

De rol van de fonologie bij de visuele woordherkenning

Afstudeerscriptie in het kader van de studie psychologische functieleer

Externe stagebegeleidster: Anny Bosman

Interne stagebegeleider: Ton Dijkstra

Anna-Titia (Goutbeek-) Kuijper

Boeckstaetehof 506

6543 HA Nijmegen

☎080- 79 09 02

Voorwoord

Het begon allemaal op 14 februari 1992. Die dag ontmoette ik Anny Bosman voor de eerste keer. En m'n dag was goed. Ze gaf me les in de psychologie van het leesproces. Allereerst dacht ik: 'Wat een raar mens'. Ze praatte als een razende roeland, gooide met termen waar ik u tegen zei en speerde door allerlei artikelen met een vaart alsof ze nodig naar het toilet toe moest. Maar al na een minuut of tien wist ik dat zij had wat ik zocht: liefde voor de wetenschap. Ik denk dat toen al mijn 'wetenschappelijke verliefdheid' voor haar toe sloeg. En ik kréég het stevig te pakken. Maar ja, helaas verliet ze me onlangs voor een ander (Guy Van Orden, red.)

In september 1992 besloot ik dat ik bij Anny stage wilde lopen in Amsterdam. Anny was op dat moment bezig aan de laatste loodjes van haar proefschrift over het lezen en spellen door kinderen en volwassenen. Het leek mij interessant een onderzoek te doen dat inhoudelijk aansloot bij die dissertatie. In diezelfde tijd tekende het zich steeds duidelijker af, dat mijn twee op-één-na-beste vriendjes (Bart en Jurjen) grote problemen hadden met het leren lezen. Ze bleken dyslectisch en er werd gezegd dat dyslectici problemen zouden hebben met 'de fonologie van woorden'. Toen besloot ik dat ik meer wilde weten over de rol van de fonologie bij de visuele woordherkenning. Samen met Anny startte ik in mei 1993 met een stage waarin ik onderzoek deed naar die rol. De nu voor u liggende scriptie is het resultaat van dat onderzoek.

Helaas gebeurden er tijdens mijn stage wat vervelende dingen. Ik bleek de trilling van een normaal computerbeeldscherm niet te kunnen verdragen en, nog veel vervelender, mijn allerliefste Kor werd erg ziek. Steeds weer beurde Anny mij op. Overal werd een oplossing voor gezocht. Ik werd vertroeteld met passie-vruchten in Almere en Anny had echt altijd een luisterend oor. Er gebeurden gelukkig ook erg leuke dingen. Ik trouwde; en Anny kwam. Ik solliciteerde voor een stage-plaats bij het CITO; en Anny schreef een aanbevelingsbrief. Ik zocht een gele koektrommel; en Anny vond hem. Ik moest naar 's-Gravenland; en Anny had een fiets (ja, hād). Afijn: Anny, bij deze onwijs bedankt!!! (nog een bloemetje?)

Maar Anny is niet de enige die bedankt dient te worden. Allereerst is daar natuurlijk Kor. Mijn allerliefste vriendje in voor- en tegenspoed. Hij heeft heel wat van mijn stress-aanvallen moeten verduren en me altijd weer ontstressed. Soms alleen, soms samen met Karin of mijn ouders of schoonouders. Niet dat laatstgenoemden veel begrepen van het nut van een dergelijk mierenneu...ig onderzoek (lieten ze wel eens doorschemeren), maar ze bleven toch steeds geïnteresseerd. Ton Dijkstra begreep het nut van het onderzoek wel degelijk. Hij begreep weer minder van mijn stress-aanvallen. Bij deze excuses Ton, ik had duidelijker moeten zijn. Bedankt dat je in je overvolle agenda toch nog een plekje voor me had.

En dan ten slotte: de leerlingen en leraren van De Voorhof en De Where uit Purmerend, De Waterschapsheuvel, De Scheepskameel en De Vlieter uit Almere, het Ichthus uit Lelystad en De Dillenburg en De Troubadour uit Glanerbrug, de studenten van de Katholieke Universiteit Nijmegen en Hogeschool Gelderland en natuurlijk de niet-studenten die aan de experimenten mee deden. Zonder hen had ik mijn scriptie nooit kunnen schrijven. Bedankt dat jullie zo goed meewerkten!

Anna-Titia Goutbeek

Nijmegen, 17 december 1994

Samenvatting

De belangrijkste vraag die in deze studie aan de orde werd gesteld is: Wat is de rol van de fonologie in het woordherkenningsproces? Er werd getracht antwoord op deze vraag te vinden door onderzoek te doen naar het optreden van congruentie-effecten bij verschillende uitvoeringen van de eerste-lettertaak van Rossmeissl en Thelios (1982). Bij deze taak moeten proefpersonen de eerste letter van een aangeboden letterreeks benoemen. Er werden drie experimenten uitgevoerd. In het eerste experiment voerden zeer onervaren lezers (twee maanden leeservaring) de eerste-lettertaak uit met niet-woorden. De taak werd in het tweede en derde experiment uitgevoerd met woorden. Aan het tweede experiment deden iets meer ervaren lezers mee (bijna een jaar leeservaring). Het derde experiment werd door zeer ervaren lezers (studenten en niet-studenten) uitgevoerd. Er werd gebruik gemaakt van congruente en incongruente stimuli. Bij de congruente stimuli kwam de uitspraak van de eerste letter in isolatie overeen met die van die letter in de gehele stimulus (vb. ADEM, uitspraak in isolatie: /A:/, uitspraak in stimulus: /A:/). Bij de incongruente stimuli kwam die uitspraak niet overeen (vb. APPEL, uitspraak in isolatie: /A:/, uitspraak in stimulus: /A/). De reactietijden op de congruente stimuli waren bij alle experimenten korter dan die op de incongruente stimuli: zowel bij de niet-woorden als bij de woorden en zowel bij de ervaren als bij de onervaren lezers. Deze resultaten leidden tot de veronderstelling dat ervaren lezers letterreeksen (ook woorden) via een zelfde mechanisme herkennen als onervaren lezers. Zowel het één-route model van Van Orden, Pennington en Stone (1990) als het twee-routen model van Coltheart (1978) kunnen de gevonden resultaten verklaren. Het model van Van Orden e.a. (1990) is echter zuiniger van aard. Daarom werd in de Algemene Discussie de conclusie getrokken dat bij het mechanisme dat aan woordherkenning ten grondslag ligt fonologische mediatie waarschijnlijk altijd een rol speelt. Er werd dus aangenomen dat de fonologie zowel bij ervaren als bij onervaren lezers een fundamentele rol speelt bij de visuele woordherkenning.

Lezen is één van de belangrijkste activiteiten in de menselijke samenleving. Door te lezen en te laten lezen zijn we tot leren en communiceren in staat. We kunnen informatie overdragen zonder direct contact met elkaar te hebben (Thomassen, Noordman en Eling, 1991). Bijna iedereen in onze westerse wereld kan lezen. Daardoor zou men haast vergeten dat lezen een uitermate complex cognitief proces is, waarin onder andere waarneming, geheugen, taalkennis en wereldkennis op een heel subtiele manier met elkaar samenwerken. Juist het feit dat wij bijna allemaal het lezen onder de knie krijgen, terwijl het toch veel van onze cognitieve vermogens vraagt, maakt het leesproces voor veel wetenschappers tot een intrigerend onderzoeksonderwerp.

