

Het belang van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie voor begrijpend lezen

C. A. J. AARNOUTSE en J. F. J. VAN LEEUWE

Katholieke Universiteit Nijmegen

Samenvatting

In dit onderzoek wordt nagegaan wat de relatieve bijdrage is van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie in de verklaring van begrijpend lezen voor verschillende leerjaren van het basisonderwijs. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag werden datasets uit verschillende onderzoeken met LISREL geanalyseerd. De resultaten tonen aan dat woordenschat als de belangrijkste voorspeller van begrijpend lezen kan worden aangemerkt. Daarna volgt ruimtelijke intelligentie, terwijl technisch lezen meestal de kleinste bijdrage levert.

1 Theoretisch kader

In dit onderzoek staat de vraag naar het relatieve belang van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie voor begrijpend lezen centraal. Om die reden besteden we hier in het kort aandacht aan de relatie tussen technisch lezen en begrijpend lezen, woordenschat en begrijpend lezen, en ruimtelijke intelligentie en begrijpend lezen.

Uit onderzoek blijkt dat er een bepaald verband bestaat tussen *technisch lezen (decoderen)* en *begrijpend lezen*. Swarts (1977) vond in het vroegere eerste leerjaar een correlatie van .69 tussen de Caesar-Eén-Minuu-Test (Mommers, 1983) en de test Begrijpend Lezen I van Van Calcar, Tellegen en Van Soest (1970). Brus en Voeten (1973) vonden in leerjaar 2, 3 en 4 correlaties van respectievelijk .64, .46 en .42 tussen hun Eén-Minuu-Test en een test voor begrijpend lezen n.l. Schriftelijke Opdrachten van Brus en Van Bergen (1973). De correlaties tussen de Eén-Minuu-Test en de

Stillecetest van Bakker (1972) bedroegen in leerjaar 3, 4 en 6 respectievelijk .50, .42 en .31. Uit deze correlaties blijkt dat er in het eerste en tweede leerjaar een sterk verband bestaat tussen technisch en begrijpend lezen en dat deze samenhang in de loop der jaren steeds zwakker wordt.

Volgens verschillende onderzoekers op het gebied van lezen (LaBerge & Samuels, 1974; Lesgold & Perfetti, 1978) is een bepaald niveau van decoderen of technisch lezen absoluut noodzakelijk om te komen tot leesbegrip. Uit onderzoek van Lesgold en Perfetti (1978) blijkt dat bij goed begrijpende lezers de decoderprocessen in sterkere mate geautomatiseerd zijn dan bij zwak begrijpende lezers. Deze laatsten moeten zo veel verwerkingscapaciteit besteden aan de processen van lagere orde i.c. decoderen, dat de processen van hogere orde i.c. begrijpen niet efficiënt kunnen verlopen. Volgens Perfetti en Lesgold (1977) is de snelheid en de mate van automatisering waarmee de decoderprocessen verlopen doorslaggevend voor het verschil tussen goede en zwakke lezers. Hiermee suggereren deze onderzoekers dat snel en automatisch decoderen niet alleen een noodzakelijke voorwaarde voor goed begrijpend lezen is maar ook een voldoende voorwaarde. Dit laatste zou betekenen dat zwak decoderen zonder meer leidt tot zwak begrijpend lezen. Seegers (1985) komt in zijn onderzoek tot de conclusie dat verschillen in begrijpend lezen bij leerlingen met enkele jaren leeservaring uitputtend zijn te herleiden tot verschillen in woordherkenning. In eerder onderzoek (Aarnoutse, Mommers, Smits & Van Leeuwe, 1986) hebben we de juistheid van de stelling als zou decoderen een noodzakelijke en voldoende voorwaarde voor begrijpend lezen zijn in twijfel getrokken (vgl. Stanovich, 1986). Uit het onderzoek bleek dat ongeveer 10% van de leerlingen die 'laag' scoort op een test voor technisch lezen desondanks een 'hoge' score op een test voor begrijpend lezen behaalt. In een daaropvolgend onderzoek (Aarnoutse & Van Leeuwe, 1986) hebben we aangetoond dat leerlingen die een

relatief lage score voor technisch lezen combineren met een relatief hoge score voor begrijpend lezen over een surplus aan verbale bekwaamheid (o.a. conceptuele kennis) en ruimtelijke intelligentie beschikken. Hieruit kan worden afgeleid dat naast technisch lezen nog andere factoren van belang zijn voor begrijpend lezen. Deze andere factoren kunnen een 'tekort' aan technische leesvaardigheid waarschijnlijk voor een deel compenseren. Deze verklaring sluit aan bij het interactieve-compensatorische model van Stanovich (1980) en bij de multi-factor theorie van Carr (1981).

Uit het model van Lesgold en Perfetti (1977) kan worden afgeleid dat training in snel en automatisch decoderen een direct effect heeft op het proces van begrijpend lezen. Dat een dergelijk effect niet gemakkelijk is te realiseren, blijkt o.a. uit het onderzoek van Fleisher, Jenkins en Pany (1979). Zij voerden twee experimenten uit in het vierde en vijfde leerjaar waarbij de zwakke technische lezers werden getraind in het snel decoderen van woorden. In dit onderzoek kon geen transfer-effect worden vastgesteld. In een ander experiment gaf Dahl (1979) dagelijks gedurende een jaar aan leerlingen van het vierde leerjaar oefeningen in het snel decoderen van teksten. In tegenstelling tot Fleisher et al. vond zij wel een significant effect op begrijpend lezen. Feenstra, Seegers en Aarnoutse (1985) gaven zwak begrippele lezers uit het derde leerjaar gedurende een aantal maanden twee verschillende trainingsprogramma's waarbij oefeningen in het herkennen van woorden (los van de betekenis) en in het verdiepen van het inzicht in de relaties tussen woorden (begrippen) werden gegeven. Uit de analyses blijkt dat van een duidelijk transfer-effect geen sprake is. Een verklaring voor deze elkaar tegensprekende onderzoeksresultaten is moeilijk te geven.

