speelden twee AR-spellen (een virtueel museum en ballonnen prikken) en een VR-spel (helpen objecten zoeken op een boerderij). Therapeuten zien veel potentie in zowel VR als AR, vooral als aanvulling op bestaande therapieën. Wel benadrukken zij het belang van goede bruikbaarheid/veiligheid, duidelijke richtlijnen en de mogelijkheid om de training af te stemmen op individuele patiënten.

Patiënten en mantelzorgers zijn overwegend enthousiast: zij ervaren de games als motiverend en plezierig en zien mogelijkheden voor gebruik zowel in de kliniek als thuis. Tegelijkertijd wijzen zij op het belang van duidelijke instructies en technische ondersteuning.

Beide studies laten de voordelen zien van het betrekken van verschillende eindgebruikers bij het ontwikkelen en implementeren van nieuwe technologie.

XR is veelbelovend voor VSN-revalidatie, maar er moeten wel wat zaken worden aangepast. Succesvolle implementatie vraagt om maatwerk, betrokkenheid van verschillende eindgebruikers en verder onderzoek naar de klinische effectiviteit van deze technologieën. Dit was een eerste stap naar het verbeteren van deze drie spellen, alsook voor toekomstige XR-technologie dat meerdere patiëntpopulaties kan dienen.



Eileen Bousché,
PhD-student



Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Congressen

Extended Reality Neurorehabilitation of Spatial Neglect and Related Disorders After Brain Injury (neuroXRRehab) 2025

In september 2025 vond in Brussel de tweede editie plaats van Extended Reality (XR) voor Spatieel Neglect. Deze bijeenkomst brengt onderzoekers samen die virtual reality (VR) en augmented reality (AR) inzetten voor de diagnostiek en behandeling van spatieel neglect en aanverwante stoornissen na niet-aangeboren hersenletsel.

Het congres maakt deel uit van COST Action, een Europees netwerk dat onderzoeksgroepen ondersteunt die internationaal samenwerken aan gezamenlijke doelen. Binnen deze actie staat het ontwikkelen van een set richtlijnen centraal voor de inzet van XR bij de diagnostiek en behandeling van spatieel neglect. Door kennis te bundelen, voorkomen we dat verschillende onderzoekslabs parallel aan dezelfde XR-simulaties werken en zo de stap naar de klinische praktijk vertragen.

De editie van afgelopen september werd georganiseerd door Tanja, Hanne en Eileen van SMARTneurolab, samen met Céline Gillebert (KU Leuven) en Martin Edwards (UC Louvain). Tijdens het congres werden onderzoeken gepresenteerd door onder andere Martina, Ilan, Eileen en Hanne.

Ilan presenteerde de resultaten van zijn literatuur onderzoek. Dit onderzoek kijkt naar alle al bestaande VR/AR revalidatie methodes die bestaan voor patiënten met neglect of hemianopsie. Het hoofddoel van het onderzoek is om te kijken naar welke methodes goed werken of geprobeerd zijn voor hemianopsie, maar aangezien revalidatie technieken op sommige punten overeenkomen tussen hemianopsie en neglect, is neglect er ook bij meegenomen om meer data te verzamelen. Deze data helpt ons vervolgens wanneer we onze eigen training voor hemianopsie patiënten gaan ontwikkelen.

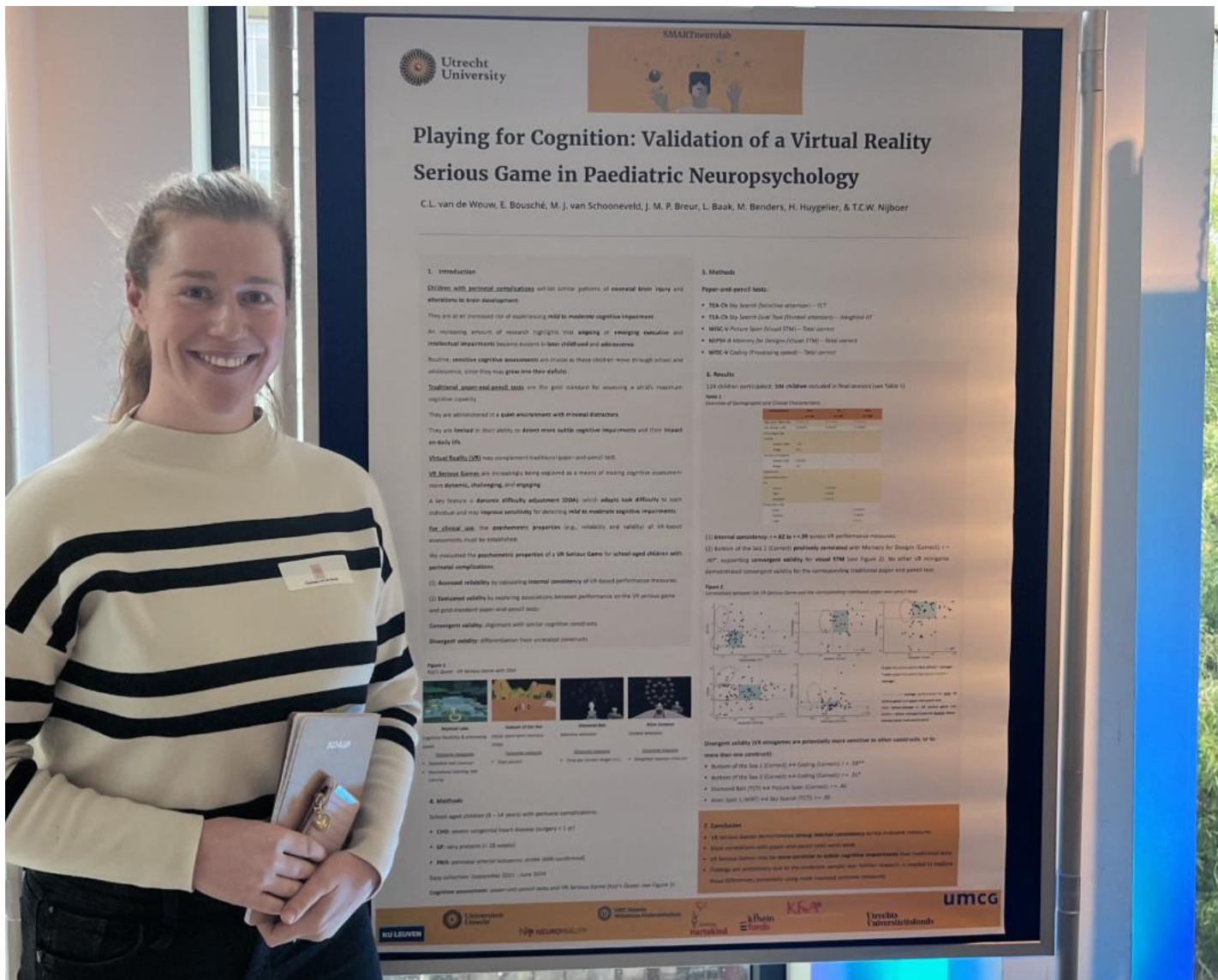
Eileen presenteerde de evaluaties en gebruikerservaringen van patiënten, hun naasten en behandelaars na het spelen van twee AR-games en een VR-game. Deze games hebben potentie om in de toekomst ingezet te worden als behandeling voor visuospatiële neglect. De waardevolle feedback van eindgebruikers helpt ons de games verder te verfijnen en beter af te stemmen op hun behoeften, zodat we stap voor stap dichterbij toepassing in de klinische praktijk komen.