Al sinds de vorige eeuw houden taalkundigen en taalpsychologen zich bezig met onderzoek naar verschillende aspecten van het lezen. Zo publiceerde de taalpsycholoog Huey in het begin van deze eeuw het boek *The Psychology and Pedagogy of Reading*, waarin hij o.a. zijn visie op de rol van de fonologie tijdens de visuele woordherkenning beschrijft. Huey voerde experimenten uit waarbij hij proefpersonen liet ontdekken dat ze bij het lezen gebruik maakten van een soort innerlijke spraak. Uit de experimenten bleek volgens Huey dat geen van de proefpersonen de woorden puur op grond van de orthografische structuur herkenden. Bijna alle lezers deelden mee dat ze ook bij 'normale' lezen innerlijke spraak gebruikten (Huey, 1908). Huey kende dus een

zeer belangrijke rol toe aan de fonologie bij het visuele woordherkenningsproces. Maar niet alle onderzoekers kennen de fonologie zo'n belangrijke rol toe. Zo beschouwen Goodman (1970 in Rayner & Pollatsek, 1989) en Coltheart (1978) de fonologie als veel minder belangrijk bij de visuele woordherkenning van met name volwassen lezers. Er is dus onenigheid over de rol die de fonologie speelt bij de visuele woordherkenning. De belangrijkste vraag die in deze studie wordt gesteld, is daarom: Wat is de rol van de fonologie in het woordherkenningsproces?

Deze vraag is recentelijk weer onderwerp van verhitte discussies tussen aanhangers van twee-routen modellen als dat van Coltheart (1978) en verdedigers van het één-route model van Van Orden (Van Orden, Pennington en Stone, 1990). Het model van Coltheart (1978) was met name in de jaren tachtig zeer populair. Het model gaat er van uit dat visuele woordherkenning hetzij via een lexicale, hetzij via een niet-lexicale route verloopt. Bij de lexicale route roept een woord direct zijn betekenisrepresentatie op. Deze route wordt dan ook wel de directe route genoemd. De fonologie van het woord speelt geen rol bij de herkenning. Zij kan wel worden geactiveerd nadat de betekenis van het woord al is vrijgekomen (addressed phonology oftewel toegewezen fonologie, post-lexicaal). Bij de niet-lexicale of indirecte route worden de grafemen van een woord via zogenaamde grafeem-foneem-correspondentieregels omgezet in fonemen. De grafemische code van het woord wordt op die manier omgezet in een fonologische code (assembled phonology oftewel samengestelde fonologie). Via deze fonologische code wordt de betekenis van het woord opgezocht in het lexicon. De fonologie speelt bij deze route dus een pre-lexicale rol.

Volgens het twee-routen model verwerken ervaren lezers woorden doorgaans via de directe route. Deze route leidt namelijk sneller tot woordherkenning dan de indirecte route. De route vereist wel training in het lezen van de aangeboden woorden. Die training missen onervaren lezers. Daarom moeten onervaren lezers woorden aanvankelijk wel via de indirecte route verwerken. Naarmate ze ouder (en daardoor beter getraind) worden, zullen ze echter steeds meer woorden direct gaan herkennen. Omdat niemand ervaring heeft in het lezen van zelden aangeboden woorden of niet-woorden, worden zulke 'woorden' door iedereen via de indirecte route verwerkt (Coltheart, 1978).

Het één-route model van Van Orden (1987, 1991 & Van Orden e.a., 1990) wint de laatste jaren aan populariteit. Het model kent alleen een route via de fonologie. Het visuele woordherkenningsproces kent volgens dit model drie aspecten: (a) Vanuit de orthografie wordt de fonologie afgeleid. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van directe expliciete grafeem-foneem-correspondentie regels, maar van de relatieve samenhang tussen spelling en fonologie. (b) De fonologie activeert de betekenis. Dit proces

hebben kinderen al geleerd door het luisteren naar spraak in de interactie met andere mensen. En bij (c) de spellingsverificatie wordt de spelling van de geactiveerde betekenis vergeleken met de spelling van de stimulus.

Het één-route model gaat er van uit dat zowel ervaren als onervaren lezers woorden via een fonologische gemedieerde route herkennen (samengestelde fonologie). Ervaren lezers zijn alleen beter getraind in het achterhalen van de relatieve samenhang tussen orthografie (spelling) en fonologie (klank) dan onervaren lezers. Het woordherkenningsproces verloopt daardoor sneller bij ervaren dan bij onervaren lezers. Bij het herkennen van niet-woorden maken lezers volgens het model van dezelfde (fonologische) route gebruik als bij het herkennen van woorden.

Het twee-routen model van Coltheart (1978) kent dus een andere rol toe aan de fonologie in het woordherkenningsproces dan het één-route model van Van Orden (Van Orden e.a., 1990). Bij het twee-routen model speelt de fonologie alleen een duidelijke rol bij het herkennen van niet-woorden of bij het herkennen van woorden door onervaren lezers. Bij het één-route model speelt de fonologie altijd een cruciale rol.

Aanwijzingen voor die belangrijke rol van de fonologie werden door Van Orden (1987) gevonden in een experiment waarbij hij volwassen proefpersonen liet aangeven of een bepaald woord (ROSE) hoort bij een bepaalde categorie (FLOWER). Het experiment werd uitgevoerd met homofonen, pseudohomofonen en spellingscontrolewoorden. Homofonen zijn woorden die dezelfde klankvorm hebben, maar verschillen in betekenis en spelling (vb. ROWS-ROSE). Pseudohomofonen zijn uitsprekbare niet-woorden (dus zonder betekenis) met ook dezelfde klankvorm en een verschillende spelling (ROAS-ROSE). Spellingscontrolewoorden daarentegen zijn woorden die qua spelling juist sterk lijken, maar een andere klankvorm hebben (ROBS-ROSE). Ook spellingscontrolewoorden verschillen van elkaar in betekenis. De proefpersonen bleken zowel de homofonen als de pseudohomofonen vaker vals positief te scoren dan de woorden die qua spelling sterk leken, maar geen (pseudo) homofoon waren. Er bleek geen verschil op te treden in de categorisatie van woord en niet-woord stimuli. Van Orden zag hierin een aanwijzing voor het gebruik van een indirecte woordherkenningsroute door de proefpersonen (Van Orden, Johnston, & Hale, 1988).

De aanhangers van de twee-routen modellen wezen Van Orden en zijn collega's erop dat de resultaten van het pseudohomofoonexperiment een twee-routen model als het model van Coltheart nog niet per definitie tegenspraken. Bekeken in het licht van dat model zou de fonologie van het woord echter pas zijn vrijgekomen nadat het woord herkend was (post-lexicaal). Deze mogelijkheid sluit Van Orden uit. De antwoorden op zowel de pseudohomofonen als de spellingscontrolewoorden werden

zeer snel gegeven en het effect trad zelfs op wanneer de stimuli gemaskeerd werden. Het woordherkenningsproces moet daarom volgens Van Orden e.a. (1990) starten met de fonologische hercodering. Zo wijst Van Orden de fonologie een fundamentele rol toe.

De uitkomsten van de experimenten van Van Orden (1987) en Van Orden e.a. (1990) waren voor Bosman (1994) aanleiding om verdere ondersteuning voor het één-route model te zoeken. Zij maakte daarbij gebruik van de eerste-letter benoemingstaak van Rossmeissl en Theios (1982). Bij deze taak moeten proefpersonen de eerste letter van een aangeboden letterreeks benoemen. De taak werd door Rossmeissl en Theios (1982) ontwikkeld om te onderzoeken of de orthografische context van de eerste letter van een letterreeks van invloed is op de benoeming van die letter. De onderzoekers gingen er van uit dat die context geen invloed zal hebben op de benoemingstijd wanneer de letters uit de reeks serieel verwerkt worden. Dan zal de context immers pas na de verwerking en benoeming van de eerste letter verwerkt worden. Bij parallelle verwerking van de letters uit de reeks zal de orthografische context wel van invloed zijn op de benoemingstijd van de eerste letter. De eerste letter van een orthografisch legale letterreeks zal in dat geval sneller benoemd worden dan die van een orthografisch illegale reeks, omdat de lezer de legale reeks sneller zal herkennen.

De onderzoekers voerden de taak uit bij volwassen proefpersonen. Ze boden drie typen stimuli aan: woorden (vb. BLOCK) , pseudowoorden (niet-woorden met een orthografisch legale structuur, vb. BLECK) en anagrammen (niet-woorden met een orthografisch illegale structuur, vb. BLCOK). De proefpersonen benoemden de eerste letters van de woorden even snel als die van de pseudowoorden, maar de eerste letters van de anagrammen benoemden ze trager. Rossmeissl en Theios (1982) concludeerden op grond van deze resultaten dat de letters van een letterreeks parallel verwerkt worden en dat de orthografische legaliteit van de letterreeks inderdaad de bepalende factor is bij de identificatie van de eerste letter.