Het is reeds lang bekend dat er een hoge samenhang bestaat tussen *woordenschat en begrijpend lezen*. Thorndike (1973) vond in zijn internationale studie correlaties van .66 en hoger. Ook Farr (1968), Pavlak (1973), Calfee en Drum (1978) en Mezynski (1983) maken melding van een hoge samenhang tussen tests voor woordenschat en begrijpend lezen. In ons land vond Stijnen (1975) in de leerjaren 3 en 4 correlaties van .73 tot .76 tussen zijn Woordenschattest en de Schriftelijke Opdrachten van Brus en Van Bergen (1973).

Recentelijk vonden wij (Aarnoutse, 1987) in groep 7 en 8 correlaties van .66 en .63 tussen een Synoniementest en een Hoofdgedachtetest. Ook uit een aantal factor-analytische studies van Davis (1968, 1971, 1972) blijkt dat er een sterk verband bestaat tussen kennis van woorden (begrippen) en begrijpend lezen. Davis (1972) vond in zijn onderzoek naar vaardigheden die aan begrijpend lezen kunnen worden onderscheiden vijf factoren waarvan de eerste twee de belangrijkste waren nl. kennis van de betekenis van woorden en het maken van afleidingen (inferenties) uit een tekst. Dat kennis van woorden waarschijnlijk een belangrijke factor is bij begrijpend lezen blijkt niet alleen uit correlatieve studies, maar ook uit de rol die woorden spelen bij leesbaarheidsformules (Coleman, 1971) en uit onderzoek waarbij belangrijke maar moeilijke woorden in een tekst worden vervangen door eenvoudige synoniemen (Wittrock, Marks & Doctorrow, 1975). Ook in de verschillende leestheorieën wordt een sterk verband verondersteld tussen processen op woordniveau en het begrijpen van teksten. Zo veronderstelt de schematheorie van o.a. Rumelhart en Norman (1978) en Anderson (1978) dat kennis van begrippen een belangrijke rol speelt bij het begrijpen en onthouden van teksten. Volgens deze theorie worden bij het lezen van een tekst bepaalde georganiseerde kennis-eenheden zoals concepten en netwerken van concepten (schemata) in het geheugen geactiveerd en wordt de informatie van een tekst verwerkt door deze te koppelen aan de betreffende kennis-eenheden. De voorstanders van de schematheorie kennen dan ook veel waarde toe aan de ontwikkeling van conceptuele kennis in en buiten de school.

Uit studies van o.a. Anderson en Freebody (1981) blijkt dat de ontwikkeling van conceptuele kennis of, in meer algemene termen geformuleerd, woordenschat als een belangrijk middel voor de optimalisering van het begrijpend leesproces wordt beschouwd. Toch bestaan er niet veel experimentele studies naar het effect van instructie in woordenschat op het begrijpend lezen van teksten. Uit onderzoek van Tuinman en Brady (1974) en van Jenkins, Pany en Schreck (1978) blijkt dat directe instructie in de betekenis van woorden geen effect heeft op het begrijpen van teksten die deze woorden bevatten. In hun overzicht-artikel zijn Jenkins en Pany (1981) dan ook

niet erg optimistisch over het effect van verschillende woordenschattrainingen op het begrijpen van teksten. Uit onderzoek van Kameenui, Carnine en Freschi (1982) blijkt echter dat een training in de betekenis van woorden wel degelijk effect kan hebben op tekstbegrip. Ook Beck, Perfetti en McKeown (1982), die een duidelijk onderscheid maken tussen vocabulaire kennis en inzicht in semantische relaties, tonen evenals McKeown, Omanson en Perfetti (1983) overtuigend aan dat het mogelijk is het begrijpend lezen te verbeteren door onderwijs in woordenschat. In deze laatstgenoemde studies spelen twee factoren een belangrijke rol nl. de aard van de instructie en de frequentie waarmee kinderen geconfronteerd worden met de aan te leren woorden. Wat betreft de aard van de instructie blijkt dat rijke leersituaties waarbij de betreffende woorden (concepten) in semantische netwerken worden geplaatst en besproken van belang zijn. Wat betreft de frequentie waarmee woorden worden aangeboden, blijkt dat het aantal aanbiedingen veel hoger moet zijn dan doorgaans in leesmethoden het geval is. In een poging de relatieve invloed van beide factoren vast te stellen, komen McKeown, Beck, Omanson en Pople (1985) tot de conclusie dat naast een tamelijk frequente aanbieding van woorden vooral de aard van de instructie van belang is.

Het is bekend dat de relatie tussen *intelligentie en aspecten van de leesvaardigheid* in de loop van het basisonderwijs verandert. Singer (1977) wijst erop dat de samenhang tussen intelligentie en decoderen in de loop der jaren afneemt, terwijl de samenhang tussen intelligentie en begrijpend lezen in dezelfde jaren toeneemt. Dat intelligentietests in sterke mate samenhangen met tests voor begrijpend lezen komt niet alleen omdat beide soorten tests een beroep doen op de bekwaamheid om in probleemsituaties de juiste verbanden te leggen maar ook door het feit dat a) in intelligentietests veel opdrachten slechts door middel van begrijpend lezen kunnen worden uitgevoerd en b) het verbale gedeelte van veel intelligentietests ook lees- en woordenschattests bevat. De correlaties tussen verbale intelligentietests en tests voor begrijpend lezen zijn vaak zo hoog dat beide soorten tests praktisch hetzelfde meten (vgl. Boland, Mommers & Hulsmans, 1985). Zowel Singer (1977) als Farr (1969) vermelden een aantal onderzoeken

