

Werkomgeving en cognitieve veroudering bij leraren: een *case-control*-studie gebaseerd op de Maastrichtse VerouderingsStudie

WIM VAN DER ELST EN JELLE JOLLES

Onderzoek heeft aangetoond dat er een relatie bestaat tussen mentale inspanning op het werk en cognitief functioneren: personen met een baan die een grotere mentale inspanning vereist, presteren beter op cognitieve tests (bijv. geheugentests) en hebben ook een lagere kans om in de toekomst cognitief-pathologische aandoeningen (zoals dementie) te ontwikkelen (Andel, Kåreholt, Parker, Thorlund, & Gatz, 2007; Bosma, Van Boxtel, Ponds, Houx, Burdorf & Jolles, 2003; Schooler, Mulatu & Oates, 2004; Smyth, Fritsch, Cook, McClendon, Santillan & Friedland, 2004). De relatie tussen werkomgeving en cognitief functioneren wordt meestal verklaard aan de hand van de mental exercise (mentale oefening)-hypothese (Salthouse, 2006). Deze hypothese stelt dat het trainen van cognitieve functies (op het werk en daarbuiten) leidt een betere 'cognitieve gezondheid' – analoog aan de relatie tussen fysieke inspanning en lichamelijke gezondheid.

In deze studie wordt de relatie tussen mentale inspanning op het werk en cognitief functioneren verder onderzocht aan de hand van gegevens uit

de Maastrichtse VerouderingsStudie (Jolles, Houx, Van Boxtel & Ponds, 1995). Er werd gebruikgemaakt van een *case-control*-opzet waarbij $n = 50$ leraren (*cases*) en $n = 50$ niet-leraren (*controles*) werden geselecteerd (met matching voor leeftijd, beroepsniveau, geslacht, en opleidingsniveau). Er werd specifiek gekozen voor leraren als *cases* (i.p.v. een andere beroepsgroep), omdat leraren een vrij homogene groep vormen met betrekking tot werkomgeving en jobinhoud

(in tegenstelling tot veel andere beroepsgroepen). Op die manier wordt de tussen-subjectvariabiliteit in de steekproef verminderd. Bovendien is het zo dat leraren vooral een beroep doen op verbale vloeiendheidsfuncties tijdens de uitoefening van hun job (Andrew, Cobb, & Giampietro, 2005). Door een beroepsgroep te selecteren waarin een bepaalde cognitieve functie vaak wordt gebruikt, kan de *mental exercise*-hypothese op een meer precieze manier worden getoetst. Zo kan worden verwacht dat leraren en niet-leraren significant verschillen met betrekking tot hun verbale vloeiendheidsfuncties, maar niet wat betreft andere cognitieve functies.

Methode

Deelnemers

De deelnemers werden geselecteerd op basis van gegevens uit de Maastrichtse VerouderingsStudie (MVS; Jolles et al., 1995). In deze studie werden $N = 1.856$ cognitief gezonde mensen tussen 24 en 84 jaar uitgebreid medisch en cognitief getest (Jolles et al., 1995). Er namen $n = 50$ leraren uit het basis- en middelbaar onderwijs deel aan de MVS. De meerderheid van de leraren waren professioneel actief (22% was met pensioen). De controles

Dr. W. van der Elst, neuropsycholoog, LEARN! Onderzoeksinstituut en Faculteit der Psychologie en Pedagogiek, Vrije Universiteit Amsterdam; prof. dr. J.J. Jolles, neuropsycholoog, LEARN! Onderzoeksinstituut en Faculteit der Psychologie en Pedagogiek, Vrije Universiteit Amsterdam, Van der Boerhorststraat 1, 1081 BT Amsterdam, j.jolles@vu.nl.

werden aselekt geselecteerd op basis van de MVS-gegevens, met matching voor leeftijd (± 3 jaar), beroepsniveau, geslacht, en opleidingsniveau.