De eerste-lettertaak werd oorspronkelijk dus gebruikt om aan te tonen dat de orthografische context van de eerste letter van letterreeksen van invloed is op de benoeming van die eerste letter. Ervaren lezers kunnen gebruik maken van die context. Zij verwerken de letters van letterreeksen klaarblijkelijk parallel. Volgens de twee-routen modellen zouden onervaren lezers de letters van letterreeksen serieel, via de indirecte route, verwerken. Uitgaande van die modellen zou de eerste-lettertaak tot andere resultaten moeten leiden bij onervaren dan bij ervaren lezers. Bij onervaren lezers zou de orthografische context op het moment van benoeming van de eerste letter nog niet verwerkt zijn en daarom nog geen faciliterende rol kunnen spelen. Zij zouden de eerste letter van woorden of pseudowoorden dus even snel benoemen als

de eerste letter van anagrammen. Ervaren lezers zouden de eerste letter van woorden of pseudowoorden sneller moeten benoemen dan de eerste letter van anagrammen. Bij hen zou de context van de eerste letter van woorden of pseudowoorden immers wél een faciliterende werking hebben.

Bosman (1994) onderzocht of de eerste-lettertaak inderdaad tot andere resultaten leidt bij onervaren dan bij ervaren lezers. Dit bleek niet het geval te zijn. Ook onervaren lezers (met acht maanden leeservaring) benoemden de eerste letters van woorden en pseudowoorden sneller dan de eerste letters van anagrammen. Klaarblijkelijk worden letters in woorden zowel bij onervaren als bij ervaren lezers parallel verwerkt. Bosman (1994) wijst er echter op dat de eerste letters van woorden in haar experiment ook sneller benoemd werden dan de eerste letters van pseudowoorden. Volgens Leerdam (persoonlijke communicatie) worden de eerste letters van woorden altijd sneller benoemd dan die van pseudowoorden. Het verschil in reactietijd wordt echter niet altijd aangetoond. Dit komt waarschijnlijk omdat het verschil ten gevolge van een plafondeffect (snelle reactietijden) niet meer significant wordt.

Hoewel Bosman (1994) soortgelijke effecten vond als Rossmeissl en Theios (1982) gaat zij er niet van uit dat de gevonden effecten veroorzaakt worden door contextfacilitatie. Indien de context van de eerste letter de benoeming zou faciliteren, zouden proefpersonen losse letters (zonder faciliterende context) trager moeten benoemen dan eerste letters van woorden (met faciliterende context). Uit een ander experiment van Bosman (1994; note 7, blz. 126) bleek echter dat proefpersonen losse letters sneller benoemen dan eerste letters van woorden. Op grond daarvan verwerpt Bosman (1994) de hypothese van facilitatie op grond van de woordcontext.

Volgens Bosman (1994) wijzen de data van de eerste-lettertaak experimenten eerder op respons-competitie dan op contextfacilitatie. Eén van de aannames hierbij, is dat een ervaren lezer het verwerken van woorden en woordachtige structuren niet of nauwelijks kan onderdrukken. Daarnaast wordt de respons die bij het woord hoort vanzelf geactiveerd. Het verwerken van het woord (of niet-woord) roept een respons op, die echter in het geval dat de proefpersoon gevraagd wordt de eerste letter te benoemen, moet worden verdrongen door een respons die gebaseerd is op de eerste letter. De veronderstelling is dus dat de proefpersoon bij de eerste-lettertaak automatisch de gehele stimulus verwerkt alvorens hij of zij de eerste letter benoemt. Omdat het verwerken van woorden sneller gaat dan het verwerken van niet-woorden kan de proefpersoon zich bij woorden sneller op de gevraagde taak richten dan bij niet-woorden. Hiermee kunnen de verschillen tussen eerste-letter benoemingstijden van woorden en niet-woorden worden verklaard.

Bosman (1994) heeft de respons-competitie hypothese in één van haar expe-

rimenten expliciet getoetst. Zij voerde de eerste-lettertaak uit met congruente en incongruente stimuli. Bij congruente stimuli convergeert de respons gebaseerd op de totale stimulus met die van de eerste letter in isolatie (vb. ANT; eerste foneem in stimulus: /A/, uitspraak in isolatie: /A/). Bij incongruente stimuli convergeert die respons niet (vb. AAB; eerste foneem in stimulus: /A/, uitspraak in isolatie: /A:/). Proefpersonen, zowel onervaren als ervaren lezers, kregen drie-letterige pseudowoorden aangeboden, waarvan de eerste letter altijd een klinker was. De taak van de proefpersonen bestond eruit dat deze zo snel mogelijk de eerste letter (bij de ervaren lezers) of het eerste foneem (bij de onervaren lezers) moesten benoemen. Er werden drie typen pseudowoorden gebruikt: stimuli met één beginklinker gevolgd door twee medeklinkers (KMM-structuur, bijvoorbeeld ANT), stimuli met twee dezelfde beginklinkers gevolgd door een medeklinker (K1K1M-structuur, bijvoorbeeld AAB) en stimuli met twee verschillende beginklinkers gevolgd door een medeklinker (K1K2M-structuur, bijvoorbeeld AUF). Voor de onervaren lezers vormden de pseudowoorden met een KMM-structuur de congruente stimuli, omdat de uitspraak van het eerste *foneem* in de totale stimulus convergeerde met die van het geïsoleerde foneem. De pseudowoorden met een K1K1M- en een K1K2M-structuur vormden de incongruente stimuli. Bij deze stimuli convergeerden de uitspraken niet. Voor de ervaren lezers vormden de pseudowoorden met een K1K1M-structuur juist de congruente stimuli, omdat de uitspraak van de eerste *letter* in de totale stimulus nu convergeerde met die van de geïsoleerde eerste letter. Voor hen vormden de pseudowoorden met een KMM- en K1K2M-structuur de incongruente stimuli. Uit de resultaten van het experiment bleek dat de eerste letters cq. fonemen van de congruente stimuli sneller benoemd werden dan die van de incongruente stimuli.

Deze resultaten ondersteunen niet alleen de respons-competitiehypothese, maar geven tevens een aanwijzing voor het onderliggende woordherkenningsproces. De uitvoering van de eerste-lettertaak met pseudowoorden leverde zowel een congruentie-effect op bij ervaren als bij onervaren lezers. Aangezien er van pseudowoorden geen lexicale representatie kan bestaan, moet de fonologische code wel samengesteld (*assembled phonology*) zijn tijdens het woordherkenningsproces. Alleen bij lexicale representaties kan er immers sprake zijn van een fonologische code die rechtstreeks aangesproken wordt (*addressed phonology*; zie ook Van Orden, Johnston & Hale, 1988).

Bosman (1994) voerde de eerste-lettertaak uit bij onervaren lezers met tenminste acht maanden leeservaring en bij studenten. De aanname dat woorden via de fonologie herkend worden, was door de onderzoekster gebaseerd op het bij experimenten met pseudowoorden optredende congruentie-effect. Maar treedt het congruentie-effect ook op bij lezers met nog minder leeservaring of bij niet-studenten? En heeft

de fonologie van een bestaand woord eveneens invloed op het benoemen van de eerste letter? Met andere woorden: Treedt het effect ook op wanneer de taak uitgevoerd wordt met (bestaande) woorden? Op deze vragen zal in deze scriptie worden ingaan. Getracht zal worden verdere ondersteuning voor de respons-competitie hypothese te vinden met behulp van de eerste-lettertaak met congruente en incongruente stimuli. De scriptie kan daarom gelezen worden als voortzetting van het experiment van Bosman (1994).