waaruit blijkt dat de scores op de tests voor begrijpend lezen hoger correleren met scores op verbale intelligentietests dan met scores op non-verbale intelligentietests. De correlaties met non-verbale intelligentietests variëren in het algemeen tussen .40 en .45. Seegers en Feenstra (1982) vonden in het derde leerjaar een mediane correlatie van .42 tussen de Standard Progressieve Matrices van Raven (1958), die meestal als een test voor ruimtelijke intelligentie wordt beschouwd, en de toets Begrijpend Lezen 3 van het CITO (1981). In het vijfde leerjaar werd een mediane correlatie van .49 gevonden tussen deze test voor ruimtelijke intelligentie en de toets Begrijpend Lezen 5 van het CITO (1981). Stanovich, Cunningham en Feeman (1984) rapporteren in hun overzicht correlaties die voor de eerste leerjaren van het elementaire onderwijs variëren van .30 tot .50 en voor de hogere leerjaren van .45 tot .65. Hierbij maken zij echter geen onderscheid tussen verbale en non-verbale intelligentie wat eigenlijk wel noodzakelijk is. Omdat verbale intelligentietests veelal overlap vertonen met tests voor begrijpend lezen en daarom voor ons doel te weinig specifiek zijn, zullen in deze studie slechts tests voor ruimtelijke intelligentie worden opgenomen.

Uit het bovenstaande blijkt dat er niet getwijfeld hoeft te worden aan het belang van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie voor begrijpend lezen. Niet duidelijk is echter wat het relatieve belang van deze factoren onderling is voor begrijpend lezen in de verschillende leerjaren van het basisonderwijs. Hoewel verwacht kan worden dat woordenschat waarschijnlijk de belangrijkste bijdrage levert in de verklaring van begrijpend lezen is de exacte bijdrage niet bekend. De vraagstelling van dit onderzoek luidt dan ook als volgt: Wat is de relatieve bijdrage van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie in de verklaring van begrijpend lezen voor verschillende leerjaren van het basisonderwijs?

2 Onderzoeksopzet

2.1 Steekproef en meetinstrumenten

In dit onderzoek maken we op een cumulatieve manier gebruik van de gegevens van drie onderzoeken die betrekking hebben op verschillende leerjaren van het lager onderwijs:

- het experimentele onderzoek van Aarnoutse (1982), uitgevoerd van 1977-1980 in leerjaar 4;
- het ijkingsonderzoek van Brus (1978), uitgevoerd in 1970-1971 in leerjaar 6;
- het longitudinaal onderzoek naar de ontwikkeling van de leesvaardigheid, uitgevoerd van 1979-1985 in leerjaar 3 en 6.

Van elk onderzoek geven we een korte beschrijving van de steekproef en van de meetinstrumenten die voor ons doel van belang zijn.

De steekproef van het *experimentele onderzoek* van Aarnoutse omvatte alle leerlingen van het vierde leerjaar van acht grote lagere scholen in en rondom Nijmegen (N = 450). In het onderhavige onderzoek maken we gebruik van de gegevens van 124 leerlingen van de controlescholen. Deze leerlingen hebben allen de volgende tests gemaakt: de Eén-Minuuut-Test van Brus en Voeten (1972), de Woordenschat-test van Stijnen (1975), de Standard Progressive Matrices van Raven (1958), de Hoofdgedachtetest vorm A en B van Aarnoutse (1984), de Bedoelingtest vorm A en B van Aarnoutse en Poos-Akerboom (1984), de Redeneertest vorm A en B van Aarnoutse en Koopman (1984) en de Zoektest van Aarnoutse en Buienhuis (1984). De Eén-Minuuut-Test meet de vaardigheid in het ontsleutelen (decoderen) van gedrukte woorden. De test bestaat uit een kaart met 116 niet-samenhangende woorden. De ruwe score wordt gevormd door het aantal goed gelezen woorden in een minuut. De *Woordenschattest* bestaat voor het vierde leerjaar uit 61 items. Bij elk item moeten de kinderen uit vier gegeven omschrijvingen van een woord die omschrijving kiezen, die het beste overeenkomt met de betekenis van het aangeboden woord. De *Standard Progressive Matrices* is een test die de ruimtelijke intelligentie beoogt te meten. De test bestaat uit 5 delen van elk 12 items die opklimmen in moeilijkheidsgraad. Elk item bestaat uit een patroon waarvan een deel ontbreekt. De proefpersonen moeten uit een aantal alternatieven (variërend van 6 tot 8) het juiste deel kiezen. De *Hoofdgedachtetest* is een taakgerichte test die een bepaald aspect van begrijpend lezen meet namelijk het afleiden van de hoofdgedachte uit een informatieve tekst. De test bestaat uit twee parallelvormen met elk 29 items. De *Bedoelingtest* is eveneens een taakgerichte test, die een bepaald aspect van begrijpend lezen meet namelijk het afleiden

van de bedoeling of het motief van de hoofdpersoon uit een verhalende tekst. De test bestaat uit twee parallelvormen met elk 24 items. De *Redeneertest* is ook een taakgerichte test, die een bepaald aspect van begrijpend lezen meet namelijk het afleiden van logische informatie uit een tekst. De test bestaat uit twee parallelvormen met elk 40 items. De *Zoektest* is een speciale cloze test die tot doel heeft het begrijpend lezen in het algemeen te meten. De test bevat acht teksten van 70 tot 85 woorden, waarin elk vijfde woord is weggelaten. Bij elke open plaats worden vijf alternatieven aangeboden. De *Zoektest* bestaat uit twee parallelvormen met elk 98 items. De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de Eén-Minuuut-Test, de Woordenschattest, Standard Progressive Matrices, de Hoofdgedachtetest, de Bedoelingtest, de Redeneertest en de Zoektest bedragen voor leerjaar 4 respectievelijk .92, .91, .92, .89, .84, .87 en .87.

