

De verwerking van werkwoorden door personen met afasie: de rol van instrumentaliteit en naamsverwantschap

Roel Jonkers

Afdeling Taalwetenschap, Groningen Graduate School for Behavioral and Cognitive Neurosciences, Rijksuniversiteit Groningen

In het hier gepresenteerde onderzoek is de invloed van twee factoren op het verwerken van werkwoorden door personen met afasie onderzocht. Zowel de rol van een conceptuele factor, *instrumentaliteit*, als van een lexicaal-fonologische factor, *naamsverwantschap tussen een werkwoord en een bijbehorend zelfstandig naamwoord*, komen aan de orde. Instrumentele werkwoorden (werkwoorden die een actie uitdrukken, waarbij voor de uitvoering van die actie een instrument nodig is) werden beter opgeroepen dan niet-instrumentele werkwoorden door personen met een amnestische afasie, terwijl een dergelijk effect niet werd gevonden voor personen met een afasie van Broca.

Ook naamsverwantschap tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord had een positieve invloed op het aantal correcte reacties bij het benoemen van acties bij de personen met een amnestische afasie, maar niet bij personen met een afasie van Broca.

Op een werkwoordsbegripstest bleken beide bovengenoemde factoren eveneens een rol te spelen. *Instrumentaliteit* had een positief effect op het begrijpen van werkwoorden door niet-vloeiend sprekende personen met afasie, terwijl *naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord* een negatieve rol speelde bij het begrijpen van werkwoorden door personen met een vloeiende afasie.

De gevonden resultaten worden besproken aan de hand van de theorie van gespreide activatie (Dell, 1986).

Inleiding

De afgelopen twintig jaar hebben onderzoeken aangetoond dat verschillende factoren het begrijpen en produceren van werkwoorden door personen met afasie beïnvloeden. De betekenis (Jones, 1984; Breedin & Martin, 1996), morfologie (Kiss, 2000), werk-

woord-argumentstructuur (Thompson, Shapiro, Li, & Schendel, 1994; Thompson, Lange, Schneider, & Shapiro, 1997; Kiss, 2000; Kim & Thompson, 2000), transitiviteit en ergativiteit (Jonkers, 2000; Luzzatti, Raggi, Zonca, Pistarini, Contardi, & Pinna, 2001, 2002; De Bleser & Kauschke, 2003; Thompson, 2003) en thematische informatie (Byng, 1988; Black, Nickels, & Byng, 1991; Breedin & Martin, 1996; Thompson et al., 1997; Kiss, 2000; Luzzatti et al., 2002) bleken invloed te hebben op het verwerken van werkwoorden door personen met afasie. In de meeste gevallen werden deze effecten beschreven bij personen met afasie van Broca. De bovengenoemde factoren hebben grotendeels betrekking op grammaticale aspecten van het werkwoord. De invloed van deze factoren op de prestaties van personen met afasie van Broca wordt dan ook vaak verklaard vanuit de onderliggende grammaticale stoornis, die bij deze personen wordt aangenomen (vgl. bijvoorbeeld Thompson 2003).

De huidige studie gaat met name in op de mogelijke effecten op het produceren en begrijpen van werkwoorden van niet-grammaticale factoren, namelijk een conceptuele factor (*instrumentaliteit*) en een fonologisch/lexicale factor (*naamsverwantschap tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord*) op het verwerken van werkwoorden. De vraag die hierbij gesteld wordt is of deze factoren ook het oproepen van werkwoorden bij personen met een afasie van Broca beïnvloeden, hoewel het niet om grammaticale factoren gaat, of dat juist een ander type afasie, namelijk amnestische afasie, effecten van deze factoren laat zien. Bij personen met een amnestische afasie wordt aangenomen dat er sprake is van een lexicale stoornis, namelijk een probleem bij het oproepen van de fonologische vorm van woorden uit het mentale lexicon (zie bijvoorbeeld Ellis en Young 1988).

In deze studie zal de relatie tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden centraal staan. In eerder onderzoek is aangetoond dat personen met een amnestische afasie dan wel vloeiend sprekende afatische personen beter waren in het oproepen van zelfstandige naamwoorden dan van werkwoorden (Williams & Canter, 1987; Kohn, Lorch & Pearson, 1989; Jonkers, 1998; Berndt, Haendiges, Burton, & Mitchum, 2002; Shapiro & Caramazza, 2003). Andere studies lieten echter het omgekeerde zien (Miceli, Silveri, Villa, & Caramazza, 1984; Miceli, Silveri, Nocenti, & Caramazza, 1988; Zingeser & Berndt, 1990). Als zelfstandige naamwoorden eenvoudiger zijn op te roepen dan werkwoorden voor personen met een amnestische afasie, dan zou een (naams)relatie tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord een positief effect kunnen hebben op het oproepen van werkwoorden. Zijn juist werkwoorden eenvoudiger op te roepen dan zelfstandige naamwoorden dan wordt er eerder geen of een negatief effect verwacht. Om eventuele effecten te onderzoeken zullen de rol van een conceptuele relatie of een naamsrelatie tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord op het produceren en begrijpen van werkwoorden door proefpersonen met een amnestische afasie en een afasie van Broca worden beschreven.

Instrumentaliteit en naamsverwantschap

Om de rol van een conceptuele relatie tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden te bestuderen zal in dit onderzoek gebruik gemaakt worden van instrumen-

tele werkwoorden. Instrumentele werkwoorden zijn werkwoorden die een actie uitdrukken die alleen met behulp van een instrument kan worden uitgevoerd. Er wordt hierbij aangenomen dat dit instrument deel uitmaakt van de conceptuele representatie van het werkwoord. Op basis van de aanwezigheid van een instrument in de conceptuele representatie van een werkwoord kan onderscheid gemaakt worden tussen een algemener werkwoord als *schoonmaken* en specifiekere werkwoorden als *poetsen* en *dweilen*. De instrumentele werkwoorden *poetsen* en *dweilen* verschillen vervolgens wat betreft de aanwezigheid van het instrument in de fonologische vorm van het werkwoord. Het werkwoord *dweilen* heeft het instrument (*dweil*) in zich, terwijl dit niet geldt voor het werkwoord *poetsen* (*doekje*).

Bastiaanse (1991) heeft een exploratief onderzoek gedaan naar het effect van instrumentaliteit op de productie van werkwoorden bij twee personen met een afasie van Broca en twee personen met een amnestische afasie. Ze vond geen effect van instrumentaliteit, maar wel van naamsverwantschap tussen werkwoord en instrument in de groep van instrumentele werkwoorden. Duidelijke patronen per type afasie waren echter, gezien het kleine aantal proefpersonen, niet aan te tonen.

Kemmerer en Tranel (2000) vonden een positief effect van naamsverwantschap tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden bij een grote groep Engelstalige personen met afasie. Zij hebben echter geen nadere analyse gedaan om te zien of dit effect bij verschillende typen afasie voorkwam.

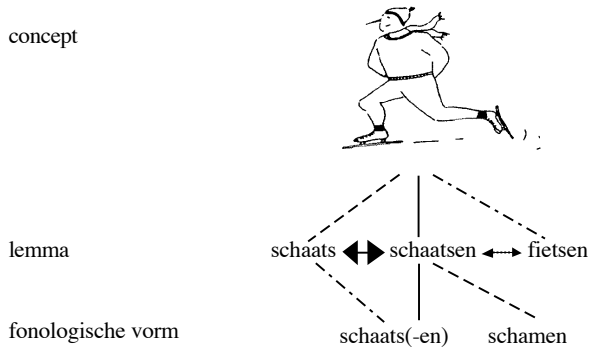
Tot op heden zijn er geen onderzoeken gedaan naar het effect van instrumentaliteit en naamsverwantschap tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden op het begrip van werkwoorden.