Het beroepsniveau van de deelnemers was gecodeerd op een zevenpuntsschaal (Directoraat-Generaal voor de Arbeidsvoorziening, 1989). Deze schaal werd gedichotomiseerd als laag (niveau 1: arbeid die geen of weinig inzicht en overleg vereist, tot niveau 3: arbeid waarbij inzicht en overleg wordt vereist) en hoog (niveau 4: arbeid die op grond van kennis en aanmerkelijke praktische ervaring kan worden verricht, tot niveau 7: arbeid op wetenschappelijke grondslag of zuiver wetenschappelijke arbeid) (Bosma et al., 2003; Jolles et al., 1995). Opleidingsniveau werd gecategoriseerd in drie groepen: laag (lager algemeen onderwijs of lager beroepsonderwijs), gemiddeld (middelbaar algemeen onderwijs,

middelbaar onderwijs, of voortgezet algemeen onderwijs) en hoog (hoger beroepsonderwijs, hoger algemeen onderwijs, of wetenschappelijk onderwijs) (Jolles et al., 1995). Voor $n = 4$ vrouwelijke hoog opgeleide leraren die ouder dan 70 jaar waren, konden geen exacte controles worden gevonden op basis van de initiële matching-criteria. Voor deze deelnemers werden de matchingcriteria versoepeld (± 5 jaar leeftijdsverschil, en de hoog opgeleide leraren werden gematched aan gemiddeld opgeleide niet-leraren met hetzelfde beroepsniveau en geslacht).

De tabel toont de demografische achtergrond van de geselecteerde leraren en niet-leraren. Daarnaast toont de tabel ook de verdeling van een aantal relevante *confounders*, i.c. de score op de *Mini Mental State Examination* (een screeningsinstrument om dementie op te sporen; Folstein,

Folstein & McHugh, 1975), de Woordenschatsscore van de Groningen Intelligentie Test (een schatter voor verbale intelligentie; Den Hartog, Derix, Van Bommel, Kremer & Jolles, 2003; Luteijn & Van der Ploeg, 1983), zelfgerapporteerde rookstatus en alcoholgebruik, en de scores op de depressie en angst schalen van de *Symptom CheckList 90* (SCL-90; Derogatis, 1977). Er werden geen significante verschillen gevonden in de verdelingen van deze variabelen bij leraren en niet-leraren (alle p -waarden van de T - en χ^2 -tests $> .05$; zie de tabel). Alle deelnemers waren Nederlandstalig.

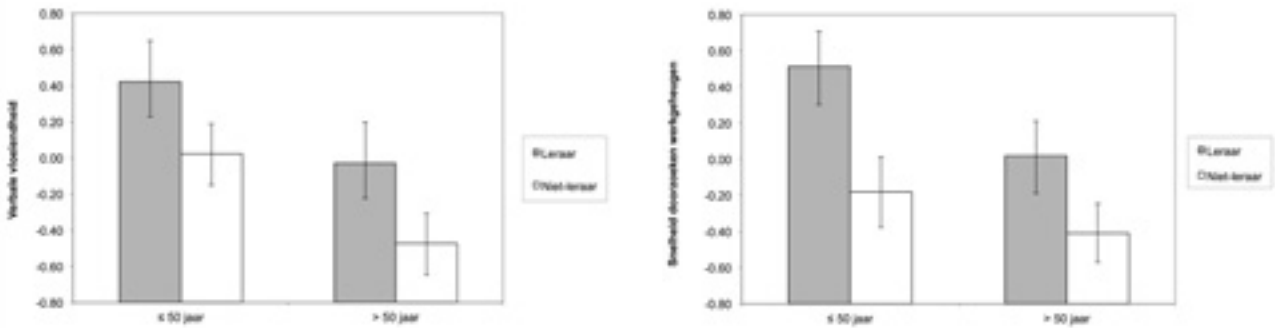
Cognitieve uitkomstmaten

De cognitieve tests werden individueel afgenomen bij de proefpersonen. De *Concept Shifting Test* meet executieve functies en de mate waarin een persoon in staat is om flexibel te wisselen tussen twee gelijksoortige en goed

Tabel Demografische gegevens en achtergrondgegevens van de leraren ($n = 50$; *cases*) en niet-leraren ($n = 50$; *controles*).