De steekproef van het *ijkingsonderzoek* van Brus c.s. omvatte alle leerlingen van 25 at random gekozen scholen voor gewoon lager onderwijs. In het onderhavige onderzoek maken wij gebruik van de gegevens van 463 leerlingen van het zesde leerjaar die allen de volgende tests hebben gemaakt: de Eén-Minuuut-Test van Brus en Voeten (1972), de Stilleestest van Bakker (1972), de Woordenschattest van Stijnen (1975) en de I.S.I.-Schoolvorderingen- en Intelligentietests vorm II van Sniijders en Welten (1968). De *Stilleestest* heeft betrekking op het begrijpen van de betekenis van langere teksten. De test bestaat uit 12 teksten met in totaal 34 items. De *Woordenschattest* bestaat voor het zesde leerjaar uit 62 items. Van de I.S.I. werden onder meer de tests Stillezen, Geknipte Figuren en Draaien afgenomen. De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de Eén-Minuuut-Test, de Stilleestest en de Woordenschattest bedragen voor leerjaar 6 respectievelijk .89, .78 en .89. *Stillezen* is een test voor begrijpend lezen met in totaal 20 items. De betrouwbaarheid bereikte in het ijkingsonderzoek van de I.S.I. een waarde van .72. *Geknipte Figuren* is een test die betrekking heeft op het ontleden en samenstellen van ruimtelijke figuren. De test bestaat eveneens uit 20 items met een split-half correlatie van .73. *Draaien* is een test die de vaardigheid meet om in gedachten te manipuleren met vormen in de ruimte. Deze test bestaat ook uit 20 items met een betrouwbaarheidscoëfficiënt van .89.

De tests Geknipte Figuren en Draaien meten in beide gevallen aspecten van ruimtelijke intelligentie.

De steekproef van het *longitudinale onderzoek* omvatte leerlingen van het eerste tot en met het zesde leerjaar van 24 lagere scholen uit een gebied met een straal van 70 km. rond Nijmegen. In het onderhavige onderzoek maken we gebruik van de gegevens van 449 leerlingen uit leerjaar 3 en 6. In leerjaar 3 hebben deze leerlingen de volgende tests gemaakt: de Eén-Minuu-Test van Brus en Voeten (1972), de Woordenschattest van Stijnen (1975), Schriftelijke Opdrachten van Brus en Varr Bergen (1973) en enkele tests voor ruimtelijke intelligentie ontleend aan de Nederlandse bewerking van de Primary Mental Abilities (PMA) van Kema (1974). De test *Schriftelijke Opdrachten* is een maat voor begrijpend lezen. De test heeft betrekking op het begrijpen van de betekenis van korte aanwijzingen (opdrachten) verwoord in een of meer zin(nen). De test bestaat uit 32 in moeilijkheid opklimmende opdrachten die met behulp van tekeningen en een potlood moeten worden uitgevoerd. De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de Eén-Minuu-Test, de Woordenschattest en de Schriftelijke Opdrachten bedragen voor leerjaar 3 respectievelijk .95, .92 en .89. Als maten voor ruimtelijke intelligentie werden de subtests Ruimtelijk Inzicht, Waarneming en Figuren Sorteren van de PMA gekozen. *Ruimtelijk Inzicht* is een speedtest met in totaal 27 items. De leerlingen moeten uit een rij van 4 figuren één figuur kiezen die de aangeboden figuur completeert. *Figuren Sorteren* is ook een speedtest met in totaal 27 items. De leerlingen moeten uit een rij van 4 figuren die figuur kiezen die verschilt van de andere drie. Vanwege het speedkarakter is in het longitudinaal onderzoek de homogeniteitsindex van de subtests van de PMA niet berekend. In leerjaar 6 hebben de eerder genoemde leerlingen de volgende tests gemaakt: de Eén-Minuu-Test van Brus en Voeten (1972), de Woordenschattest van Stijnen (1975), de Hoofdgedachtetest van Aarnoutse (1984) en detests Stillezen, Geknipte Figuren en Draaien van de I.S.I.-Schoolvorderingen- en Intelligentietest vorm III van Van Boxtel, Snijders en Welten (1982). De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de Eén-Minuu-Test, de Woordenschattest en de Hoofdgedachtetest bedragen voor leerjaar 6 respectievelijk .89, .89 en .89. *Stillezen* is even-

als in de oudere versie een test voor begrijpend lezen met in totaal 24 items. De tests *Geknipte Figuren en Draaien* hebben elk 20 items en meten evenals in de oudere versie aspecten van ruimtelijke intelligentie. De betrouwbaarheidscoëfficiënten wijken niet sterk af van de eerdere versies.

Uit het voorgaande blijkt dat uit de drie onderzoeken steeds een aantal instrumenten is gekozen die betrekking hebben op technisch lezen, woordenschat, ruimtelijke intelligentie en begrijpend lezen.

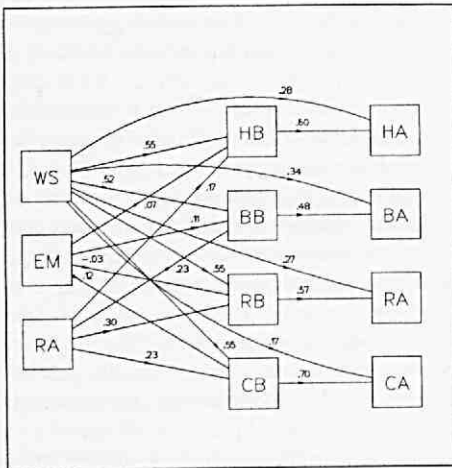
2.2 *Analysemethode*

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag wordt gebruik gemaakt van de analyse-methode van lineaire structurele modellen (LISREL) volgens Jöreskog en Sörbom (1983). De meest eenvoudige vorm van de in deze studie gehanteerde modellen kan worden omschreven als multiple regressie-analyse op geobserveerde variabelen. Deze vorm van het model werd toegepast op de data van het experimenteel onderzoek. Om onderlinge vergelijking mogelijk te maken, werden bij andere analyses ook latente variabelen geïntroduceerd. In gevallen waarin longitudinale data ter beschikking stonden, werden ook meer ingewikkelde vormen van het LISREL-model gepostuleerd. Dit gebeurde steeds met het oog op de vergelijking van de effecten van technisch lezen, woordenschat en ruimtelijke intelligentie op de score voor begrijpend lezen. In alle analyses werd de LISREL-procedure toegepast op de correlatiematrix. Voor de interpretatie van de resultaten wordt gebruik gemaakt van de gestandaardiseerde pad-coëfficiënten.