Het eerste experiment in deze scriptie vormt een replicatie van dat experiment met zeer onervaren lezers (twee maanden leeservaring). De lezers die aan het eerste experiment meedoen hebben nog minder leeservaring dan de lezers van Bosman (1994). Volgens de onderzoekster wijzen de gegevens van haar experiment op het bestaan van een algemeen leesmechanisme dat geldt voor zowel ervaren als onervaren lezers en waarbij woorden en niet-woorden op een gelijksoortige manier verwerkt worden. Het eerste experiment van deze scriptie wordt uitgevoerd om te onderzoeken hoe robuust dat idee van een algemeen leesmechanisme is. Bosman (1994) ziet het lezen van letterreeksen als een automatisch proces dat nauwelijks onderdrukt kan worden. De lezers uit het eerste experiment kennen de voor de taak benodigde letters en zullen de pseudowoorden dus gaan 'lezen'. Wanneer het leesmechanisme inderdaad algemeen van aard is, zal ook bij deze zeer onervaren lezers de gevraagde respons een competitie aangaan met de respons die vrijkomt op grond van de fonologie van de stimulus. De hypothese is daarom dat het congruentie-effect bij uitvoering van de taak met niet-woorden (in dit geval pseudowoorden) ook bij deze lezers zal optreden.

In het tweede en derde experiment zal onderzocht worden of de fonologie van een bestaand woord ook van invloed is op het benoemen van de eerste letter of het eerste foneem (i.e., klinker) van een woord. In het tweede experiment zal de taak daartoe met woorden worden uitgevoerd door lezers met een jaar tot anderhalf jaar leeservaring en in het derde experiment door zeer ervaren lezers (volwassenen). Omdat experimenten vaak uitgevoerd worden bij een proefpersoonpopulatie van studenten en deze mogelijk niet geheel naïef zijn ten aanzien van de vraagstelling, wordt de taak zowel bij een groep volwassen studenten als bij een groep volwassen niet-studenten afgenomen.

De resultaten van Van Orden (1987, 1991 en Van Orden e.a., 1988, 1990) en Bosman (1994) pleiten voor een fundamentele rol van de fonologie bij de visuele woordherkenning. De hypothese is daarom dat het congruentie-effect ook bij deze uitvoering van de taak zal optreden. Daar staat tegenover dat een eventueel optredend congruentie-effect nog niet bewijst dat de fonologie een pre-lexicale rol speelt bij de

visuele woordherkenning. Bij volwassenen bestaan er volgens het twee-routen model immers wel orthografische representaties voor woorden. Het is daarom mogelijk dat de fonologie bij hen bij de verwerking van woorden een post-lexicale rol speelt.

In de Algemene Discussie zal verder op deze problematiek worden ingegaan. Tevens zal hierin een samenvatting gegeven worden van de in de afzonderlijke experimenten gevonden conclusies. Er zal bekeken worden wat de resultaten zeggen over een eventuele keus voor het één- of het twee-routen model. En ten slotte zal er ingegaan worden op de vraag wat de gevonden resultaten voor verder onderzoek en het dagelijkse leven kunnen betekenen.

Experiment 1

Methode

Proefpersonen Aan het eerste experiment deden 20 leerlingen mee uit groep 3 van twee verschillende basisscholen uit Glanerbrug. De kinderen volgden sinds twee maanden leesonderwijs en kenden de klinkers. Zij waren 73 tot 85 maanden oud. Geen van de kinderen had gedoubleerd. Om te voorkomen dat de proefpersonen niet-Nederlandse fonologische codes aan de stimuli zouden toekennen, werden er alleen proefpersonen met Nederlands als moedertaal getest.

Materiaal Er werd een lijst stimuli bestaande uit 60 pseudoworden overgenomen uit Experiment 5.3 van Bosman (1994). De stimuli waren één lettergreep lang en bestonden uit drie letters. De eerste letter was altijd een klinker, te weten een 'A', 'E', 'O' of 'U'. Twintig stimuli hadden een KMM-structuur, 20 stimuli hadden een K1K1M-structuur en 20 stimuli hadden een K1K2M-structuur. De stimuli met een KMM-structuur waren in dit experiment de congruente en de stimuli met een K1K1M-structuur de incongruente stimuli (zie inleiding). Het was voor dit experiment onbekend of de kinderen de gemengde-klinkerstimuli als congruente of als incongruente stimuli zouden opvatten, omdat de kinderen nog niet van de dubbelklanken (K1K2M-structuur: vb. 'AU', 'OE', 'UI') op de hoogte waren (congruentie onbekend, want AUB: ofwel /A-UB/, eerste letterklank /A/ dus congruent; ofwel /AU-B/, eerste letterklank /A/ dus incongruent).

Procedure Het experiment werd uitgevoerd op een Macintosh Classic computer. De proefpersonen werden individueel getest. Ze kregen de stimuli (Helvetica vetgedrukt, grootte 14 punts) in willekeurige volgorde (at random) gepresenteerd op het beeldscherm met de opdracht de eerste letter hardop te zeggen zonder de hele woorden te lezen. Er werd aan de proefpersonen gevraagd om de eerste letters van de

stimuli bij de klank te benoemen (opdracht foneembenoeming¹: korte klinker). De reactietijden werden geregistreerd met behulp van een voice key en een milliseconde timer en opgeslagen in de computer. Iedere response werd beoordeeld op juistheid door de experimentator door middel van het indrukken van een toets op het toetsenbord. De experimentele sessie werd voorafgegaan door vijf oefentrials.

Resultaten

Voordat de gegevens werden geanalyseerd, werden de latentietijden van foute responsies, responsies gebaseerd op registratiefouten van de voice-key, extreem snelle (reactietijden minder dan 100 ms) en extreem trage (meer dan drie standaarddeviaties boven het gemiddelde) responsies uit de dataset verwijderd. Vervolgens werden er conditiegemiddelden berekend over subjecten en over items

Uit een variantie-analyse met herhaalde metingen op de variabele Stimulustype (met een KMM-, K1K1M- of K1K2M-structuur) bleek dat het hoofeffect van Stimulustype significant was in de subject-, maar niet in de itemanalyse (Subj: $F(2,40) = 5.08$, $p < 0.01$; Item: $F(2,58) = 1.01$, $p = 0.37$). Uit een Newman-Keuls post-hoc analyse ($p < 0.05$ in beide gevallen) bleek dat de kinderen de eerste letter (i.e., foneem) van de stimuli met een KMM- of K1K2M-structuur sneller benoemden dan die van de stimuli met een K1K1M-structuur (KMM: 1603ms, SD= 554ms; K1K2M: 1585ms, SD= 523ms; K1K1M: 1765ms, SD= 649ms). Tabel 1 toont de gevonden gemiddelde reactietijden van de lezers met twee maanden leeservaring op de niet-woord stimuli.

¹ In deze scriptie zal gesproken worden over opdracht foneembenoeming en opdracht letterbenoeming. Het is mij duidelijk dat de termen foneem en letter uit een ander domein stammen. Andere termen waren echter niet voorhanden.

Tabel 1

Gemiddelde reactietijden (en standaarddeviaties) van de lezers met twee maanden leeservaring op de niet-woord stimuli (subjectanalyse)

type stimulus	gemiddelde opleestijd	standaarddeviatie
congruent (KMM-structuur)	1603 ms	554 ms
incongruent (K1K1M-structuur)	1765 ms	649 ms
onbekend (zie materiaal) (K1K2M-structuur)	1585 ms	523 ms

Discussie

De resultaten laten zien dat het congruentie-effect ook optreedt bij proefpersonen met slechts twee maanden leeservaring. De zeer onervaren, beginnende lezers benoemden het eerste foneem van de pseudowoorden sneller wanneer de uitspraak van dat foneem in isolatie gelijk was aan de uitspraak binnen het pseudowoord. Het leesmechanisme lijkt inderdaad geldig voor uiteenlopende proefpersoongroepen. Er trad geen significant verschil op in reactietijd tussen de stimuli met een KMM- en die met een K1K2M-structuur. Klaarblijkelijk verwerkten de zeer onervaren lezers de stimuli met een K1K2M-structuur op dezelfde manier als de stimuli met een KMM-structuur. De onervaren lezers uit de experimenten van Bosman (1994) hadden een half jaar langer leesonderwijs gevolgd. Zij waren in tegenstelling tot de lezers uit Experiment 1 wel op de hoogte van de uitspraak van de dubbelklanken. Bij hen trad er wel een verschil op in reactietijd tussen de stimuli met een KMM- en die met een K1K2M-structuur. Kennelijk zagen zij de stimuli met een K1K2M-structuur wel als incongruente stimuli.