Serious Gaming en Mixed Reality in de Neuropsychologie

Congressen



Charlotte van de Wouw, PhD-student

Charlotte van de Wouw: In september woonde ik in Utrecht de Neonatal Stroke Conference bij; een twee daagse internationale bijeenkomst met deelnemers uit onder andere Amerika, Nieuw-Zeeland, en Verenigd Koninkrijk. Tijdens dit congres deelden experts kennis over kinderen met een herseninfarct rondom de geboorte. Deelnemers kwamen uit diverse disciplines, waaronder neonatologie, kinderneurologie, radiologie, revalidatie, psychologie, ontwikkelingsgeneeskunde, fysiotherapie en preklinisch onderzoek.

Tijdens het congres had ik de eer een presentatie te doen met een poster genaamd "Playing for Cognition: Validation of a Virtual Reality Serious Game in a Paediatric Clinical Population". Deze poster trok vooral de aandacht van jongere klinici en startende professionals. De gesprekken tijdens deze presentatie gingen voornamelijk over de plots die de correlaties lieten zien tussen de prestaties in het VR-spel en bij de traditionele pen-en-papier-taken. Om de interpretatie te vergemakkelijken, hadden we ook de gemiddelde prestaties op zowel de traditionele tests als het VR-spel toegevoegd. De jongere klinici toonden grote interesse in de nieuwe inzichten over cognitieve verschillen die bij traditionele pen-en-papier-taken soms onzichtbaar blijven. Hoewel dit niet het doel van het artikel was, hielp het bij het interpreteren van de correlaties tussen VR- en traditionele uitkomstmaten.

Ik lichtte de voorlopig gepresenteerde data toe; de volledige analyse is inmiddels afgerond. Deze studie laat sterke interne consistentie zien, wat erop wijst dat het VR-spel betrouwbare cognitieve assessments kan bieden voor kinderen met perinatale complicaties. Voor convergente validiteit wordt ondersteuning gevonden voor één van de minigames, maar hier waren geen significante verschillen tussen convergente en divergente correlaties zichtbaar. Dit accentueert dat de constructvaliditeit van het VR-spel ten opzichte van traditioneel neuropsychologisch onderzoek beperkt is. Maar is constructvaliditeit bij een VR-spel überhaupt belangrijk?

De resultaten zijn veelbelovend en bieden mogelijk nieuwe perspectieven op validiteit. De volledige studie wordt binnenkort ingediend en is zeker de moeite waard om in de gaten te houden.

Presence in VR

Jeffrey Harris: After an exciting 2025, the year concludes for me with two important conferences in December. First, I will present our work at the UnitedXR conference in Brussels on the 9th of December. This conference is a new creation from both the Stereopsia and the Augmented World Expo Europe conferences who have joined forces to provide an interdisciplinary meeting for science, industry and everything in between. I will discuss the presence measurement method based on movement dynamics in a talk titled "Movement Dynamics as a Unified Measure of Presence Across Immersion, Coherence, and Embodiment." The focus will be on how this novel method provides an alternative to previous approaches, why it might capture different presence related subcomponents, and how we can improve it and apply it within the science and XR community.

Right after that, I will attend the NVP Winter Conference to present a poster titled "Presence in ABI patients: limited experience or limitations in measurement?", in which I report early findings regarding presence measurement in a virtual restaurant VR experience comparing patients with acquired brain injury and healthy controls. The aim was to test whether the new method being developed at the lab can robustly measure presence in patients with ABI who may or may not experience presence differently due to their condition. Early results show that while patients' presence measurements distinguish between the groups when measured using movement, this is only partially the case when using questionnaires, as only one scale distinguished between the two groups. This indicates a potential limitation of the questionnaire-based approach in clinical populations that may have impairments in coordination resulting from their condition. Also, at the NVP I can finally (re)connect with some colleagues, since being an external PhD student means I rarely get to have any real-life coffee machine conversations!