Bij de interpretatie van de resultaten moet rekening worden gehouden met de onbetrouwbaarheid van de meetinstrumenten. Zoals Bentler en Weeks (1980) aangeven kan de onbetrouwbaarheid van de meetinstrumenten, met name in modellen met uitsluitend geobserveerde variabelen, van invloed zijn op de schatting van de gestandaardiseerde pad-coëfficiënten. Hoewel de betrouwbaarheid van de gebruikte tests, met uitzondering van de subtests van de I.S.I. en de Stilleestest van Bakker, steeds hoog is, is enige bias in de schatting van de gestandaardiseerde pad-coëfficiënten mogelijk.

3 Resultaten

In het experimentele onderzoek van Aarnoutse werd in november van het vierde leerjaar de eerder genoemde Eén-Minuut-Test (EM), de Woordenschattest (WS), en de Standard Progressive Matrices (RA) bij 124 leerlingen afgenomen. In maart van hetzelfde schooljaar werden bij dezelfde leerlingen de B-vormen van de Hoofdgedachtetest (HB), de Bedoelingtest (BB), de Redeneertest (RB) en de Zoektest (CB) afgenomen. In mei-juni van dat jaar werden de A-vormen van deze tests afgenomen. Omdat het karakter van deze variabelen mogelijk een differentieel effect van de drie predictoren toelaat, zijn deze tests als aparte afhankelijke variabelen in de analyse opgenomen. Figuur 1 geeft het resultaat van de uitgevoerde analyse weer. De chi-kwadratwaarde voor dit model bedroeg 9.35 bij 8 vrijheidsgraden met een overschrijdingskans van 0.314.

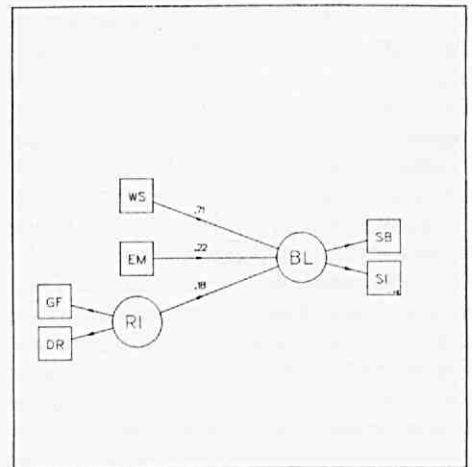


Figuur 1 Resultaat van de LISREL-analyse op de gegevens van het experimentele onderzoek (leerjaar 4)

Uit Figuur 1 blijkt, dat de Woordenschattest (WS) veruit de hoogste bijdrage levert in de verklaring van de variantie van de vier tests die in maart zijn afgenomen (HB, BB, RB en CB). Hierbij valt op dat de Eén-Minuut-Test relatief weinig variantie van de genoemde tests verklaart. Verder worden de vier tests die in mei-juni zijn afgenomen (HA, BA, RA en CA) in aanzienlijke mate verklaard door de parallelvormen van de tests die in maart zijn afgenomen.

Het tot zover beschreven model vertoonde evenwel geen bevredigende fit. Daarvoor bleek het noodzakelijk om ook de directe effecten van de Woordenschattest op de tests van mei-juni toe te voegen. De resultaten laten zien dat de rechtstreekse invloed van de in november afgenomen Woordenschattest op de cloze-test i.c. de Zoektest van mei-juni (CA) geringer is dan op de taakgerichte tests van mei-juni (HA, BA, RA en CA).

In het ijkingsonderzoek van Brus c.s. waren voor ruimtelijke intelligentie twee subtests van de I.S.I. beschikbaar, terwijl voor begrijpend lezen zowel de Stilleestest van Bakker (SB) als de subtest Stilleest van de I.S.I. (SI) voorhanden was. Om die reden werden in het LISREL-model twee latente variabelen geïntroduceerd. De eerste wordt gevormd door de subtests Geknipte Figuren (GF) en Draaien (DR) van de I.S.I. en wordt verder aangeduid als ruimtelijke intelligentie (RI). De beide stilleestests vormen samen de tweede latente variabele n.l. begrijpend lezen (BL). Naast de bovengenoemde tests werden in dezelfde periode (februari-maart) de Eén-Minuut-Test (EM) en de Woordenschattest (WS) afgenomen. Het resultaat van de analyse is weergegeven in Figuur 2.

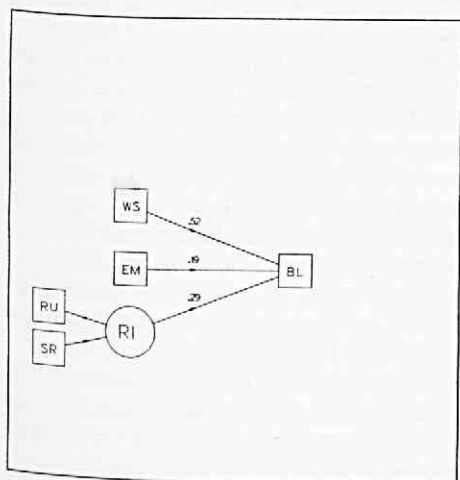


Figuur 2 Resultaat van de LISREL-analyse op de gegevens van het ijkingsonderzoek (leerjaar 6)

Bij 5 vrijheidsgraden bedraagt de chi-kwadratwaarde 10.07 met een overschrijdingskans van 0.073. Opmerkelijk is opnieuw de relatief hoge bijdrage van de Woordenschattest (WS) op begrijpend lezen (BL). Vergelijk-

king met Figuur 1 laat zien dat de bijdrage van deze test in de hogere leerjaren waarschijnlijk nog toeneemt.