Bosman (1994) voerde haar experimenten uit met niet-woorden en ook bovenstaand experiment werd met niet-woorden uitgevoerd. In het dagelijkse leven leest men echter geen niet-woorden. Het lijkt daarom zinnig de experimenten te herhalen met *bestaande* woorden. In Experiment 2 wordt daarom onderzocht of het congruentie-effect ook optreedt wanneer lezers met ongeveer even veel ervaring als de lezers uit de experimenten van Bosman (1994) gevraagd wordt de eerste letters van (bestaande) woorden te benoemen.

Experiment 2

Methode

Proefpersonen Het experiment bestond uit twee deelexperimenten. Aan het eerste deelexperiment deden 20 leerlingen uit groep 3 van verschillende basisscholen uit Purmerend, Almere en Lelystad mee. Zij hadden bijna een jaar leesonderwijs gehad en waren nog niet van alle uitspraakregels op de hoogte. Hun leeftijd varieerde van 76 tot 93 maanden. Aan het tweede deelexperiment deden 20 leerlingen uit groep 4 van twee verschillende basisscholen uit Glanerbrug mee. Deze kinderen volgden reeds anderhalf jaar leesonderwijs. Zij kenden wel alle uitspraakregels. Hun leeftijd varieerde van 84 tot 104 maanden. Geen van de leerlingen had gedoubleerd. Ook bij dit experiment hadden alle proefpersonen Nederlands als moedertaal.

Materiaal Voor dit experiment werd een tweede lijst stimuli gemaakt. Deze lijst bestond uit 60 bestaande woorden. Evenals bij de pseudowoord-stimuli uit het eerste experiment was de eerste letter altijd een klinker, te weten een 'A', 'E' of 'O'. De tweede letter was altijd een medeklinker. De woorden hadden dus een Klinker-Medeklinker-WillekeurigeLetterreeks (KM##)-structuur. Dertig woorden begonnen met een gesloten lettergreep (lettergreep eindigt met een medeklinker). De eerste klinker van een gesloten lettergreep wordt in correct Nederlands kort uitgesproken (vb. APPEL, uitspraak eerste letter /A/). Deze stimuli worden in deze scriptie dan ook korte-klinkerstimuli genoemd. De 30 andere stimuli begonnen met een open lettergreep (lettergreep eindigt met een klinker). Zij worden in deze scriptie aangeduid met lange-klinkerstimuli, omdat de eerste klinker van een open lettergreep in correct Nederlands lang uitgesproken wordt (vb. ADEM, uitspraak eerste letter /A:/). Beide groepen woorden bestonden gemiddeld uit een gelijk aantal letters ($F(1,54) = 0.9$, $p = 0.35$). De helft van de stimuli was congruent, de andere helft was incongruent (zie inleiding). De woorden werden op bekendheid gecontroleerd aan de hand van de Nieuwe Streeflijst Woordenschat. Van 44 van de 60 woorden kende volgens de verwachting van leerkrachten minstens 98 procent van de leerlingen de betekenis (Kohnstamm, Schaerlaekens, De Vries, Akkerhuis en Frooninckx, 1981). De korte-klinkerstimuli waren even bekend als de lange-klinkerstimuli ($F(1,54) < 1$). De 60 stimuli werden uit kinderboeken gehaald. Daarom worden ze in deze scriptie verder aangeduid met kinderstimuli. (zie Bijlage B voor een overzicht).

Procedure De procedure was bij dit experiment gelijk aan die van Experiment 1 (opdracht foneembenoeming).

Resultaten

Evenals het in eerste experiment werden de latentietijden van de foute

responsies, responsies gebaseerd op registratiefouten van de voice-key, extreem snelle (reactietijden minder dan 100 ms) en extreem trage (reactietijden meer dan drie standaarddeviaties boven het gemiddelde) responsies uit de dataset verwijderd alvorens de gegevens werden geanalyseerd. Er werd een 2 (Groep: 3 vs 4, factorieel) bij 2 (Beginklinker: lang vs. kort, herhaalde meting) ANOVA op de reactietijden van de beide groepen leerlingen uitgevoerd.

Uit zowel de subject- als de itemanalyse bleek dat het hoofdeffect van Beginklinker significant was (Subj: $F(1,38) = 13.34$, $p < 0.001$; Item: $F(1,58) = 9.70$, $p < 0.01$). De reactietijden op de congruente (i.e., korte-klinker-) stimuli waren significant korter dan die op de incongruente (i.e., lange-klinker-) stimuli (respectievelijk 788 ms en 817 ms). Vervolgens werd er nagegaan of er een verschil in reactietijdpatroon bestond tussen de leerlingen uit groep 3 en de leerlingen uit groep 4. Uit de subject- en de itemanalyse bleek geen interactie tussen Groep en Beginklinker (Subj: $F(1,38) = 1.58$, $p = 0.22$; Item: $F(1,58) = 1.54$, $p = 0.22$). Beide groepen leerlingen reageerden sneller op de congruente stimuli dan op de incongruente stimuli. Er was dus geen verschil in reactietijdpatroon. Tenslotte bleek dat het hoofdeffect van Groep wel uit de subject-, maar niet uit de itemanalyse (Subj: $F(1,38) = 0.10$, $p = 0.75$; Item $F(1,58) = 6.26$, $p < 0.05$). Volgens laatst genoemde analyse zouden de leerlingen uit groep 4 de eerste letters gemiddeld sneller benoemen dan de leerlingen uit groep 3. Zie Tabel 2 voor de gevonden gemiddelde reactietijden van beide groepen leerlingen op de kinderstimuli.

Tabel 2

Gemiddelde reactietijden van de leerlingen uit de groepen 3 en 4 van de basisscholen op de congruente en incongruente (kinder-)stimuli (subjectanalyse)

type stimulus	groep 3	groep 4
congruent (korte-klinker)	799 ms	777 ms
incongruent (lange-klinker)	818 ms	816 ms

Discussie

In overeenstemming met de verwachting trad het congruentie-effect ook bij

deze uitvoering van de eerste-lettertaak op. Zowel de onervaren lezers uit groep 3 als de iets meer ervaren lezers uit groep 4 benoemden de eerste letter van de congruente (i.e., korte-klinker-) stimuli sneller dan die van de incongruente (i.e., lange-klinker-) stimuli. De lezers uit groep 3 waren nog niet van alle uitspraakregels op de hoogte, in tegenstelling tot de lezers uit groep 4. Dit verschil in voorkennis tussen de lezers kwam niet tot uiting in de grootte van het congruentie-effect. Wellicht kenden de lezers van groep 3 wel de voor deze uitvoering van de taak benodigde regels. Uit de itemanalyse over de twee groepen lezers bleek een significant hoofdeffect van Groep. Toch kan niet met zekerheid gesteld worden dat de lezers uit groep 4 de eerste letters sneller benoemden dan de lezers uit groep 3. Het hoofdeffect bleek immers niet uit de subjectanalyse. Mogelijkerwijs is dit verschil in resultaat het gevolg van de relatief grote spreiding in opleessnelheid binnen de groepen leerlingen.

De eerste-lettertaak met (bestaande) woorden leverde bij de lezers van groep 3 en 4 van de basisschool een duidelijk congruentie-effect op. Dit effect is vergelijkbaar met de resultaten van Bosman (1994). Ook zij vond een congruentie-effect bij een overeenkomstige groep lezers maar dan met niet-woorden. De resultaten van Experiment 2 suggereren dat onervaren lezers woorden op dezelfde manier verwerken als pseudowoorden. In het derde experiment zal onderzocht worden of ervaren (volwassen) lezers woorden ook op dezelfde manier verwerken als pseudowoorden. Zoals in de inleiding reeds vermeld is, pleiten de resultaten van Van Orden (1987) en Bosman (1994) voor het één-route model, waarbij ook ervaren lezers woorden via een fonologisch gemedieerde route herkennen. De hypothese is daarom dat het uitvoeren van de eerste-lettertaak met (bestaande) woorden ook bij ervaren lezers een congruentie-effect zal opleveren. In het volgende experiment zal deze hypothese worden getoetst.