Het oproepen van werkwoorden uit het lexicon

De uitkomsten van de onderzoeken in dit artikel zullen worden besproken op basis van het model van gespreide activatie (vgl. bijvoorbeeld Dell (1986) voor productie en McClelland & Elman (1986) voor begrip). Dit model wordt regelmatig gebruikt om woordvindingsproblemen van personen met afasie te kunnen verklaren (Dell, Schwartz, Saffran & Gagnon, 1997; Foygel & Dell, 2000).

Productie

Binnen het kader van de theorie van gespreide activatie kan worden aangenomen dat zowel instrumentaliteit als naamsverwantschap tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord een rol kunnen spelen bij het oproepen van werkwoorden. Hierboven is beargumenteerd dat de conceptuele representatie van een instrumenteel werkwoord het instrument bevat. Uitgaande van het model van gespreide activatie, betekent dit dat bij instrumentele werkwoorden niet alleen het lemma van het instrumentele werkwoord wordt opgeroepen, maar ook het lemma van het instrument. Dit is weergegeven in figuur 1.



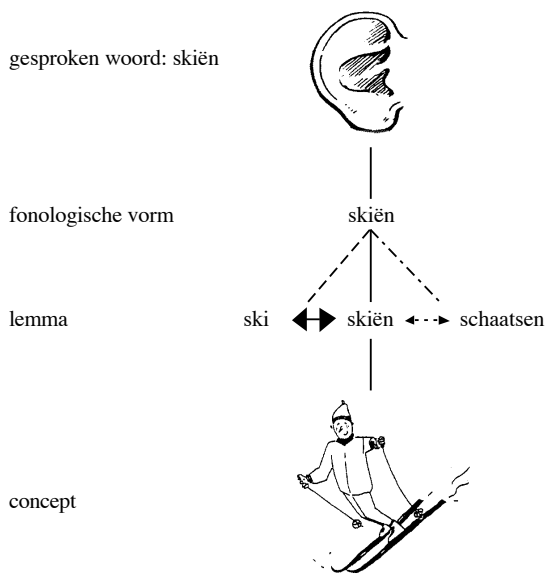
Figuur 1. De activatie van het werkwoord *schaatsen* volgens de gespreide-activatietheorie tijdens de productie van werkwoorden (vgl. Dell, 1986)

Deze coactivatie kan een rol spelen als de fonologische vorm, die hoort bij het werkwoordlemma, moet worden opgeroepen. Volgens de theorie van gespreide activatie deactiveert een lemma, nadat het zijn drempelwaarde heeft bereikt en de fonologische vorm heeft geactiveerd, terwijl andere geactiveerde lemma's actief blijven. Deze geactiveerde lemma's kunnen het doellemma eventueel opnieuw activeren. De vraag is welke rol dit speelt bij personen met afasie waarbij sprake is van problemen met het activeren van de juiste woordvorm, zoals personen met amnestische afasie. Co-activatie kan leiden tot verwarring, maar kan ook ondersteuning bieden. Als bijvoorbeeld het lemma van het instrumentele werkwoord *snijden* geactiveerd wordt, dan wordt tevens het lemma van het instrument *mes* geactiveerd en dit lemma kan vervolgens behulpzaam zijn om het doellemma van *snijden* te heractiveren, voor het geval de persoon met afasie de fonologische vorm van *snijden* niet voldoende kan activeren. Het zou echter ook kunnen gebeuren dat de patiënt juist *mes* gaat produceren.

Niet alleen op conceptueel niveau kan de aanwezigheid van een zelfstandig naamwoord een rol spelen bij het oproepen van werkwoorden. Uitgaande van de theorie van gespreide activatie is er op vormniveau een duidelijke verwantschap tussen werkwoorden en naamsverwante zelfstandige naamwoorden, omdat uiteindelijk dezelfde klankvorm moet worden geactiveerd, met als enige verschil de uitgang van het werkwoord (vgl. *zagen-zaag*). Ook hier is de vraag of dit bij patiënten met een amnestische afasie een positief effect heeft op het oproepen van werkwoorden of een negatief effect doordat eerder het meegeactiveerde zelfstandig naamwoord wordt opgeroepen.

Begrip

In figuur 2 wordt de representatie van een instrumenteel werkwoord (*skiën*) als voorbeeld weergegeven, zoals deze geactiveerd wordt bij het begrijpen van werkwoorden.



Figuur 2. De activatie van het werkwoord *skiën* volgens de gespreide-activatietheorie tijdens het begrip van werkwoorden

Als een werkwoord gehoord wordt, dan is het eerste niveau dat geactiveerd wordt het vormniveau. Als de doelvorm zijn drempelwaarde bereikt dan activeert deze het lemma van het woord. Op lemmaniveau wordt vervolgens de betekenis van het werkwoord geactiveerd, maar vanwege de spreiding van activatie worden ook betekenisgerelateerde (werk)woorden actief. Behalve *skiën* wordt bijvoorbeeld *schaatsen* geactiveerd, maar ook het zelfstandig naamwoord *ski*. Wanneer het doellemma zijn drempelwaarde bereikt, zal de conceptuele betekenis van het werkwoord opgeroepen worden en kan vervolgens de juiste afbeelding worden aangewezen.

Bij de productie van werkwoorden hebben we de vraag gesteld of de extra activatie van een instrument helpt of juist verstorend werkt bij het oproepen van het instrumentele werkwoord. Dat zal ook voor het begrip worden onderzocht. Daarnaast zal ook de invloed van naamsverwantschap weer worden onderzocht. Zoals hierboven al is aangegeven, delen de instrumentele werkwoorden de fonologische vorm met hun naamsverwante instrument. Bij het werkwoord *skiën* wordt de fonologische vorm *ski* geactiveerd, die op zijn beurt het lemma van het werkwoord *skiën*, als ook die van het zelfstandig naamwoord *ski* activeert. Bovendien activeert het lemma van het werkwoord ook nog eens het lemma van het instrument, omdat er vanzelfsprekend ook sprake is van betekenisverwantschap tussen *skiën* en *ski*. Dit betekent dat zowel het werkwoord als het instrument een hoge mate van activatie krijgen.

Hieronder zullen drie onderzoeken worden besproken waarbij rekening is gehouden met de factoren instrumentaliteit en naamsverwantschap tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden. Allereerst zullen twee onderzoeken worden besproken naar de productie van werkwoorden, het derde onderzoek heeft betrekking op het begrip van werkwoorden.

ONDERZOEK 1: BENOEMEN VAN ACTIES EN INSTRUMENTALITEIT

Methode

Proefpersonen

Aan het eerste onderzoek namen 19 Nederlandstalige personen met een amnestische afasie deel en 15 personen met een afasie van Broca. De diagnose afasie en de typebepaling is gebaseerd op de uitkomsten van de Akense Afasie Test (Graetz, De Bleser & Willmes, 1992) en werd bevestigd door de beoordeling van de gesproken spontane taal van de proefpersonen door een onderzoeker die de personen met afasie niet kende. Alle afatische proefpersonen waren minimaal drie maanden afatisch en de afasie was in alle gevallen veroorzaakt door een CVA, behalve bij 4 van de amnestische personen. Bij twee van hen was de oorzaak van de afasie een trauma en in twee gevallen was de afasie ontstaan door een ontsteking in de hersenen. De gemiddelde leeftijd van de personen met een amnestische afasie was 57 (range 24-79) en van de personen met een afasie van Broca 58 (range 38-78). Bij de proefpersonen was geen sprake van bijkomende auditieve of visuele problemen.