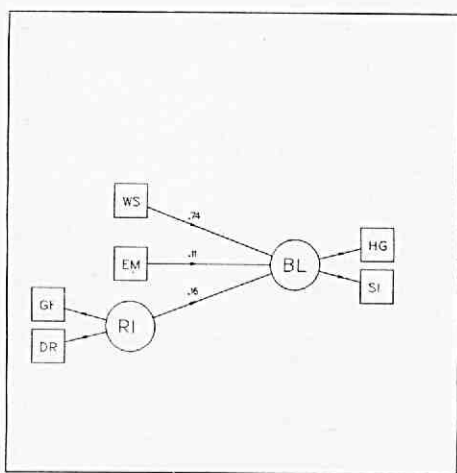
In het longitudinaal onderzoek beschikten we in leerjaar 3 over één test voor woordenschat (WS), voor technisch lezen (EM) en voor begrijpend lezen (SO). Voor ruimtelijke intelligentie (RI) waren twee indicatoren voorhanden namelijk de subtests Ruimtelijk Inzicht (RU) en Figuren Sorteren (SR) van de PMA. De bovengenoemde tests werden in april van het derde leerjaar afgenomen. Het resultaat van de analyse is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3 Resultaat van de LISREL-analyse op de gegevens van het longitudinaal onderzoek (leerjaar 3)

De overschrijdingskans van de berekende chi-kwadraat-waarde (2.77) bij twee vrijheidsgraden bedroeg 0.251. Hoewel minder pregnant dan in de vorige analyse kan met recht van een relatief hogere bijdrage van de Woordenschat-test worden gesproken. In leerjaar 6 van het longitudinaal onderzoek beschikten we over twee indicatoren voor ruimtelijke intelligentie (RI) namelijk de subtests Geknipte Figuren (GF) en Draaien (DR) van de I.S.I. Voor begrijpend lezen (BL) beschikten we eveneens over twee tests namelijk de Hoofdgedachtetest (HG) en de subtest Stillezen van de I.S.I. (SI). Voor woordenschat en technisch lezen was slechts één test voorhanden. De bovengenoemde tests werden in oktober van het zesde leerjaar afgenomen. Figuur 4 geeft het resultaat weer van de uitgevoerde analyse.

Bij 5 vrijheidsgraden bedraagt de chi-kwadraat 5.43 met een overschrijdingskans van



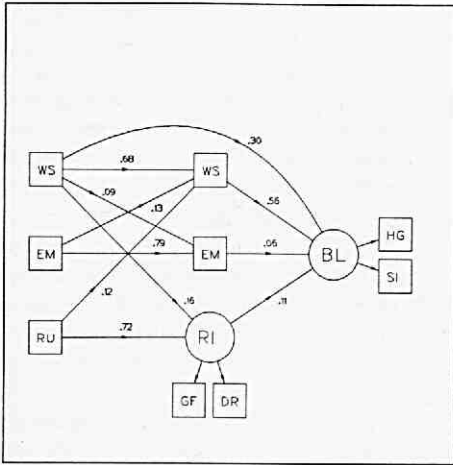
Figuur 4 Resultaat van de LISREL-analyse op de gegevens van het longitudinaal onderzoek (leerjaar 6)

0.365. Opmerkelijk is opnieuw de hoge bijdrage van de Woordenschat-test (WS) op begrijpend lezen (BL). De Eén-Minuuut-Test (EM) en ruimtelijke intelligentie (RI) verklaren weinig variantie van begrijpend lezen in leerjaar 6.

Omdat de analyses van leerjaar 3 en 6 betrekking hebben op hetzelfde cohort leerlingen, was het mogelijk om de gegevens van beide leerjaren in één analyse te betrekken. Daar het niet mogelijk bleek de modellen van Figuur 3 en 4 samen te voegen, kwam de test Schriftelijke Opdrachten (SO) van leerjaar 3 te vervallen. Ook kon de subtest Figuren Sorteren niet worden gehandhaafd. Het resultaat van de analyse is in Figuur 5 weergegeven.

De overschrijdingskans van de berekende chi-kwadraat-waarde (24.32) bedroeg bij 15 vrijheidsgraden 0.060. Uit Figuur 5 blijkt dat de tests voor technisch lezen, begrijpend lezen en ruimtelijke intelligentie van leerjaar 6 voor een groot deel worden verklaard door de soortgelijke tests van leerjaar 3. Opvallend is dat er evenals in Figuur 1 een rechtstreekse invloed bestaat van de Woordenschat-test van leerjaar 3 op begrijpend lezen (BL). Uit Figuur 5 blijkt opnieuw dat de Woordenschat-test (WS) de hoogste bijdrage levert in de verklaring van de variantie van begrijpend lezen (BL). De bijdrage van ruimtelijke intelligentie is beperkt, terwijl die van de Eén-Minuuut-Test gering is.

In Tabel 1 zijn de resultaten van de uitgevoerde analyses samengevat. Uit deze tabel



Figuur 5 Resultaat van de LISREL-analyse op de gegevens van het longitudinaal onderzoek (leerjaar 3 en 6)

kan worden geconcludeerd dat het gehanteerde model een redelijke tot goede fit te zien geeft voor de diverse datasets. Bovendien kan worden vastgesteld dat woordenschat als de belangrijkste voorspeller van begrijpend lezen kan worden aangemerkt. Daarna volgt ruimtelijke intelligentie, terwijl technisch lezen meestal de kleinste bijdrage levert. Verder blijkt dat de relatieve invloed van woordenschat in het zesde leerjaar groter is dan in het

derde en vierde leerjaar (vergelijk de pad-coëfficiënten van woordenschat bij de eerste vier datasets).