Experiment 3

Methode

Proefpersonen Aan het experiment deden drie groepen van 20 studenten van de Katholieke Universiteit Nijmegen of Hogeschool Gelderland en een groep van 20 niet-studenten mee. Het opleidingsniveau van de niet-studenten varieerde van lagere school tot universiteit. Alle proefpersonen waren ouder dan achttien jaar en hadden Nederlands als moedertaal.

Materiaal Voor dit experiment werd een lijst kinder- en een lijst volwassenenstimuli gebruikt. De lijst kinderstimuli werd overgenomen uit Experiment 2. De lijst volwassenenstimuli werd voor dit experiment samengesteld. Deze lijst bestond aanvankelijk uit 137 bestaande woorden, die uit kranten en/of tijdschriften

voor volwassenen waren geselecteerd. De eerste klinker van die woorden was wederom een klinker, te weten een 'A', 'E', 'I' of 'O'. De woorden hadden evenals de kinderstimuli een KM###-structuur (zie de methode van Experiment 2). Naar aanleiding van de experimentele ervaring met de kinderstimuli was enige argwaan ontstaan met betrekking tot de indeling in korte en lange-klinkerstimuli en daardoor in de indeling in congruente en incongruente stimuli. Niet iedere open lettergreep leek bij de proefpersonen te leiden tot een lange en niet iedere gesloten lettergreep tot een korte uitspraak van de eerste klinker binnen het hele woord. Daarom werd besloten de woorden door tien volwassen proefpersonen te laten beoordelen op de lengte van de eerste klinker (lang, kort of onduidelijk/weet niet). Omdat minder dan negen van de 10 proefpersonen het eens waren over de klinkerlengte, werden 45 woorden uit de oorspronkelijke lijst verwijderd. De 'A' van ABORTUS werd bijvoorbeeld door vier mensen als lange klinker en door zes mensen als korte klinker beschouwd. De lijst volwassenenstimuli bestond uiteindelijk dus uit 92 (137-45) bestaande woorden met een KM###-structuur, beginnend met een 'A', 'E', 'I' of 'O'. De 46 korte-klinkerstimuli uit deze lijst bestonden gemiddeld uit even veel letters als de 46 lange-klinkerstimuli ($F(1,84)=0.3$, $p=0.58$). Afhankelijk van de opdracht aan de proefpersonen dienden ofwel de korte- ofwel de lange-klinkerstimuli als congruente stimuli. De korte-klinkerstimuli kwamen volgens de woordenlijst van Krom (1990) even vaak in kranten en/of tijdschriften voor als de lange-klinkerstimuli. Zie Bijlage C voor een overzicht van de volwassenenstimuli.

Procedure In dit experiment werd de robuustheid van het congruentie-effect onderzocht. Er werd verondersteld dat het effect zou 'omklappen' bij letterbenoeming (t.o.v. foneembenoeming). Om deze hypothese te onderzoeken kregen twee van de drie groepen studenten en de groep volwassenen de opdracht *letterbenoeming*, terwijl de derde groep studenten bij de volwassenenstimuli de opdracht *foneembenoeming* kreeg. De procedure van Experiment 3 was op overige punten gelijk aan de procedure van de Experimenten 1 en 2.

Resultaten

Ook bij deze experimenten werden de latentietijden van foute responsies, responsies gebaseerd op registratiefouten van de voice-key, extreem snelle (reactietijden minder dan 100 ms) en extreem trage (reactietijden meer dan drie standaarddeviaties boven het gemiddelde) responsies uit de datasets verwijderd voordat de gegevens werden geanalyseerd.

Allereerst werden de data van de studenten met de opdracht letterbenoeming over de kinder- en volwassenenstimuli geanalyseerd. Hiertoe werd een 2 (Type

materiaal: kinder- vs. volwassenenstimuli, factorieel) bij 2 (Beginklinker: lang vs. kort, herhaalde metingen) ANOVA op de reactietijden uitgevoerd. Uit deze ANOVA bleek een significant hoofdeffect van Beginklinker in de subjectanalyse ($F(1,38) = 8.47$, $p < 0.01$). De studenten benoemden de eerste letter (i.e., naam) van de congruente (i.e., lange-klinker-) stimuli sneller dan die van de incongruente (i.e., korte-klinker-) stimuli (respectievelijk 463 en 469 ms). Verder bleek uit de subjectanalyse een significant hoofdeffect van Type materiaal ($F(1,38) = 7.22$, $p < 0.05$). De studenten benoemden de eerste letters van de kinderstimuli sneller dan de eerste letter van de volwassenenstimuli (respectievelijk 445 en 486 ms). Ten slotte bleek er geen sprake van interactie te zijn tussen Type materiaal en Beginklinker (Subj: $F(1,38) = 1.92$, $p = 0.17$). De studenten benoemden de eerste letters van de congruente stimuli in beide condities sneller dan die van de incongruente stimuli en de eerste letters van de kinderstimuli sneller dan die van de volwassenenstimuli, zowel bij de congruente als bij de incongruente stimuli (zie Tabel 3). Aangezien de lijst kinderstimuli uit 60 items bestond en de lijst volwassenenstimuli uit 92 stimuli, kon er geen overall itemanalyse worden uitgevoerd. Daarom werden er twee afzonderlijke itemanalyses uitgevoerd. Het hoofdeffect van Beginklinker bleek wel uit de itemanalyse over de volwassenenstimuli, maar niet uit die over de kinderstimuli (Volw: $F(1,91) = 8.94$, $p < 0.01$; Kind: $F(1,59) = 0.91$, $p = 0.34$). Tabel 3 toont de gemiddelde reactietijden van de studenten voor dit stimulusmateriaal.

Tabel 3

Gemiddelde reactietijden van de studenten met de opdracht letterbenoeming op de congruente en incongruente kinder- en volwassenenstimuli (subjectanalyse)

type stimulus	kinderstimuli	volwassenenstimuli
congruent (lange klinker)	444 ms	482 ms
incongruent (korte klinker)	447 ms	490 ms

Na de analyse over het type materiaal, werden de data van de studenten met de opdracht foneembenoeming en die van de studenten met de opdracht letterbenoeming met elkaar vergeleken. Noch uit de subjectanalyse noch uit de itemanalyse van een 2 (opdracht: letter- vs. foneemrespons, factorieel) bij 2 (beginklinker: lang vs. kort, herhaalde metingen) ANOVA bleek een significant hoofdeffect van Beginklinker (Subj: $F(1,38) = 0.50$, $p = 0.48$; Item: $F(1,90) = 0.39$, $p = 0.54$). Binnen deze analyse convergeerde de uitspraak van de eerste letter in totale stimulus bij de helft van de stimuli van beide typen materiaal wél en bij de helft van de

stimuli van beide typen materiaal niét met die van de geïsoleerde eerste letter. De hypothese was daarom dat eventueel optredende effecten van Beginklinker tegen elkaar zouden wegvallen. Het ontbreken van een significant hoofdeffect van Beginklinker bevestigde deze hypothese. Uit de subjectanalyse bleek dat de studenten de eerste letters van de stimuli niet sneller of trager benoemden bij de opdracht foneembenoeming dan bij de opdracht letterbenoeming (geen hoofdeffect van Opdracht, $F(1,38) = 1.51$, $p = 0.23$). In de itemanalyse bleek wel een hoofdeffect van Opdracht op te treden ($F(1,90) = 117.14$, $p < 0.001$). Op de lange-klinkerstimuli werd sneller gereageerd bij opdracht letterrespons (482 ms) dan bij opdracht foneemrespons (514 ms), terwijl bij de korte-klinkerstimuli juist sneller gereageerd werd bij opdracht foneemrespons (502 ms) dan bij opdracht letterrespons (508 ms). Dit interactie-effect bleek significant in zowel de subject- als de itemanalyse. Zie Tabel 4 voor de gemiddelde reactietijden van de studenten met de verschillende benoemingsopdracht op de volwassenenstimuli.

Tabel 4

Gemiddelde reactietijden van de studenten met de opdracht letterrespons en de studenten met de opdracht foneemrespons op de congruente en incongruente volwassenenstimuli (subjectanalyse)

type stimulus	letterrespons	foneemrespons
congruent	482 ms (lange klinker)	502 ms (korte klinker)
incongruent	491 ms (korte klinker)	514 ms (lange klinker)

Ten slotte werd er een analyse uitgevoerd op de data van de studenten en niet-studenten. Uit de subject- en de itemanalyse van een 2 (Proefpersoon: student vs. niet-student, factorieel) bij 2 (Beginklinker: lang vs. kort, herhaalde metingen) ANOVA op de reactietijden van de proefpersonen bleek het hoofdeffect van Beginklinker wel weer significant (Subj: $F(1,38) = 42.86$, $p < 0.001$; Item: $F(1,90) = 14.06$, $p < 0.001$). De proefpersonen benoemden de eerste letter (i.e., bij naam) van de lange-klinkerstimuli sneller dan die van de korte-klinkerstimuli (respectievelijk 473 en 483 ms). Uit de itemanalyse bleek dat de niet-studenten sneller op de stimuli reageerden dan de studenten ($F(1,90) = 75.34$, $p < 0.001$). Dit bleek echter niet uit de subjectanalyse ($F(1,38) = 0.83$, $p = 0.37$). Kennelijk was er nogal wat verschil tussen de verschillende proefpersonen in hun gemiddelde reactietijd. Ten slotte bleek noch in de subject- noch in de itemanalyse een interactie tussen Proefpersoon en Beginklinker op te treden (Subj: $F(1,38) = 0.40$, $p = 0.53$; Item: $F(1,90) = 0.16$, $p = 0.69$). Beide groepen proefpersonen reageerden sneller op de eerste letters van de congruente (i.e., lange-klinker-) stimuli dan op de eerste letters van de incongruente (i.e., korte-klinker-)

stimuli. Tabel 5 toont de gemiddelde reactietijden van de studenten en de niet-studenten op de volwassenenstimuli.

Tabel 5

Gemiddelde reactietijden van de studenten en de niet-studenten op de congruente en incongruente volwassenenstimuli

type stimulus	studenten	niet-studenten
congruent (lange klinker)	482 ms	464 ms
incongruent (korte klinker)	491 ms	475 ms

Discussie

Hoewel uit de itemanalyse van de ANOVA over de data van de eerste twee experimenten geen significant hoofdeffect van Beginklinker blijkt, kan toch gesteld worden dat het congruentie-effect ook optreedt wanneer de eerste-lettertaak wordt uitgevoerd met bestaande woorden bij volwassen proefpersonen. Herhaling van Experiment 2 bij studenten met als opdracht letterbenoeming leverde immers wél een significant hoofdeffect op van Beginklinker bij de subjectanalyse en evenzo leverden de data voor de volwassenenstimuli ook een significant hoofdeffect van Beginklinker op in zowel de subject- als de itemanalyse. Bovendien ontbrak er een interactie tussen Type materiaal en Beginklinker. Zowel bij de kinder- als de volwassenenstimuli benoemden de studenten de eerste letter van de congruente (i.e., lange-klinker-) stimuli sneller dan die van de incongruente (i.e., korte-klinker-) stimuli. Het ontbreken van een significant hoofdeffect van Beginklinker bij de itemanalyse over de kinderstimuli is wellicht te wijten aan een, achteraf, onjuiste indeling in korte en lange-klinkerstimuli van deze stimuli. Deze stimuli waren immers op grond van taalkundige regels ingedeeld, maar niet alle mensen gebruiken die regels in de praktijk van het toewijzen van een fonologische representatie aan een letterreeks (zie materiaal Experiment 3).

Het congruentie-effect kwam ook duidelijk naar voren in de analyses over de data van de twee taakvarianten, waarbij de congruente stimuli binnen de ene variant dienden als incongruente stimuli binnen de andere variant en vice versa (zie Tabel 4). De data van de niet-studenten vertoonden een vergelijkbaar reactietijdpatroon met dat van de studenten. Dit is in overeenstemming met de hypothese dat het leesmechanisme algemeen van aard is. De ANOVA over de reactietijden op de kinder- en volwassenenstimuli wees uit dat de studenten sneller reageerden op de

kinderstimuli dan op de volwassenenstimuli. Waarschijnlijk was deze bevinding een gevolg van het verschil in gemiddelde woordlengte tussen de beide lijsten stimuli (kinderstimuli 4,4 en volwassenenstimuli 6,8 letters). Uit het ontbreken van een significant hoofdeffect van Opdracht bij de subjectanalyse over de data van een groep studenten met als opdracht foneembenoeming en een groep studenten met als opdracht letterbenoeming, bleek dat de studenten beide opdrachten even moeilijk vonden.

Bij de analyse van de data van de studenten en de niet-studenten werd een hoofdeffect van de factor Proefpersoon verwacht. De hypothese was dat de studenten sneller de eerste letters van de stimuli zouden benoemen dan de niet-studenten, omdat de studenten meer geoefende lezers zouden zijn. Dit werd niet bevestigd in de subjectanalyse. In de itemanalyse werd zelfs een tegengesteld effect gevonden. De niet-studenten bleken de eerste letters van de woorden juist sneller te benoemen dan de studenten. Wellicht speelt het aantal jaren leesoefening een grotere rol bij de leessnelheid dan het aantal uren leesoefening per dag. Een andere verklaring zou de inzet van de proefpersonen kunnen zijn. Studenten doen vaak aan allerlei wetenschappelijke testen mee. Daardoor zouden ze een beetje 'testmoe' kunnen zijn.

Het congruentie-effect treedt niet alleen op bij uitvoering van de eerste-lettertaak met pseudowoorden, maar ook met woorden hetgeen erop wijst dat ook daar de fonologie een rol speelt. Het optredende congruentie-effect bewijst echter nog niet dat die rol pre-lexicaal van aard is. Zoals in de inleiding vermeld is, hebben volwassenen volgens het twee-routen model immers wel orthografische representaties van woorden in het lexicon. Het is daarom mogelijk dat de fonologie bij hen pas vrijkwam nadat het woord herkend was, maar voordat de respons gegeven werd. In de Algemene Discussie zal uitgelegd worden, waarom deze aanname in deze studie verworpen wordt.

Algemene Discussie

De belangrijkste vraag die in deze studie aan de orde werd gesteld is: Wat is de rol van de fonologie in het woordherkenningsproces? Deze kwestie werd onderzocht door analyse van het optreden van congruentie-effecten bij varianten van de eerste-lettertaak van Rossmeissl en Theios (1982). Uitgangspunt was de veronderstelling van Bosman (1994) dat de eerste-letter benoemingstijd van congruente stimuli korter zal zijn dan die van incongruente stimuli. Voordat de eerste letter van een stimulus benoemd kan worden, gaat de fonologische code van die letter in isolatie een competitie aan met de code van de eerste letter zoals die uitgesproken moet worden in de gehele stimulus (respons-competitie). Bij convergentie van de twee codes zal het

benoemingsproces sneller verlopen dan bij divergentie. Het optreden van een congruentie-effect wijst dus op het vrijkomen van de fonologische code van de stimulus.

Het congruentie-effect bleek in alle voor deze studie uitgevoerde experimenten op te treden. Zeer onervaren lezers benoemden de eerste letters van congruente pseudowoorden sneller dan die van incongruente pseudowoorden. En zowel bij onervaren als bij ervaren lezers trad het congruentie-effect ook op bij uitvoering van de eerste-lettertaak met woorden. Ieder experiment leverde een zelfde reactietijdpatroon op: relatief korte benoemingstijden bij de congruente stimuli en langere benoemingstijden bij de incongruente stimuli. De conclusie is derhalve dat de fonologie bij alle uitvoeringen van de eerste-lettertaak een rol speelde. Bij de taak met de pseudowoorden moet deze rol pre-lexicaal van aard zijn geweest. Proefpersonen kunnen immers geen orthografische representaties van pseudowoorden in het lexicon hebben opgeslagen. Bij de taken met de bestaande woorden kan de rol van de fonologie ook post-lexicaal van aard geweest zijn. Volgens het twee-routen model beschikken proefpersonen immers wel over orthografische representaties van woorden.