Materiaal en procedure

De benoemtest die werd afgenomen bestond uit 60 items. De werkwoorden in deze test waren gematcht op frequentie op basis van de CELEX-lijst (Burnage, 1990). Een groep van 15 controleproefpersonen zonder hersenletsel, gematcht op leeftijd, geslacht en opleiding met de afasiegroep scoorde hoger dan 90% goed op deze test.

De werkwoorden in de test waren gemanipuleerd voor twee factoren, namelijk *instrumentaliteit* en *naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord*.

Instrumentaliteit

Instrumentele werkwoorden drukken een actie uit waarvoor een instrument nodig is om deze actie uit te voeren. *Borstelen*, *sleeën*, en *spitten* worden beschouwd als instrumentele werkwoorden, terwijl *knielen*, *klimmen* en *vouwen* worden gezien als niet-instrumentele werkwoorden. Van de zestig werkwoorden in de benoemtest waren er 40 instrumenteel en 20 niet-instrumenteel.

Naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord

Binnen de groep instrumentele werkwoorden werd een verdeling gemaakt tussen werkwoorden waarbij er sprake was van volledige naamsverwantschap tussen het

instrumentele werkwoord en het instrument. Dit houdt in dat het enige verschil tussen het werkwoord en het bijbehorende instrument de uitgang *-en* betrof. Naamsverwante werkwoorden zijn bijvoorbeeld *baden*, *borstelen* en *sleeën*, terwijl werkwoorden zoals *bakken*, *roeien* en *spitten* als niet-naamsverwante werkwoorden worden beschouwd. Beide groepen werkwoorden bestonden uit 20 items. Alle items uit test 1 worden genoemd in de appendix.

Bij het testen werd de volgende procedure aangehouden: de proefpersoon werd een afbeelding getoond en hem of haar werd gevraagd om in een woord te zeggen wat de persoon op de afbeelding aan het doen was. De test begon met twee voorbeelden. Wanneer de proefpersoon hierbij een foutief antwoord gaf, werd hij of zij verbeterd door de testleider. Als proefpersonen een zin of een deel van een zin gaven werd hen gevraagd om met één woord te reageren. Na de oefenvoorbeelden werd er geen feedback meer gegeven. Er was geen tijdslimiet voor de proefpersonen en zelfverbeteringen waren toegestaan, maar de scoring werd gedaan op basis van het laatste antwoord.

Bij deze scoring werd alleen gekeken of het werkwoord daadwerkelijk werd opgevoerd en niet of dit ook inderdaad als een geïsoleerd woord werd geproduceerd.

Resultaten

De uitkomsten van de eerste studie staan weergegeven in tabel 1. Om te zien of er sprake was van een effect van instrumentaliteit werden de scores voor de niet-instrumentele werkwoorden vergeleken met de scores voor de niet-naamsverwante instrumentele werkwoorden. Een eventueel effect van naamsverwantschap werd onderzocht door de scores tussen de twee soorten instrumentele werkwoorden met elkaar te vergelijken.

Tabel 1. Gemiddelde en standaard deviatie (SD) van de correcte reacties op de benoemtst met betrekking tot de factoren instrumentaliteit en naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord in onderzoek 1 (instr.= instrumenteel; naam.= naamsverwant; sign. = significantie)

instrumentaliteit			
	<i>niet-instr.</i>	<i>instr.</i>	<i>sign.</i>
proefpersonen met amnestische afasie (n=19)			
gemiddelde (SD)	7.4 (4.0)	10.0 (3.8)	p<0.001
proefpersonen met afasie van Broca (n=15)			
gemiddelde (SD)	6.6 (4.0)	7.6 (3.7)	p>0.05
naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord			
	<i>niet-naam.</i>	<i>naam.</i>	<i>sign.</i>
proefpersonen met amnestische afasie (n=19)			
gemiddelde (SD)	10.0 (3.8)	10.3 (4.5)	p>0.05
proefpersonen met afasie van Broca (n=15)			
gemiddelde (SD)	7.6 (3.7)	8.4 (4.4)	p>0.05

Instrumentaliteit

De proefpersonen met amnestische afasie riepen de instrumentele werkwoorden significant beter op dan de niet-instrumentele werkwoorden ($t(18)=5.14$, $p<0.001$). Bij de proefpersonen met afasie van Broca werd geen effect van instrumentaliteit gevonden ($t(14)=1.23$, $p>0.05$).

Naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord

Instrumentele werkwoorden die naamsverwant zijn aan het instrument werden door beide groepen proefpersonen even goed opgeroepen als instrumentele werkwoorden zonder naamsverwantschap met het zelfstandig naamwoord (proefpersonen met amnestische afasie: $t(18)=0.55$, $p>0.05$; proefpersonen met afasie van Broca: $t(14)=1.22$, $p>0.05$).

Discussie

Instrumentaliteit had een effect op het oproepen van werkwoorden door proefpersonen met amnestische afasie, maar niet door de proefpersonen met afasie van Broca. Een effect van naamsverwantschap werd niet gevonden in beide groepen.

Hierboven is opgemerkt dat Kemmerer en Tranel (2000) wel een positief effect vonden van naamsverwantschap tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden op het benoemen van acties in een grote groep proefpersonen met afasie. In het huidige onderzoek werd het effect van naamsverwantschap onderzocht binnen de groep van instrumentele werkwoorden. Deze werkwoorden bleken eenvoudiger op te roepen dan niet-instrumentele werkwoorden voor proefpersonen met amnestische afasie. Dit zou daarom in onderzoek 1 de resultaten met betrekking tot een effect van naamsverwantschap hebben kunnen beïnvloeden. Om dit te onderzoeken is een tweede onderzoek uitgevoerd, waarbij het effect van naamsverwantschap op zich werd onderzocht, door bij het benoemen van acties werkwoorden te gebruiken met of zonder naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord.

ONDERZOEK 2: BENOEMEN VAN ACTIES EN NAAMSVERWANTSCHAP

Methode

Proefpersonen

Aan het tweede onderzoek deden 10 personen met amnestische afasie and 10 personen met afasie van Broca deel. Alle proefpersonen waren Nederlandstalig. Dit waren andere proefpersonen dan in het eerste onderzoek. Deze personen waren afkomstig uit de groep proefpersonen die werden getest voor de standaardisering van de Werkwoorden en Zinnen Test (WEZT; Bastiaanse, Maas, & Rispens, 2000). De diagnose afasie en de typebepaling is gebaseerd op de uitkomsten van de Akense Afa-

sie Test (Graetz, et al. 1992) en werd bevestigd door de beoordeling van de gesproken spontane taal van de proefpersonen door een onderzoeker die de personen met afasie niet kende. De afasie was in 19 gevallen veroorzaakt door een CVA en in 1 geval door een trauma. De gemiddelde leeftijd van de proefpersonen met amnestische afasie was 55 (range 37-75) en voor de proefpersonen met afasie van Broca 47 (range 22-68). Bij de proefpersonen was geen sprake van bijkomende auditieve of visuele problemen.

Materiaal en procedure

Het onderdeel *benoemen van acties* uit de WEZT werd afgenomen. Deze taak bestaat uit 40 items. Bij 20 van deze items is er geen sprake van naamsverwantschap, maar wel van betekenisverwantschap tussen het werkwoord en het zelfstandig naamwoord (bijvoorbeeld *kneden-deeg*) en bij 20 werkwoorden is dit wel het geval (bijvoorbeeld *schillen-schil*). De werkwoorden werden gematcht voor frequentie. Alle items van test 2 staan genoemd in de appendix.

Een groep van 40 proefpersonen zonder hersenletsel, gematcht op leeftijd, geslacht en opleiding met de afasiegroep, scoorde hoger dan 95% correct op deze test.

De wijze van afname en de scoring van de test waren gelijk aan die van het eerste onderzoek.

Resultaten

De resultaten uit onderzoek 2 staan weergegeven in tabel 2. Werkwoorden met naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord werden beter opgeroepen door personen met amnestische afasie dan werkwoorden zonder naamsverwantschap ($t(9)=3.88$, $p<0.01$). Bij de proefpersonen met een afasie van Broca werd geen verschil gevonden tussen de werkwoorden met en zonder naamsverwantschap met zelfstandige naamwoorden ($t(9)=0.66$, $p>0.05$)

Tabel 2. Gemiddelde en standaard deviatie (SD) van de correcte reacties op de benoemtest met betrekking tot de factor naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord in onderzoek 2 (naam. = naamsverwant; sign.=significantie)

naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord			
	<i>niet-naam.</i>	<i>naam.</i>	<i>sign.</i>
proefpersonen met amnestische afasie (n=10)			
gemiddelde (SD)	10.7 (4.1)	13.3 (3.8)	$p<0.01$
proefpersonen met afasie van Broca (n=10)			
gemiddelde (SD)	9.6 (4.1)	10.1 (4.3)	$p>0.05$

Discussie

Uit het tweede onderzoek blijkt dat naamsverwantschap tussen een werkwoord en een zelfstandig naamwoord wel degelijk invloed heeft op het oproepen van werkwoorden

door personen met een amnestische afasie. Dit kon echter pas worden aangetoond als de resultaten niet interfereerden met de scores voor het oproepen van instrumentele werkwoorden. In onderzoek 1 werd binnen deze groep werkwoorden immers geen effect gevonden van naamsverwantschap bovenop een effect van instrumentaliteit. Door echter instrumentaliteit en naamsverwantschap los te koppelen, bleek dat naamsverwantschap op zich ook een positieve invloed heeft op het benoemen van acties. Geen effect werd gevonden voor de proefpersonen met een afasie van Broca.

In het volgende onderzoek zal beschreven worden of de factoren *instrumentaliteit* en *naamsverwantschap* die invloed hadden op het produceren van werkwoorden ook een rol spelen bij het begrijpen van werkwoorden.

ONDERZOEK 3: BEGRIP VAN WERKWOORDEN

Methode

Proefpersonen

Vierentwintig Nederlandstalige personen met afasie deden mee aan dit onderzoek. Deze personen werden geselecteerd uit een grotere groep van 66 personen met afasie, die hebben deelgenomen aan het onderzoek van Jonkers (1998). Selectie vond plaats op basis van twee criteria. De afasie moest veroorzaakt zijn door een CVA en de proefpersonen moesten minimaal een matige stoornis hebben op het begripsonderdeel van de Akense Afasie Test (Graetz et al., 1992). Volgens de classificatie van de AAT betekent een begripsscore die lager ligt dan 90/120 dat er sprake is van een matige stoornis.

Omdat er bij personen met een amnestische afasie in het algemeen geen sprake is van een matige tot ernstige begripstoornis, kon bij dit derde onderzoek het onderscheid in afasie van Broca en amnestische afasie niet langer gehandhaafd worden. In plaats daarvan werd de algemenere indeling vloeiend-sprekend, tegenover niet-vloeiend sprekend aangehouden.

Dertien personen met een niet-vloeiende afasie (8 mannen en 5 vrouwen, gemiddelde leeftijd 58 (range 43-78)) en 11 personen met een vloeiende afasie (5 mannen en 6 vrouwen; gemiddelde leeftijd 72 (range 52-82)) voldeden aan bovengenoemde criteria. De classificatie vloeiend en niet-vloeiend werd bevestigd door een beoordeling van de gesproken spontane taal door een onderzoeker die de personen met afasie niet kende. Alle proefpersonen werden minimaal drie maanden post-onset getest. Bij de proefpersonen was geen sprake van bijkomende auditieve of visuele problemen. Bij alle proefpersonen in de niet-vloeiend sprekende groep was sprake van een afasie van Broca, bij de personen met een vloeiende afasie was in 4 gevallen sprake van een amnestische afasie en in 7 gevallen van een afasie van Wernicke. Deze typeringen waren gebaseerd op de uitkomsten van de Akense Afasie Test (Graetz et al. 1992). Een aantal proefpersonen deed ook mee aan onderzoek 1.

Materiaal en procedure

Bij de begripstest, die bestond uit 60 items, diende de proefpersoon uit 4 mogelijkheden de juiste afbeelding te zoeken bij een auditief aangeboden werkwoord (zie ook Jonkers, 1998). Een groep van 15 personen zonder hersenletsel, gematcht in leeftijd, geslacht en opleiding met de afasiegroep, scoorde hoger dan 99% op deze test.

Bij de test werd rekening gehouden met de factoren *instrumentaliteit* en *naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord*. 40 doelitems in de test betroffen instrumentele werkwoorden en 20 niet-instrumentele. Binnen de groep van instrumentele werkwoorden was er bij 20 werkwoorden sprake van naamsverwantschap tussen het werkwoord en het instrument en bij 20 was er geen sprake van een dergelijke relatie. De drie groepen werkwoorden werden gematcht op frequentie met behulp van de CELEX-lijst (Burnage, 1990).

Behalve het doelitem werden drie afleiders aangeboden tijdens de test. Dit betroffen afbeeldingen van een semantisch gerelateerd werkwoord en twee semantisch gerelateerde zelfstandige naamwoorden. De werkwoordafleiders fungeerden als doelwoord in de benoemtest die is beschreven in onderzoek 1 en hadden dezelfde eigenschappen als de doelwoorden in deze begripstest. De zelfstandige-naamwoordafleiders waren bij de instrumentele werkwoorden de instrumenten, bij de niet-instrumentele werkwoorden waren dit betekenisverwante zelfstandige naamwoorden. Alle zelfstandige naamwoorden zijn gematcht op frequentie met de bijbehorende werkwoorden. Alle items van test drie worden genoemd in de appendix.

De afbeeldingen van het doelwoord en de afleiders werden at random over de pagina verdeeld.

Procedure en scoring

Aan de proefpersoon werd gevraagd om de afbeelding aan te wijzen die bij een auditief aangeboden werkwoord hoorde. Voorafgaand aan de test werden twee voorbeelden gegeven. Als de proefpersoon hierbij een foutieve afbeelding aanwees, werd hij of zij gecorrigeerd. Na de voorbeelden werd er geen feedback meer gegeven. Als een proefpersoon om een herhaling van het aangeboden woord vroeg, dan was dit één keer toegestaan. Zelfverbeteringen waren mogelijk, maar de laatste reactie werd beoordeeld. De totale score voor elk type werkwoord werd berekend.

Resultaten

In tabel 3 worden de goedscores voor beide afasiegroepen op de begripstest gegeven per type werkwoord.

Tabel 3. Gemiddelde en standaard deviatie (SD) van de correcte reacties op de begripstest met betrekking tot de factoren instrumentaliteit en naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord in onderzoek 3 (instr. = instrumenteel; naam. = naamsverwant; sign. = significantie)

instrumentaliteit			
	<i>niet-instr.</i>	<i>instr.</i>	<i>sign</i>
niet-vloeiend sprekende proefpersonen (n=13)	15.6 (2.7)	17.8 (2.6)	p<0.01
vloeiend sprekende proefpersonen (n=11)	14.6 (1.9)	15.0 (2.8)	p>0.05
naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord			
	<i>niet naam.</i>	<i>naam</i>	<i>sign.</i>
niet-vloeiend sprekende proefpersonen (n=13)	17.8 (2.6)	15.5 (2.5)	p<0.01
vloeiend sprekende proefpersonen (n=11)	15.0 (2.8)	13.1 (3.4)	p<0.01

Een variantie-analyse voor herhaalde metingen toonde een effect aan voor het type werkwoord, zowel bij de niet-vloeiend sprekende personen met afasie ($F(2,11) = 7.7450$, $p < 0.01$), als bij de vloeiend sprekende personen met afasie ($F(2,9) = 5.55$, $p < 0.05$). Post-hoc analyses met gepaarde t-toetsen lieten een significant hogere score zien voor de niet-vloeiend sprekende proefpersonen bij de niet-naamsverwante instrumentele werkwoorden dan bij respectievelijk de naamsverwante instrumentele werkwoorden ($t(12) = 3.329$, $p < 0.01$) en de niet-instrumentele werkwoorden ($t(12) = 3.8$, $p < 0.01$). Geen verschillen werden gevonden tussen de goedscores voor deze laatste twee typen werkwoorden ($t(12) = 0.13$, $p > 0.05$). De vloeiend sprekende proefpersonen scoorden beter op de niet-naamsverwante instrumentele werkwoorden dan op de naamsverwante instrumentele werkwoorden ($t(10) = 3.39$, $p < 0.01$). Het verschil tussen de niet-instrumentele werkwoorden en de naamsverwante instrumentele werkwoorden was niet significant ($t(10) = 1.58$, $p > 0.05$). Er werd ook geen significant verschil gevonden tussen de scores op de niet-instrumentele en de niet-naamsverwante instrumentele werkwoorden ($t(10) = 0.47$, $p > 0.05$).

Uit de resultaten blijkt dat de factor *instrumentaliteit* een positieve invloed had op het woordbegrip van de proefpersonen met een niet-vloeiende afasie, leidend tot een betere score voor de instrumentele werkwoorden zonder naamsverwantschap met het instrument dan voor de andere twee groepen werkwoorden.. Bij de proefpersonen met een vloeiende afasie was sprake van een negatief effect van de *naamsverwantschap* tussen het instrumentele werkwoord en het instrument: naamsverwante instrumentele werkwoorden werden slechter begrepen dan niet-naamsverwante instrumentele werkwoorden.

Algemene discussie

Uit de hierboven beschreven onderzoeken komt naar voren dat de conceptuele factor *instrumentaliteit* en de lexicaal-fonologische factor *naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord* invloed hadden op het oproepen van werkwoorden door proefpersonen met een amnestische afasie, maar niet door proefpersonen met een

afasie van Broca. Het effect van naamsverwantschap werd alleen gevonden toen het niet interfereerde met het effect van instrumentaliteit. Binnen de groep van instrumentele werkwoorden speelde naamsverwantschap geen rol (experiment 1). Toen naamsverwantschap op zich werd onderzocht, bleek deze factor echter eveneens een positief effect te hebben op het oproepen van werkwoorden door de proefpersonen met amnestische afasie (experiment 2).

Bij het begrip van werkwoorden (experiment 3) bleken de factoren *instrumentaliteit* en *naamsverwantschap* eveneens een rol te spelen. *Instrumentaliteit* had een positief effect op het begrijpen van werkwoorden bij de niet-vloeiend sprekende personen met afasie, *naamsverwantschap* een negatief effect bij de vloeiend sprekende afatische personen.

Hieronder zullen de uitkomsten van bovengenoemde onderzoeken worden besproken op basis van de onderliggende stoornissen die leiden tot de problemen met werkwoorden bij de genoemde afasiegroepen. De onderliggende stoornissen zullen worden besproken aan de hand van de theorie van gespreide activatie, zoals deze in de inleiding is beschreven

Productie

In de inleiding is al aangegeven dat er bij personen met een amnestische afasie sprake is van een probleem bij het oproepen van de lexicale vorm van (werk)woorden. Dit houdt in dat deze personen wel in staat zijn het lemma dat bij een conceptuele representatie van een werkwoord hoort te activeren, maar vervolgens lukt het niet altijd om hierbij de bijbehorende vorm op te roepen. Niet elk werkwoord is hierbij echter even moeilijk. Instrumentele werkwoorden zijn eenvoudiger op te roepen dan niet-instrumentele werkwoorden. In de inleiding is beargumenteerd dat de conceptuele representatie van een instrumenteel werkwoord het instrument bevat en dat zowel het werkwoord als het instrument op lemma niveau worden geactiveerd. Coactivatie van het instrument wordt nog eens versterkt doordat het instrument ook vaak wordt getoond op de afbeelding die benoemd moet worden¹. Er wordt aangenomen dat deze coactivatie van het instrument een rol speelt als de fonologische vorm, die hoort bij het werkwoordlemma, moet worden opgeroepen. Volgens de theorie van gespreide activatie deactiveert een lemma, nadat het zijn drempelwaarde heeft bereikt en de fonologische vorm heeft geactiveerd, terwijl andere geactiveerde lemma's actief blijven. Deze geactiveerde lemma's kunnen het doellemma eventueel opnieuw activeren. De aanname is nu dat bij personen met amnestische afasie het doellemma van het werkwoord in sommige gevallen te snel deactiveert om de bijbehorende fonologische vorm voldoende te activeren. Omdat het lemma van het instrument geactiveerd wordt, kan dit lemma vervolgens behulpzaam zijn om het doellemma van het werkwoord te heractiveren, voor het geval de persoon met amnestische afasie de fonologische vorm het werkwoord niet voldoende kan activeren. Op deze manier ontstaat er een grotere kans dat de proefpersoon de fonologische vorm alsnog op kan roepen. Bij niet-instrumentele werkwoorden, zoals *afdalén*, is er natuurlijk ook sprake van een afgebeeld zelfstandig naamwoord (*berg*), dat eveneens een lemma activeert, maar

de activatie van dit lemma heeft minder effect dan de activatie van een instrument, omdat de link tussen *af dalen* and *berg* minder duidelijk is (je kunt een berg afdalen, van een berg afskiën, een berg beklimmen, etc.)

Deze verklaring sluit aan bij een onlangs verschenen studie van Ferretti, McRae en Hatherell (2001). Zij vonden priming effecten bij het lezen van werkwoorden en een lexicale decisie taak voor werkwoord-instrumentparen, hetgeen laat zien dat proefpersonen onmiddellijk het instrument activeren bij een instrumenteel werkwoord. Dergelijke uitkomsten werden niet gevonden voor werkwoord-locatie paren, wat aantoont dat informatie over de locatie veel minder relevant is bij het activeren van het werkwoord.

Niet alleen op conceptueel niveau kan de aanwezigheid van een zelfstandig naamwoord een rol spelen bij het oproepen van werkwoorden. Uit de resultaten blijkt dat ook naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord een positief effect kan hebben op het oproepen van werkwoorden door proefpersonen met een amnestische afasie.

In de inleiding is aangegeven dat er verschillende uitkomsten zijn gevonden bij onderzoeken naar het benoemen van acties en objecten. Sommige auteurs vonden dat acties eenvoudiger waren op te roepen voor personen met een amnestische afasie en objecten voor personen met een afasie van Broca, terwijl anderen vonden dat alle personen met afasie meer moeite zouden hebben met het benoemen van acties dan van zelfstandige naamwoorden. Als, in navolging van bijvoorbeeld Jonkers (1998), wordt aangenomen dat ook voor amnestische personen zelfstandige naamwoorden eenvoudiger op te roepen zijn dan werkwoorden en bepaalde werkwoorden hebben dezelfde fonologische vorm als een zelfstandig naamwoord, dan is het niet zo vreemd dat deze werkwoorden ook eenvoudiger zijn op te roepen dan andere werkwoorden.

De vraag is dan waarom dit niet wordt gevonden bij proefpersonen met een afasie van Broca. Bij hen wordt echter aangenomen dat zij niet zo zeer problemen hebben met het oproepen van de fonologische vorm van het werkwoord, als wel problemen met het oproepen van het lemma van het werkwoord (vgl. Jonkers 1998). Zij profiteren daarom niet van naamsverwantschap tussen het zelfstandig naamwoord en het werkwoord.

Als uitgegaan wordt van problemen bij het activeren van het lemma bij personen met een afasie van Broca, dan is ook te verklaren waarom *instrumentaliteit* eveneens geen invloed had op hun resultaten. Hierboven is betoogd dat het meegeactiveerde instrument pas een rol speelt bij het oproepen van de fonologische vorm van het werkwoord, dus op het moment dat het lemma van het werkwoord al is geactiveerd. Een eventuele activatie van het lemma van het instrument blijkt geen faciliterende rol te spelen wanneer het lemma van het werkwoord nog geactiveerd moet worden.

Begrip

Tijdens het begrijpen van werkwoorden bleek *instrumentaliteit* een positief effect te hebben op het verwerken van werkwoorden, nu echter bij niet-vloeiend sprekende personen. Naamsverwantschap tussen een zelfstandig naamwoord en zijn instrument

bleek bij het begripsonderzoek een negatief effect te hebben op de verwerking van werkwoorden bij vloeiend-sprekende personen met afasie. Bij de productie van werkwoorden hebben we gezien dat de extra activatie van een instrument helpt bij het oproepen van het instrumentele werkwoord. Bij het begrip van werkwoorden blijkt deze activatie, althans wanneer er sprake is van een naamsverwant instrument, versturend te werken. Zoals hierboven al is aangegeven, delen de instrumentele werkwoorden de fonologische vorm met hun naamsverwante instrument. Bij het werkwoord *skiën* wordt de fonologische vorm *ski* geactiveerd, die op zijn beurt het lemma van het werkwoord *skiën*, als ook die van het zelfstandig naamwoord *ski* activeert. Bovendien activeert het lemma van werkwoord ook nog eens het lemma van het instrument, omdat er vanzelfsprekend ook sprake is van betekenisverwantschap tussen *skiën* en *ski*. Dit betekent dat zowel het werkwoord als het instrument een hoge mate van activatie krijgen. Normaal gesproken zou het lemma *skiën* de hoogste activatie moeten ontvangen, waardoor de afbeelding van *skiën* wordt aangewezen, maar bij de vloeiend-sprekende personen met afasie wordt aangenomen dat de activatie van het werkwoordslemma door de fonologische vorm niet altijd voldoende is. Als het lemma van het werkwoord niet voldoende geactiveerd kan worden, dan is het lemma van het naamsverwante instrument de beste kandidaat en omdat de afbeelding van het instrument één van de afleiders is, is de kans het grootst dat bij deze werkwoorden fouten worden gemaakt.

Bij de niet-vloeiend-sprekende proefpersonen, lijkt de coactivatie van een niet-naamsverwant instrument te helpen om het doelwerkwoord te activeren, zoals kan worden geconcludeerd uit de hogere scores bij het begrip van instrumentele werkwoorden zonder naamsverwantschap met het instrument dan bij de andere werkwoorden. Omdat het gaat over niet-naamsverwante instrumenten, is er alleen sprake van coactivatie van het instrument op het lemmaniveau. Daarom wordt aangenomen dat de problemen met werkwoorden bij de niet-vloeiend-sprekende proefpersonen eveneens op het lemmaniveau betrekking hebben. Het activeren van het lemma van het werkwoord op zich is problematisch. Er wordt aangenomen dat dit lemma soms onvoldoende activatie krijgt, maar dat de coactivatie van het lemma van het instrument behulpzaam kan zijn om voldoende activatie te krijgen voor het werkwoordslemma.

Hoewel wordt aangenomen dat bij zowel vloeiend als niet-vloeiend-sprekende personen met afasie de problemen met het begrip samenhangen met het lemmaniveau, zit er verschil tussen de onderliggende stoornissen, waardoor vervolgens ook verschillende patronen ontstaan. Bij de vloeiend-sprekende personen met afasie wordt aangenomen dat de fonologische vorm te snel uitdooft, waardoor er te weinig tijd is het lemma te activeren, terwijl bij niet-vloeiend-sprekende personen het activeren van het lemma zelf problematisch lijkt. Daarom ook zien we bij de vloeiend-sprekende personen (negatieve) invloed van naamsverwantschap en bij niet-vloeiend-sprekende personen (positieve) invloed van instrumentaliteit.

Conclusie

Hoewel de parallel tussen de invloed van instrumentaliteit en naamsverwantschap op het verwerken van werkwoorden bij productie en begrip niet direct kan worden gelegd, omdat er sprake is van verschillende indelingen in groepen proefpersonen, laten de resultaten zien dat een factor als naamsverwantschap een positieve rol kan spelen bij het benoemen van acties, terwijl deze factor juist een negatieve rol speelt bij het begrijpen ervan. Instrumentaliteit heeft zowel bij het benoemen als bij het begrijpen van werkwoorden een positief effect op het verwerken van werkwoorden, maar bij de productie vinden we dit effect bij mensen met een amnestische afasie, terwijl we bij het begrip dit effect vinden bij mensen met een afasie van Broca.

De gevonden resultaten kunnen relevant zijn voor zowel de diagnostiek als de therapie bij problemen met werkwoorden van mensen met afasie. Vaak wordt aangenomen dat specifieke problemen met werkwoorden alleen voorkomen bij personen met een afasie van Broca. Jonkers (1998) heeft laten zien dat bij alle 66 personen met afasie die hij heeft getest in zijn onderzoek, sprake was van een groter probleem met het oproepen van werkwoorden dan van zelfstandige naamwoorden. Belangrijk is echter dat niet alle werkwoorden even moeilijk zijn op te roepen voor personen met verschillende soorten afasie. Transitieve werkwoorden zijn bijvoorbeeld eenvoudiger op te roepen voor personen met een afasie van Broca, instrumentele werkwoorden en werkwoorden waarbij sprake is van naamsverwantschap met een zelfstandig naamwoord zijn eenvoudiger voor personen met een amnestische afasie. Het is daarom van belang dat bij diagnostiek van problemen met werkwoorden rekening wordt gehouden met dergelijke factoren. De in 2000 verschenen *Werkwoord en Zinnen Test* (Bastiaanse et al. 2000) doet dit bijvoorbeeld. Binnen de therapie kan eveneens gebruik gemaakt worden van de hier beschreven resultaten. Instrumenten en naamsverwante zelfstandige naamwoorden blijken door mensen met amnestische afasie als intern hulpmiddel te worden gebruikt om de fonologische vorm van het werkwoord op te roepen. Dit duidt erop dat ook het extern aanbieden van dergelijke cues, mondeling of met behulp van een afbeelding, effect zou kunnen hebben op het beter oproepen van bepaalde werkwoorden.

Uit dit onderzoek en uit ander onderzoek dat is genoemd in de inleiding blijkt dat het type werkwoord een duidelijke invloed heeft op zowel het oproepen als begrijpen van werkwoorden door proefpersonen met afasie. Welk effect een rol speelt hangt met name af van de onderliggende stoornis die wordt aangenomen voor de verschillende typen afasie. Grammaticale factoren spelen in het algemeen een rol bij personen met een afasie van Broca, waarvan wordt aangenomen dat er bij hen sprake is van een grammaticale stoornis (bijvoorbeeld Kim & Thompson, 2000; Jonkers, 2000), terwijl conceptuele en fonologische factoren het verwerken van werkwoorden beïnvloeden bij personen met een amnestische afasie of vloeiend sprekende personen met afasie, waarbij sprake is van problemen bij het oproepen van de fonologische vorm van werkwoorden.

Noten

- ¹ Een effect van instrumentaliteit zou puur teruggevoerd kunnen worden op de visuele representatie van de actie. De afwezigheid van een effect van instrumentaliteit bij de proefpersonen met een afasie van Broca is echter een indicatie dat een effect van instrumentaliteit niet (alleen) kan worden verklaard op basis van de visuele representatie.

Summary

In the current study, two factors were considered that might play a role in verb retrieval in anomic aphasic speakers, namely the conceptual factor *instrumentality* and the lexical factor *name-relation to a noun*. Instrumental verbs, i.e. verbs that refer to actions for which an instrument is required to perform the action, were shown to be better preserved than non-instrumental verbs in action naming in a group of anomic aphasic speakers but not in a group of Broca's aphasic speakers.

Name-relation to a noun improved the performance of the anomic aphasic speakers as well. Again, no effect was found in the group of Broca's aphasic speakers. Verbs with a name-relation to a noun were better retrieved in action naming than verbs without a name-relation

On a verb comprehension test *instrumentality* was shown to influence the performance of non-fluent aphasic speakers positively, whereas *name-relation to a noun* had a negative influence on verb comprehension in a group of fluent aphasic speakers.

The results of this study were discussed within the framework of the spreading activation theory (cf. Dell, 1986).

Dankwoord

Een deel van het hierboven beschreven onderzoek werd gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Ik wil graag alle afatische en niet-afatische proefpersonen bedanken voor hun medewerking aan de onderzoeken. Verder wil ik twee anonieme reviewers bedanken voor commentaar op een eerste versie van dit artikel. Tenslotte wil ik Roelien Bastiaanse, Edwin Maas en Judith Rispens bedanken voor het beschikbaar stellen van de gegevens voor het tweede onderzoek.

Referenties

- Bastiaanse, R. (1991). Naming of instrumental verbs in aphasia: An explorative study. *Clinical Linguistics and Phonetics* 5, 355-368.
- Bastiaanse, R., Maas, E., & Rispens, J. (2000). *Werkwoorden- en zinnentest (WEZT)*. Lisse, Swets Test Services.
- Berndt, R.S., Haendiges, A.N., Burton, M.W., & Mitchum, C. (2002). Grammatical class and imageability in aphasic production: their effects are independent. *Journal of Neurolinguistics* 15, 353-371.
- Black, M., Nickels, L. and Byng, S. (1991). Patterns of sentence processing deficit: Processing simple sentences can be a complex matter. *Journal of Neurolinguistics* 6, 79-101.
- Breedin, S.D. & Martin, R.C. (1996). Patterns of verb impairment in aphasia: An analysis of four cases. *Cognitive Neuropsychology* 13, 51-91.
- Burnage, G. (1990). *A guide for users*. Nijmegen: CELEX, Centre for Lexical Information.
- Byng, S. (1988). Sentence processing deficits: Theory and therapy. *Cognitive Neuropsychology* 5, 629-676.
- De Bleser, R. & Kauschke, C. (2003). Acquisition and loss of nouns and verbs: parallel or divergent patterns? *Journal of Neurolinguistics* 16, 213-229.
- Dell, G.S. (1986). A spreading activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review* 93, 283-321.
- Dell, G.S., Schwarz, M.F., Martin, N., Saffran, E.M., & Gagnon, D.A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review* 104, 801-838.
- Ellis, A.W. & Young, A.W. (1988) *Human Cognitive Neuropsychology*, Hove e.a., Lawrence Erlbaum Associates.
- Ferretti, T.R., Mc Rae, K., & A. Hatherell (2001). Integrating verbs, situating schemas, and thematic role concepts. *Journal of Memory and Language* 44, 516-547.
- Foygel, D. & Dell, G.S. (2000). Models of impaired lexical access in speech production. *Journal of Memory and Language* 43, 182-216.
- Graetz, P, De Bleser, R. & Willmes, K. (1992). *Akense Afasie Test*. Lisse, Swets and Zeitlinger.
- Jones, E.V. (1984). Word order processing in aphasia: Effect of verb semantics. In: Rose, F.C. (Ed.) *Advances in Neuropsychology, Vol.42: Progress in Aphasiology*. New York, Raven Press.
- Jonkers, R. (1998). *Comprehension and Production of Verbs in aphasic Speakers*. Groningen, GRODIL (Groningen Dissertations in Linguistics) 25.
- Jonkers, R. & Bastiaanse, R. (1998). How selective are selective word class deficits? Two case studies of action and object naming. *Aphasiology* 12-3, 245-256.
- Jonkers, R. (2000). Verb finding problems in Broca's aphasics: The effect of transitivity. In: Bastiaanse, R. & Grodzinsky, Y. (Eds.) *Grammatical disorders in aphasia: A neurolinguistic perspective*. London, Whurr Publishers.
- Kemmerer, D. & Tranel, D. (2000). Verb retrieval in brain-damaged subjects: 1. Analysis of stimulus, lexical, and conceptual factors. *Brain and Language* 73, 347-392.
- Kim, M. & Thompson, C.K. (2000). Patterns of comprehension and production of nouns and verbs in agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain and Language* 74, 1-25.
- Kiss, K. (2000). Effect of verb complexity on agrammatic aphasic speakers' sentence production. In: Bastiaanse, R. & Grodzinsky, Y. (Eds.) *Grammatical disorders in aphasia: A neurolinguistic perspective*. London, Whurr Publishers.

- Kohn, S.E., Lorch, M.P., & Pearson, D.M. (1989). Verb finding in aphasia. *Cortex* 25, 57-69.
- Luzzatti, C., Raggi, R., Zonca, G., Pistarini, C., Contardi, A., & Pinna, G.-D. (2001). On the nature of selective impairment of verb and noun retrieval. *Cortex* 37, 724-726.
- Luzzatti, C., Raggi, R., Zonca, G., Pistarini, C., Contardi, A., & Pinna, G.-D. (2002). Verb-Noun Double Dissociation in Aphasic Lexical Impairments: The Role of Word Frequency and Imageability. *Brain and Language* 81, 432-444.
- McClelland, J.L. and Elman, J.E. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1-86.
- Miceli, G., Silveri, M.C., Nocenti, U., & Caramazza, A. (1988). Patterns of dissociation in comprehension and production of nouns and verbs. *Aphasiology* 2, 351-358.
- Miceli, G., Silveri, M.C., Villa, G., & Caramazza, A. (1984). On the basis of the agrammatics' difficulty in producing main verbs. *Cortex* 20, 207-220.
- Shapiro, K. & Caramazza, A. (2003). Looming a loom: evidence for independent access to grammatical and phonological properties in verb retrieval. *Journal of Neurolinguistics* 16, 85-111.
- Thompson, C.K. (2003). Unaccusative verb production in agrammatic aphasia: the argument structure complexity hypothesis. *Journal of Neurolinguistics* 16, 151-167.
- Thompson, C.K., Lange, K.L., Schneider, S.L., & Shapiro, L.P. (1997). Agrammatic and non-brain-damaged subjects' verb and verb argument structure production. *Aphasiology* 11, 473-490.
- Thompson, C.K., Shapiro, L.P., Li, L., & Schendel, L. (1994). Analysis of verb and verb argument structure: a method for quantification of agrammatic language production. In: P. Lemme (Ed.) *Clinical Aphasiology*, vol. 23. Austin, Pro-Ed.
- Williams, S.E. & Canter, G.J. (1987). Action-naming performance in four syndromes of aphasia. *Brain and Language* 32, 124-136.
- Zingeser, L.B. & Berndt, R.S. (1990). Retrieval of nouns and verbs in agrammatism and anomia. *Brain and Language* 39, 14-32.

Appendix

Items test 1

1. worstelen	-I	21. duiken	-I	41. badmintonnen	+I-N
2. zeven	+I+N	22. hockeyen	+I-N	42. stijgen	+I-N
3. fluiten	+I+N	23. spitten	+I-N	43. vissen	+I-N
4. bakken	+I-N	24. schaken	+I-N	44. varen	+I-N
5. vijlen	+I+N	25. hurken	-I	45. masseren	-I
6. gooien	-I	26. skiën	+I+N	46. sproeien	+I-N
7. naaien	+I-N	27. tollen	+I+N	47. bedelen	-I
8. hakken	+I-N	28. puzzelen	+I+N	48. lijmen	+I+N
9. poetsen	+I-N	29. timmeren	+I-N	49. vouwen	-I
10. ploegen	+I+N	30. kammen	+I+N	50. schoffelen	+I+N
11. plukken	-I	31. snijden	+I-N	51. tappen	+I+N
12. krabben	-I	32. fietsen	+I+N	52. bellen	+I+N
13. niezen	-I	33. turnen	-I	53. melken	-I
14. wippen	+I+N	34. dalen	-I	54. roeren	+I-N
15. feliciteren	-I	35. fotograferen	+I-N	55. dweilen	+I+N
16. hoepelen	+I+N	36. vlechten	-I	56. schaven	+I+N
17. verven	+I-N	37. stuiteren	-I	57. zwaaien	-I
18. zeilen	+I-N	38. biljarten	+I-N	58. dobbelen	+I-N
19. wringen	-I	39. springen	-I	59. sleeën	+I+N
20. toveren	-I	40. baden	+I+N	60. zagen	+I+N

-I= niet-instrumenteel; +I-N= instrumenteel werkwoord zonder naamsverwantschap met het instrument;
+I+N= instrumenteel werkwoord met naamsverwantschap met het instrument

Items test 2

1. slapen	+N	15. blazen	-N	29. vegen	+N
2. pompen	+N	16. stofzuigen	-N	30. schaken	-N
3. fietsen	+N	17. plukken	-N	31. tollen	+N
4. biljarten	+N	18. persen	+N	32. stempelen	+N
5. schommelen	+N	19. vijlen	+N	33. roeien	-N
6. schaatsen	+N	20. strijken	-N	34. boren	+N
7. drinken	-N	21. kammen	+N	35. rolschaatsen	+N
8. metselen	-N	22. gooien	-N	36. dobbelen	-N
9. knijpen	-N	23. dammen	-N	37. schermen	-N
10. masseren	-N	24. harken	+N	38. schillen	+N
11. duiken	+N	25. kruipen	-N	39. hinkelen	-N
12. verven	+N	26. maaïen	-N	40. varen	-N
13. skiën	+N	27. baden	+N		
14. blussen	-N	28. zwemmen	-N		

-N= werkwoord zonder naamsverwantschap met bijbehorend zelfstandig naamwoord; +N= werkwoord met naamsverwantschap met bijbehorend zelfstandig naamwoord

Items test 3

<i>doelwoord</i>	<i>afleider ww</i>	<i>afleider znw</i>	<i>afleider znw2</i>	<i>type</i>
1. behangen	verven	kwast	roller	+I-N
2. maaien	spitten	zeis	schop	+I-N

3. raspen	schaven	rasp	schaaf	+I+N
4. sjoelen	dobbelen	sjoelblok	dobbelsteen	+I-N
5. stempelen	lijmen	stempel	lijm	+I+N
6. knielen	bedelen	rok	bedelaar	-I
7. koppen	stuiten	lat	stoep	-I
8. harken	schoffelen	hark	schoffel	+I+N
9. toeteren	fluiten	toeter	fluit	+I+N
10. pompen	tappen	pomp	tap	+I+N
11. klimmen	dalen	boom	berg	-I
12. vliegeren	hoepelen	vlieger	hoepel	+I+N
13. kneden	wringen	deeg	sok	-I
14. groeten	feliciteren	hoed	cadeau	-I
15. boren	zagen	boor	zaag	+I+N
16. bukken	hurken	rug	knie	-I
17. veegen	poetsen	bezem	doekje	+I-N
18. tafeltennissen	badmintonnen	batje	racket	+I-N
19. prikken	roeren	lepel	vork	+I-N
20. strikken	vlechten	veter	haarspeld	-I
21. gapen	niezen	kussen	zakdoek	-I
22. zwabberen	dweilen	zwabber	dweil	+I+N
23. zwemmen	duiken	strand	duikplank	-I
24. rollen	ploegen	rol	ploeg	+I+N
25. roeien	zeilen	roeispaan	zeilboot	+I-N
26. tennissen	biljarten	racket	keu	+I-N
27. steppen	fietsen	step	fiets	+I+N
28. douchen	baden	douche	bad	+I+N
29. knijpen	masseren	vinger	duim	-I
30. kaarten	puzzelen	kaart	puzzel	+I+N
31. rolschaatsen	sleeën	rolschaats	slee	+I+N
32. schaatsen	skiën	schaats	ski	+I+N
33. vangen	gooien	bal	stok	-I
34. aaien	melken	hond	koe	-I
35. landen	stijgen	vliegtuig	luchtballon	+I-N
36. knippen	naaien	schaar	naald	+I-N
37. föhnen	vijlen	föhn	vijl	+I+N
38. zinken	varen	boot	motor	+I-N
39. juichen	zwaaien	vlag	trein	-I
40. goochelen	toveren	goochelaar	tovenaar	-I
41. schillen	snijden	appel	mes	+I-N
42. blussen	sproeien	slang	kraan	+I-N
43. hinkelen	turnen	krijtje	balk	-I
44. trommelen	bellen	trommel	bel	+I+N
45. malen	hakken	koffiemolen	bijl	+I-N
46. zaaien	plukken	zaad	bloem	-I
47. filmen	fotograferen	camera	fototoestel	+I-N
48. schermen	hockeyen	degen	stick	+I-N
49. persen	zeven	pers	zeef	+I+N
50. metselen	timmeren	hamer	spijker	+I-N
51. koken	bakken	fornuis	koekepan	+I-N
52. kruipen	springen	baby	been	-I

53. knikkeren	tollen	knikker	tol	+I+N
54. boksen	worstelen	bokshandschoen	vuist	-I
55. kamperen	vissen	tent	hengel	+I-N
56. dammen	schaken	damsteen	schaakbord	+I-N
57. scheuren	vouwen	krant	papier	-I
58. schommelen	wippen	schommel	wip	+I+N
59. borstelen	kammen	borstel	kam	+I+N
60. bijten	krabben	gebit	nagel	-I

ww= werkwoord; znw= zelfstandig naamwoord; type: -I= niet-instrumenteel; +I-N= instrumenteel werkwoord zonder naamsverwantschap met het instrument; +I+N= instrumenteel werkwoord met naamsverwantschap met het instrument