4 Discussie

Uit de analyses blijkt dat technisch lezen of woordherkenning slechts een geringe bijdrage levert in de verklaring van begrijpend lezen. Hieruit mag echter niet worden afgeleid dat woordherkenning in de ontwikkeling van het leren lezen geen belangrijke rol speelt. Uit onderzoek (Stanovich, Cunningham & Cramer, 1984; Perfetti, 1984; Bradley & Bryant, 1983) blijkt dat het proces van woordherkenning in de eerste fase van het leren lezen kan worden vertraagd doordat kinderen moeite hebben met de fonologische recodering of verklanking, wat veroorzaakt wordt door een zwak fonologisch bewustzijn. Deze vertraging kan grote gevolgen hebben voor het verdere verloop van het leren lezen doordat deze kinderen in vergelijking met de anderen minder woorden lezen, minder leeservaring opdoen en wellicht gedemotiveerd raken. Stanovich (1986) spreekt in dit verband van het Matthew-effect: de goede lezers worden steeds beter, terwijl de zwakke lezers steeds zwakker worden. Naarmate het proces van woordherkenning steeds meer op basis van de visuele

Tabel 1 Resultaten van de LISREL-analyses met als afhankelijke variabelen taakgerichte tests (HA, BA, RA), een cloze-test (CA) of begrijpend lezen (BL) en als onafhankelijke variabelen woordenschat (WS), technisch lezen (TL) en ruimtelijke intelligentie (RI) voor vijf datasets

Dataset	N	Chi-kwadrat	df	p	gestandaardiseerde padcoëfficiënten			afhankelijke variabele
					WS	TL	RI	
Experimenteel onderzoek (leerjaar 4)	124	9.35	8	.314	.55	.07	.17	HA
					.52	.11	.23	BA
					.55	.03	.30	RA
					.55	.12	.23	CA
IJkingsonderzoek (leerjaar 6)	463	10.07	5	.073	.71	.22	.18	BL
Longitudinaal onderzoek (leerjaar 3)	449	2.77	2	.251	.52	.19	.29	BL
Longitudinaal onderzoek (leerjaar 6)	449	5.43	5	.365	.74	.11	.16	BL
Longitudinaal onderzoek (leerjaar 3 en 6)	449	24.32	15	.060	.56	.06	.11	BL

code plaatsvindt, neemt de invloed van de fonologische recodering af (Reitsma, 1983). Hetzelfde geldt ook voor de rol van woordherkenning in zijn geheel. Naarmate het woordherkenningsproces steeds meer automatisch verloopt, neemt de invloed van deze factor, die in het eerste leerjaar bepalend is voor de leesvaardigheid, steeds meer af. Dit verklaart waarom de invloed van technisch lezen op begrijpend lezen in het derde leerjaar al beperkt is (zie Figuur 3).

Uit onderzoek van Beck et al. (1982) en McKeown et al. (1983) blijkt dat er een causale relatie bestaat tussen woordenschat en begrijpend lezen. Dit betekent dat het juist is om woordenschat in de analyses als onafhankelijke variabele te beschouwen. De vraag kan echter gesteld worden of begrijpend lezen steeds als afhankelijke variabele moet worden gezien. Volgens verschillende onderzoekers (Sternberg, 1985; Nagy, Herman & Anderson, 1985; Stanovich, 1986) heeft begrijpend lezen ook een sterke invloed op de ontwikkeling van de woordenschat. Leerlingen met een goede leesbekwaamheid – zo is de redenering – lezen veel en deze leesvaardigheid leidt tot een grotere woordenschat, die weer van invloed is op de leesvaardigheid zelf. Uit onderzoek van Nagy et al. (1985) blijkt in ieder geval dat leerlingen de betekenis van woorden (begrippen) ook uit de context van normale teksten kunnen afleiden. Het idee van een wederzijdse causale relatie tussen woordenschat en begrijpend lezen is interessant en voor de onderwijspraktijk van belang.

Voor de theorievorming en voor de onderwijspraktijk is het belangrijk om verder experimenteel onderzoek te doen naar het effect van verschillende vormen van woordenschattrainingen op het begrijpend lezen van teksten. Methoden voor o.a. het voortgezet leesonderwijs zullen in de toekomst expliciet aandacht moeten besteden aan geschikte procedures of werkwijzen voor de systematische ontwikkeling van de woordenschat van kinderen. Naast onderzoek naar de causale relatie tussen woordenschat en begrijpend lezen zal ook onderzoek moeten worden gedaan naar de causale relatie tussen lezen en woordenschat. Indien zou blijken dat lezen een grote invloed heeft op de groei van de woordenschat, heeft dit belangrijke consequenties voor de onderwijspraktijk. Eén van de consequenties zou zijn dat leerlingen in en buiten de

school veel meer en beter gestimuleerd moeten worden om vrij te lezen.