Uitgaande van het twee-routen model zouden onervaren lezers woorden via de indirecte route herkennen. Ervaren lezers zouden ze via de snellere directe route herkennen. De resultaten van de in deze studie uitgevoerde experimenten leveren echter een zelfde reactietijdpatroon op over de data van de onervaren en die van de ervaren lezers. Het is daarom m.i. onlogisch om te veronderstellen dat er een ander leesmechanisme aan de gevonden resultaten ten grondslag zou liggen. Bovendien spreken de resultaten van de experimenten met bestaande woorden door ervaren lezers een pre-lexicale rol van de fonologie bij de visuele woordherkenning niet tegen. De resultaten kunnen even goed verklaard worden met het één-route model als met het twee-routen model. Daarbij onderbouwt het één-route model het woordherkenningsproces op een zuinigere manier dan het twee-routen model. Het één-route model kent immers een route minder dan het twee-routen model. Dit vormt een tweede argument voor het aanvaarden van een algemeen leesmechanisme. De resultaten van de experimenten weerleggen het twee-routen model dus niet, maar pleiten wel voor het één-route model van Van Orden e.a. (1990).

Bijna iedereen is na verloop van tijd in staat woorden zonder problemen te herkennen. Klaarblijkelijk functioneert de voorgestelde fonologische route bij de meeste mensen vrij goed. Er zijn echter ook mensen die veel moeite hebben om het leesproces onder de knie te krijgen. Wanneer deze mensen verder geen cognitieve, perceptuele of emotionele handicaps hebben, noemen we ze dyslectisch (Dijkstra &

Kempen, 1993). Volgens verschillende onderzoekers hebben dyslectici problemen met het omzetten van visuele woordpatronen naar hun klankvorm en deze veronderstelling lijkt door het één-route model van Van Orden e.a. (1990) ondersteund te worden. Dat model kent immers alleen een fonologisch gemedieerde route. Problemen in de visuele woordherkenning kunnen dus alleen problemen in die fonologische route zijn. Het is mogelijk dat dyslectici problemen hebben met het voor die route benodigde achterhalen van de relatieve samenhang tussen orthografie en fonologie. 'Normale' (niet-dyslectische) lezers ontdekken deze samenhang door oefening. Wellicht hebben dyslectici meer oefening nodig, maar het is ook mogelijk dat ze de coherentie tussen orthografie en fonologie nooit achterhalen en overschakelen op een geheel ander woordherkenningsmechanisme. De vraag is dus: Hoe verwerken dyslectici bestaande woorden? De eerste-lettertaak van Rossmeissl en Theios (1982) zou wellicht ook op deze vraag antwoord kunnen geven.

Het één-route model van Van Orden e.a. (1990) biedt een goede, zuinige verklaring voor het optreden van congruentie-effecten bij uitvoering van de eerste-letter benoemingstaak van Rossmeissl en Theios (1982). Bovendien biedt aanname van een pre-lexicale rol van de fonologie bij de woordherkenning bij normale lezers aanknopingspunten voor verder onderzoek naar dyslexie. Naar aanleiding van implementaties van het één-route model in simulatiemodellen kunnen er zelfs wellicht nieuwe methoden voor het leesonderwijs aan dyslectici ontworpen worden. Helaas zijn de één-route modellen nog vrij onbekend en onbekend maakt onbemind. Deze studie heeft aan willen geven, waarom verder fundamenteel of toegepast onderzoek gewenst is.

Bijlage A: Niet-woordstimuli uit Experiment 1

KMM stimuli	K1K1M stimuli	K1K2M stimuli
ant	aab	auf
arg	aat	aul
ast	aaf	aud
arp	aam	aup
asp	aad	auk
elg	eeb	eum
ers	eep	euf
eps	EEK	eul
erp	ees	eug
est	eeg	euk
ost	oos	out
orp	oob	ouf
olf	oop	ouk
org	oof	oup
orf	ool	oul
uls	uuf	uik
urp	uum	uip
ust	uud	uis
urg	uun	uif
urm	uut	uid

Bijlage B: Kinderstimuli uit Experiment 2 en 3

korte-klinkerstimuli	lange-klinkerstimuli
adder	adel
album	adem
alleen	agent
alles	akelig
altijd	amen
ander	arabier
anker	arena
ark	avond
appel	avontuur
asbak	azijn
echt	edel
elf	egel
emmer	eland
en	epos
eng	eren
enkel	eten
erf	eter
erg	even
etser	ever
etter	ezel
offer	ober
oksel	ogen
olmen	olie
om	olifant
ons	oma
op	opa
orde	open
order	oranje
orgel	oven
otter	over

Bijlage C: Volwassenenstimuli uit Experiment 3

korte-klinkerstimuli	lange-klinkerstimuli
absoluut	adem
acht	afrika
ambtenaar	ajax
appel	amersfoort
as	avontuur
echter	economie
echtpaar	economisch
effect	egypte
elders	elektrisch
elftal	element
engeland	emotie
engels	emotioneel
enthousiasme	energie
erdoor	enerzijds
ergens	enig
erin	enigszins
erkennen	enorm
erkenning	etalage
ernaar	eten
eruit	even
ervaren	eveneens
ervaring	evenmin
exemplaar	evenwel
experiment	evenwicht
explosie	evenzeer
ingang	ideaal
ingrijpen	ironie
inval	italiaans
inzake	italie
och	ober
ochtend	olie
officier	oma
ofschoon	open
oktober	openbaar

vervolg Bijlage C: Volwassenenstimuli uit Experiment 3

korte-klinkerstimuli	lange-klinkerstimuli
omgaan	openen
omlaag	opening
omzet	openlijk
ondanks	opera
ondergaan	operatie
onschuldig	opereren
ontkennen	opinie
ontspannen	overbodig
onzin	overdag
opdat	overeind
opzij	overgaan
orde	overgeven

Referentielijst

- Bosman, A. M. T. (1994). Reading and Spelling in Children and Adults: Evidence for a Single-Route Model. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), Strategies of information processing (pp. 151-216). London: Academic Press.
- Dijkstra, A., & Kempen, G. (1993). Taalpsychologie. Groningen: Wolters-Noordhoff bv.
- Huey, E. B. (1908). The psychology and pedagogy of reading. New York: Macmillan. (Republished: Cambridge, MA: MIT Press, 1968).
- Kohnstamm, G. A., Schaerlaekens, A. M., De Vries, A. K., Akkerhuis, G. W., & Frooninckx, M. (1981). Nieuwe Streeflijst Woordenschat. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Krom, R. S. H. (1990). Wenselijke Woordenschat en Feitelijke Frequenties. Arnhem: Cito.
- Leerdam, persoonlijke communicatie.
- Rayner, K., & Pollatsek, A. (1989). The Psychology of reading. London: Prentice-Hall.
- Rossmeyssl, P. G., & Theios, J. (1982). Identification and pronunciation effects in a verbal reaction time task for words, pseudowords, and letters. Memory and Cognition, 10, 443-450.
- Thomassen, A. J. W. M., Noordman, L. G. M., & Eling, P. A. T. M. (Red.). (1991). Lezen en begrijpen. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Van Orden, G. C. (1991). Phonologic mediation is fundamental to reading. In D. Besner & G. W. Humphreys (Eds.), Basic Processes in reading: visual word recognition (pp.77-103). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Van Orden, G. C. (1987). A ROWS is a ROSE: Spelling, sound and reading. Memory & Cognition, 15, 181-198.

Van Orden, G. C., Johnston, J. C., & Hale, B. L. (1988). Word identification in reading proceeds from spelling to sound to meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and Cognition*, 14, 371-386.

Van Orden, G. C., Pennington, B. F., & Stone, G. O. (1990). Word identification in reading and the promise of subsymbolic psycholinguistics. *Psychological Review*, 97, 488-522.