	Niet-leraren	Leraren	p -waarde
leeftijd (gemiddelde, SD)	51,23 (13.44)	51,64 (13.56)	.88
% mannen	46%	46%	1.00
opleidingsniveau (frequenties)			
laag	0	0	
gemiddeld	7	3	.18
hoog	43	47	
% met hoog beroepsniveau	100%	100%	1.00
% met pensioen	20%	22%	.81
MMSE (gemiddelde, SD)	29.00 (1.33)	29.22 (1.01)	.50
GIT Woordenschatsscore (gemiddelde, SD)	15.72 (2.35)	16.02 (1.74)	.47
gemiddeld aantal alcoholische consumpties per dag (frequenties)			
0 eenheden	5	9	
1-2 eenheden	32	33	.38
3 3 eenheden	12	8	
% Rokers	18.75%	16.33%	.76
depressiescore SCL-90 (gemiddelde, SD)	19.16 (3.89)	20.01 (7.88)	.50
angstscore SCL-90 (gemiddelde, SD)	11.67 (2.62)	12.40 (4.23)	.31

MMSE = *Mini Mental State Examination*; GIT = Groningen Intelligentie Test; SCL-90 = *Symptom CheckList 90*. De MMSE werd enkel afgenomen bij mensen ouder dan 50 jaar. Alcoholgebruik was onbekend voor een niet-leraar. T -tests en χ^2 -tests werden gebruikt om de gemiddelden en frequenties te vergelijken.



Figuur Gemiddelde scores (en standaardfouten) voor de (a) Dieren *Fluency* test en (b) de Papier en Potlood GeheugenScanningsTaak voor jongere (≤ 50 jaar) en oudere (> 50 jaar) leraren en niet-leraren. Er worden Z-scores weergegeven in plaats van ruwe scores (om het vergelijken van scores eenvoudiger te maken).

geautomatiseerde concepten (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles, 2006a). De Dieren *Fluency*-test meet verbale-vloeiendheidsfuncties en executieve componenten van het korte termijn geheugen (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles, 2006b). De Papier en Potlood GeheugenScanningsTaak meet de snelheid van doorzoeken van het werkgeheugen (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles, 2007). De Letter Cijfer Substitutietest meet de algemene snelheid van informatieverwerking (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles, 2006c). De 15 WoordenTest meet diverse componenten van verbaal leren, zoals het verbale leer vermogen en het lange termijn geheugen (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles, 2005).

Statistische analyses

Meervoudige lineaire-regressieanalyses werden gebruikt om de invloed van leeftijd, beroepsgroep, geslacht, pensioenstatus, verbale intelligentie, alcoholgebruik, rookstatus, depressie-status, angststatus, en de interactie tussen leeftijd en beroepsgroep op de cognitieve uitkomstmaten na te gaan. Er werd een hiërarchische procedure gevolgd waarbij niet-significante predictoren uit het model werden verwijderd. De assumpties van meervoudige

lineaire-regressieanalyse (homoscedasticiteit, normaliteit van de residuen, afwezigheid van multicollineariteit, en afwezigheid van *influential cases*) werden getoetst voor elk model. Alle analyses werden uitgevoerd met R 2.11.1 voor Linux (*R Development Core Team*, 2010) met $\alpha < .05$.

Resultaten

Beroepsgroep had een significante invloed op de verbalevloeidheidsfuncties en op de snelheid waarmee het werkgeheugen wordt doorzocht. Leeftijd had een significante invloed op alle cognitieve test scores. De resultaten zijn grafisch voorgesteld in de figuur 1, met op de Y-as de gestandaardiseerde test scores en op de X-as leeftijd (gecategoriseerd als 50 jaar en >50 jaar). Zoals te zien valt, waren de verbalevloeidheidsfuncties en de snelheid van het doorzoeken van het werkgeheugen significant beter bij leraren. De verschillen in cognitief functioneren voor de jongere en oudere leraren en niet-leraren waren ongeveer even groot (i.e. de leeftijd x beroepsgroep-interacties waren niet significant). Beroepsgroep had geen significante invloed op de andere cognitieve test scores. Aan alle assumpties van meervoudige lineaire regressie was voldaan.

Discussie

Het doel van deze studie was om de invloed van de werkomgeving op cognitief functioneren na te gaan aan de hand van een *case*-controlestudie. Er werden $n = 50$ leraren en $n = 50$ niet-leraren geselecteerd uit de MVS (met matching voor leeftijd, beroepsniveau, geslacht, en opleidingsniveau), en hun prestaties op diverse cognitieve tests werden vergeleken. De resultaten toonden aan dat de verbale-vloeidheidsfuncties en de snelheid waarmee het werkgeheugen wordt doorzocht significant beter waren bij de leraren. Het verschil in testprestatie als functie van beroepsgroep was erg groot en kwam overeen met een leeftijdsverschil van ongeveer 15 jaar (voor verbale-vloeidheidsfuncties) en 22 jaar (voor snelheid van doorzoeken van het werkgeheugen). Met andere woorden, de 'gemiddelde' 65-jarige leraar presteerde even goed als de 'gemiddelde' 50-jarige niet-leraar met betrekking tot verbale-vloeidheidsfuncties, en even goed als de 'gemiddelde' 43-jarige niet-leraar met betrekking tot de snelheid waarmee het werkgeheugen wordt doorzocht. De significant betere prestatie van leraren wat betreft verbale-vloeidheidsfuncties was verwacht op basis van de *mental exercise*-hypothese (aanzien verbale-vloeidheidsfuncties

primordiaal zijn bij het lesgeven), maar de significant hogere snelheid waarmee leraren het werkgeheugen doorzoeken was niet *a priori* verwacht. Deze laatste bevinding is wellicht te verklaren vanuit de sterke associatie tussen het werkgeheugen en verbale vloetheidsfuncties (zo is bijvoorbeeld de werkgeheugengrootte een goede predictor voor verbale vloetheidsfuncties; Daneman, 1991; Rosen & Engle, 1997).

De leraren en niet-leraren werden gematched op basis van demografische eigenschappen (leeftijd, beroepsniveau, geslacht en opleidingsniveau). De verdeling van diverse relevante *confounders* (i.c. verbale intelligentie, alcoholgebruik, rookstatus, voorkomen van depressie- en angstklachten, en pensioenstatus) was in beide groepen gelijk (zie de tabel). De homo-

geniteit van beide groepen versterkt de conclusie dat de verschillen in het cognitief functioneren van de leraren en niet-leraren te wijten zijn aan verschillen in mentale oefening op het werk, maar enige voorzichtigheid is geboden. Zo kan niet worden uitgesloten dat de cognitieve verschillen bij leraren en niet-leraren reeds bestonden op jongere leeftijd (bijv. omdat personen met betere verbale vloetheidsfuncties meer geneigd zijn om te kiezen voor een opleiding tot leraar). Deze alternatieve verklaring kan enkel worden uitgesloten door een grote groep toekomstige leraren en niet-leraren op jongere leeftijd cognitief te testen en longitudinaal op te volgen. Zulke studies zijn vanuit praktische overwegingen (bijvoorbeeld vereiste tijdsinspanning) echter moeilijk uitvoerbaar.

Abstract

Background/Study Context: Occupational activity is associated with cognitive functioning in older age. The mental exercise hypothesis attributes this association to differences in mental exercise at work.

Methods: A case-control design was used to test the mental exercise hypothesis.

Primary and secondary school teachers and non-teacher controls were matched for level of occupation, educational level, age, and gender. Regression analyses were used to analyse the data. Possible confounders (such as pre-career intelligence and depressive status) were taken into account.

Results: Teachers had superior verbal fluency and working memory scanning abilities.

Conclusion: The results are in line with the mental exercise hypothesis.

Literatuur

- Andel, R., Käreholt, I., Parker, M. G., Thorslund, M. & Gatz, M. (2007). Complexity of primary lifetime occupation and cognition in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, 19, 397-415.
- Andrew, M.D., Cobb, C.D. & Giampietro, P.J. (2005). Verbal ability and teacher effectiveness. *Journal of Teacher Education*, 56, 343-354.
- Bosma, H., Boxtel, M.P.J. van, Ponds, W.R.H.M., Houx, P.J., Burdorf, A. & Jolles, J. (2003). Mental work demands protect against cognitive impairment: MAAS prospective cohort study. *Experimental Aging Research*, 29, 33-45.
- Daneman, M. (1991). Working memory as a predictor of verbal fluency. *Journal of Psycholinguistic Research*, 20, 445-464.
- Derogatis, L.D. (1977). *The SCL-90-R*. Baltimore, MD: Clinical Psychometric Research.
- Directoraat-Generaal voor de Arbeidsvoorziening (1989). *Handleiding voor de functieanalyse*. Den Haag: SDU uitgeverij.
- Elst, W. van der, Boxtel, M.P.J. van, Breukelen, G.J.P. van & Jolles, J. (2005). Rey's Verbal Learning Test: Normative data for 1,855 healthy participants aged 24-81 years and the influence of age, sex, education, and mode of presentation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 290-302.
- Elst, W. van der, Boxtel, M.P.J. van, Breukelen, G.J.P. van & Jolles, J. (2006a). The Concept Shifting Test: Adult normative data. *Psychological Assessment*, 18, 424-432.
- Elst, W. van der, Boxtel, M.P.J. van, Breukelen, G.J.P. van & Jolles, J. (2006b). Normative data for the Animal, Profession and Letter M naming Verbal Fluency Tests for Dutch speaking participants and the effects of age, education, and sex. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 80-89.
- Elst, W. van der, Boxtel, M.P.J. van, Breukelen, G.J.P. van & Jolles, J. (2006c). The Letter Digit Substitution Test: Normative data for 1,858 healthy participants aged 24-81 from the Maastricht Aging Study (MAAS): influence of age, education, and sex. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 998-1009.
- Elst, W. van der, Boxtel, M.P.J. van, Breukelen, G.J.P. van & Jolles, J. (2007). Assessment of information processing in working memory in applied settings: the paper & pencil memory scanning test. *Psychological Medicine*, 37, 1335-1344.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P. R. (1975). Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Hartog, H.M. den, Derix, M.M.A., Bommel, A.L. van, Kremer, B. & Jolles, J. (2003). Cognitive functioning in Young and middle-aged unmedicated out-patients with major depression: testing the effort and cognitive speed hypotheses. *Psychological Medicine*, 33, 1443-1451.
- Jolles, J., Houx, P.J., Boxtel, M.P.J. van & Ponds, R.W.H.M. (1995). *Maastricht Aging Study: determinants of cognitive aging*. Maastricht, The Netherlands: Neuropsych Publishers.
- Luteijn, F. & Ploeg, F.A.E. van der (1983). *Handleiding Groninger Intelligentietest (GIT)*. Lisse, The Netherlands: Swets and Zeitlinger.
- R Development Core Team (2010). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Http://www.R-project.org/](http://www.R-project.org/).
- Rosen, V.M. & Engle, R.W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 211-227.
- Salthouse, T.A. (2006). Mental exercise and mental aging: evaluating the validity of the "use it or lose it" hypothesis. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 68-87.
- Schooler, C., Mulatu, M.S. & Oates, G. (2004). Occupational self-direction, intellectual functioning, and self-directed orientation in older workers: findings and implications for individuals and societies. *American Journal of Sociology*, 110, 161-197.
- Smyth, K.A., Fritsch, T., Cook, T.B., McClendon, M.J., Santillan, C.E. & Friedland, R.P. (2004). Worker functions and traits associated with occupations and the development of AD. *Neurology*, 63, 498-503.