Literatuur

- Aarnoutse, C. A. J., *Aspecten van begrijpend lezen in het vierde leerjaar van het gewoon lager onderwijs*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1982.
- Aarnoutse, C. A. J., *Hoofdedachtetest. Test voor begrijpend lezen bestemd voor het vierde en vijfde leerjaar van het basisonderwijs. Verantwoording en Handleiding*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1984.
- Aarnoutse, C. A. J., *Synoniementest Tegenstellingentest Voegwoordentest Hoofdedachtetest. Tests voor begrijpend lezen bestemd voor groep 7 en 8 van het basisonderwijs. Verantwoording*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1987.
- Aarnoutse, C. A. J. & A. F. Buienhuis, *Invultest en Zoektest. Tests voor begrijpend lezen bestemd voor het vierde leerjaar van het basisonderwijs. Verantwoording en Handleiding*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1984.
- Aarnoutse, C. A. J. & W. D. Koopman, *Redeneertest. Test voor begrijpend lezen en bestemd voor het vierde leerjaar van de basisschool. Verantwoording en Handleiding*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1984.
- Aarnoutse, C. A. J. & J. F. J. van Leeuwe, Een verkennend onderzoek naar factoren die een rol spelen bij de verklaring van verschillen in begrijpend lezen. *Pedagogisch Tijdschrift*, 1986, 11, 105-111.
- Aarnoutse, C. A. J., M. J. C. Mommers, B. W. G. M. Smits & J. F. J. van Leeuwe, De ontwikkeling en samenhang van technisch lezen, begrijpend lezen en spellen. *Pedagogische Studiën*, 1986, 63, 97-110.
- Aarnoutse, C. A. J. & M. C. C. J. Poos-Akerboom, *Bedoelingtest. Tests voor begrijpend lezen bestemd voor het vierde leerjaar van de basisschool. Verantwoording en Handleiding*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen, 1984.
- Anderson, R. C., Schema-directed processes in language comprehension. In: A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema & R. Glaser (Eds.), *Cognitive psychology and instruction*. New York: Plenum Press, 1978, 67-82.
- Anderson, R. C. & P. Freebody, Vocabulary knowledge. In: J. T. Guthrie (Ed.), *Comprehension and teaching: Research Reviews*. Newark: International Reading Association, 1981, 77-117.
- Bakker, J., *Stilleestest, bestemd voor het derde, vierde en zesde leerjaar van de basisschool*. Nijmegen: Berkhout Testmateriaal, 1972.
- Beck, I. L., C. A. Perfetti & M. G. McKeown, The effects of long-term vocabulary instruction on lexical access and reading comprehension. *Jour-*

- nal of Educational Psychology, 1982, 74, 506-521.
- Bentler, P.M., D.G. Weeks. Multivariate analysis with latent variables. In: P.R. Krishnaiah & L.N. Kanals (Eds.), *Handbook of Statistics*, 1982, Vol. 2.
- Boland, Th., M.J.C. Mommers & H. Hulsmans, *Lees- en leerprestaties in het zesde leerjaar van het lager onderwijs*. Nijmegen: Instituut voor Onderwijskunde. Deelrapport 2, SVO-project 1126, 1985.
- Boxtel, H. van, J.H. Snijders & V.J. Welten, *I.S.I.-reeks: Interesse, Schoolvorderingen en Intelligentie*, Vorm 3. Publicatie 7: Verantwoording en Handleiding. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1982.
- Bradley, L. & P.E. Bryant, Categorizing sounds and learning to read. A causal connection. *Nature*, 1983, 301, 419-421.
- Brus, B. Th., *Zoekend naar een derde weg. Studies met betrekking tot de betekenis van wetenschappelijk onderzoek voor de onderwijspraktijk*. Tilburg: Zwijsen, 1978.
- Brus, B. Th. & J.B.A.M. van Bergen, *Schriftelijke Opdrachten. Schoolvorderingentest voor het begrijpend lezen bestemd voor het tweede, derde en vierde leerjaar van het basisonderwijs*. Nijmegen: Berkhout Testmateriaal, 1973.
- Brus, B. Th. & M.J.M. Voeten, *Eén-Minuut-Test. Vorm A en B, Schoolvorderingentest voor de leesvaardigheid bestemd voor het tweede tot en met het zesde leerjaar van het basisonderwijs*. Nijmegen: Berkhout Testmateriaal, 1973.
- Calcar, C. van, B. Tellegen & W. van Soest, *Handleiding van de toets 'Begrijpend Lezen I'*. Amsterdam: Research Instituut voor de Toegepaste Psychologie, 1970.
- Calfee, R. C. & P. A. Drum, Learning to read: Theory, research and practice. *Curriculum Inquiry*, 1978, 8, 183-249.
- Carr, T. H., Building theories of reading ability: On the relation between individual differences in cognitive skills and reading comprehension. *Cognition*, 1981, 9, 73-114.
- Centraal Instituut voor de Toetsontwikkeling, *Begrijpend lezen leerjaar 3, 4 en 5 basisonderwijs*. Arnhem: 1981.
- Coleman, E. B., Developing a technology of written instruction: Some determiners of the complexity of prose. In: E.Z. Rothkopf & P.E. Johnson (Eds.), *Verbal learning research and the technology of written instruction*. New York: Columbia University, Teachers College Press, 1971.
- Dahl, P.R., An experimental program for high speed word recognition and comprehension skills. In: J.E. Button, T.C. Lovitt & T.D. Rowland (Eds.), *Communications research in learning disabilities and mental retardation*. Baltimore: University Press, 1979.
- Davis, F. B., Research in comprehension in reading. *Reading Research Quarterly*, 1968, 3, 499-545.
- Davis, F. B., *The literature of research with emphasis on models*. (Final report). New Brunswick: University of Pennsylvania, 1971.
- Davis, F. B., Psychometric research on comprehension in reading. *Reading Research Quarterly*, 1972, 7, 628-678.
- Farr, R. C., The convergent and discriminant validity of several upper level reading tests. In: G.B. Schick & M. M. May (Eds.) *Multidisciplinary aspects of college-adult reading*. Yearbook of the National Reading Conference, 1968, 1917, 181-191.
- Farr, R. C., *Reading: what can be measured?* Newark: International Reading Association, 1969.
- Feenstra, H., G. Seegers & C. Aarnoutse, *Een onderzoek naar het effect van interventietechnieken bij zwak begrijpende lezers*. Nijmegen: Interdisciplinaire Studierichting Onderwijskunde. Eindrapport SVO-project 1060, 1985.
- Fleisher, L. S., J. P. Jenkins & D. Pany, Effects on poor readers comprehension of training in rapid decoding. *Reading Research Quarterly*, 1979, 15, 30-48.
- Jenkins, J. R. & D. Pany, Instructional variables in reading comprehension. In: J. T. Guthrie (Ed.) *Comprehension and teaching: Research Reviews*. Newark: International Reading Association, 1981, 163-201.
- Jenkins, J. R., D. Pany & J. