

Januari 2020: Over een standby- en mijmernetwerk in onze hersenen

Dolph Kohnstamm, emeritus hoogleraar psychologie Universiteit Leiden

In juni 2017 publiceerde ik samen met de neuropsycholoog dr. Sander Daselaar in *De Psycholoog* een essay met als titel *Over Ons Default Mode Hersennetwerk*.

Sander Daselaar was als senior onderzoeker verbonden aan het Donders Instituut voor neurowetenschap aan de Universiteit van Nijmegen.

Ik was door een hoogleraar van die universiteit met Daselaar geassocieerd geraakt omdat ik een volstrekte leek was op het terrein van de neuropsychologie en desondanks wilde berichten over een mijns inziens uiterst belangrijke ontdekking van een tot voor kort onbekend zenuwnetwerk in de hersenen. Amper een week na de publicatie van ons artikel in *de Psycholoog* overleed Sander Daselaar aan een zwaar epileptisch insult. Maar desondanks liet mij dit hersennetwerk niet meer los en bleef ik onderzoeksartikelen op dat terrein verzamelen en bestuderen. Mijn hoop daarbij was dat ik er een verklaring in zou vinden voor het psychologisch fenomeen van een moment van plotseling zelfbesef dat sommige kinderen ondergaan en waarover dan-veel later-sommige volwassenen zo beeldend kunnen getuigen zoals ik meen in mijn eerste boek over dit onderwerp (*Ik ben ik; de ontdekking van het zelf*, 2002) te hebben laten zien. Omdat ik plannen had een tweede en tevens laatste boek over dit fenomeen te gaan schrijven, wilde ik de verbinding met dit immers op het zelf gerichte netwerk, nader onderzoeken. Daarvoor was het in de eerste plaats noodzakelijk dat ik evidentie zou moeten vinden dat dit netwerk ook al activiteit vertoont bij jonge kinderen. Met hulp van de Amsterdamse neuropsycholoog prof. Albert Kok, die zelf juist met een nieuw leerboek (*Functions of the Brain; a conceptual Approach to Cognitive Neuroscience*, 2020) bezig was waarin hij ruim aandacht aan dit netwerk wilde geven, vond ik acht onderzoek artikelen waarin aangetoond werd dat het Default Mode Network al activiteit vertoont bij (gezonde) kinderen van alle leeftijden en zelfs al bij peuters, die met behulp van MRI scanners op die functie waren onderzocht, (Marrus, 2018) In de samenvatting van dat artikel staat onder meer: *By two years of age, the default network becomes similar to that observed in adults.*

De eerste die in het Nederlands over dit netwerk publiceerde was Antonio Damasio in de Nederlandse vertaling van zijn boek *Self Comes to Mind* (vert. *Het zelf wordt zich bewust*, 2010) In die vertaling werd aan het begrip default network de naam 'standaardnetwerk' gegeven, hetgeen ik een minder gelukkige keuze vind. De tweede die dit in het Nederlands deed was Dick Swaab in zijn boek *Ons Creatieve Brein* (2016). In een aparte paragraaf getiteld *DEFAULT NETWERK* besprak hij de belangrijkste psychologische functies van dit netwerk (p.391 e.v.). Hadden Daselaar en ik dit boek van Dick Swaab gekend toen wij ons essay voor de Psycholoog schreven, dan hadden wij daar ongetwijfeld het volgende uit geciteerd:

Tijdens de resting state is één groep hersenstructuren extra actief. dit is het defaultnetwerk, dat ook wel 'default-mode network' of 'task-negative network' wordt genoemd. De activiteit (daarvan) kan worden bepaald met fMRI, op een moment dat er (aan de pp) geen taak wordt aangeboden. Het default netwerk zou corresponderen met toestanden als introspectie, ons 'zelf', 'theory of mind', dagdromen en onze spontane gedachtenstroom, maar is ook gecorreleerd aan creativiteit. Het is betrokken bij het ophalen van autobiografische herinneringen uit het Lange-termijnegeheugen en het plannen van de toekomst.

Het defaultnetwerk is niet betrokken bij externe informatiebronnen (perceptie) maar bij interne (conceptuele) bronnen, bij het denken over een oplossing voor een probleem. Als het brein naar binnen is gericht en denkt in de 'vrijstand' gebruikt het blijkbaar de hersengebieden extra die het meest typisch voor de mens zijn. De ontdekking van dit netwerk is een voorbeeld van een 'serendipiteuze ontdekking geweest, (een ongezochte vondst). In de vroege periode van het functioneel scannen werd het gezien als een experimenteel artefact. Het defaultnetwerk is tijdens rust bezig met naar binnen gerichte functies en is dan actiever dan tijdens het uitvoeren van externe taken. Het beslaat een aantal frontale en pariëtale gebieden in de hersenen die een grote mate van functionele connectiviteit hebben tijdens een toestand zonder taak. Deze gebieden liggen anatomisch ver uit elkaar en communiceren vooral met elkaar via de lange witte stofbanen. Het defaultnetwerk kan zichtbaar gemaakt worden door het verschil in activiteit te bepalen in een fMRI tijdens een passieve taak, zoals het fixeren op een punt in het blikveld en onze gedachten daarbij de vrije loop laten gaan.

De activiteit in ons defaultnetwerk reageert anders op het horen van onze eigen naam dan die van een ander, en ons 'zelf' dat zo ontstaat maakt bewuste ervaringen mogelijk. Het volgende experiment ondersteunt dit idee. Een eminente zangeres kreeg in een functionele MRI-scanner Mozart-aria's te horen die of door haar zelf of door een ander werden gezongen. Het verschil in hersenactiviteit gaf aan dat de

corticale middellijnstructuren betrokken zijn bij het zelfgevoel, in dit geval bij de identiteit van de zangeres. Het ging hier bijvoorbeeld om de orbitalemediale prefrontale cortex, de dorsomediale prefrontale cortex en het voorste deel van de cingulaire cortex, gebieden die ook zeer actief zijn in een toestand zonder een externe taak.” Aldus Dick Swaab in Ons ‘Creatieve Brein’ tot op heden de belangrijkste Nederlandstalige publicatie over het default netwerk.

Voor een essay in De Psycholoog konden Daselaar en ik de naam van het netwerk vrijwel onvertaald laten, maar voor een publieksboek zoals ik wilde gaan schrijven vond ik dat ik moest zoeken naar een naam die duidelijker zou zijn. Het Engelse begrip ‘default mode’ is in Nederland alleen bij neuropsychologen e.d. bekend. Als ik het in gesprekken met gewone mensen noemde keek men mij altijd een beetje glazig aan. Als ik mezelf dan wilde verduidelijken met te zeggen “zoiets als een stand-by netwerk” reageerde men meestal direct begrijpend. De moderne mens kent dat begrip vooral uit de omgang met computers. Zet men een computer in de ‘stand-by stand’, of ‘sluimerstand’ dan is dat een rust-toestand waaruit het apparaat op ieder moment gewekt kan worden door op een willekeurige toets te drukken of de muis te bewegen. In onze hersenen komt dit stand-by netwerk tot groter activiteit zodra er 1) vanuit de buitenwereld een beroep op wordt gedaan, en 2) als de mens gaat zitten, lopen of liggen nadenken over zichzelf, met gedachten over zichzelf uit het verleden of met oog op toekomstige gebeurtenissen. Ook wordt het vooral actief bij het denken over morele kwesties waarin men zelf betrokken is of kan gaan raken.

In de Engelstalige onderzoeksliteratuur wordt voor die geestestoestand veelvuldig het woord ‘mind-wandering’ gebruikt. Vergelijk het met mijmeren en dagdromen op momenten dat je niets hoeft te doen maar ook niet in slaap wilt of kunt vallen. (Tijdens de slaap en tijdens het dromen komt het stand-by netwerk *niet* tot activiteit.)

Omdat veel van de herinneringen in mijn verzameling aan een plotseling opkomend zelfgevoel en zelfbesef plaatsvonden als kinderen met niet-als-‘taken’-ervaren routinehandelingen bezig waren, zoals het naar school of naar huis lopen over wegen en weggetjes die voor het kind overbekend waren, of in situaties waarin het kind alleen was in de natuur kwam ik tot de hypothese dat zulke gedachten hun oorsprong hadden in het default mode netwerk. Maar dit kon alleen het geval zijn als al was aangetoond dat dit zenuwnetwerk ook al op die jonge leeftijden actief kon zijn. Op dat moment kwam mijn vriend Albert Kok mij te hulp. Hij is emeritus hoogleraar van de UvA

Mijn hypothese dat dit dan wel voor álle herinneringen in mijn verzameling kon gelden was hiermee niet bewezen maar wel veel waarschijnlijker geworden.

Inmiddels heb ik nog een hele reeks onderzoeken gevonden die allemaal aangetoond hebben dat al bij baby's en peuters activiteit in dit netwerk te zien is. Een overzicht daarvan geeft een artikel uit 2018 in het 'open source' tijdschrift *Cerebral Cortex*¹

Ik beschouw de ontdekking van het stand-by netwerk als de tot nu toe belangrijkste bijdrage van de neuropsychologie aan de gewone, ouderwetse psychologie.

Dolph Kohnstamm, januari 2020

¹ Marrus.N et al. *Walking, Gross Motor Development, and Brain Functional Connectivity in Infants and Toddlers Cerebral Cortex February 2018 750-763*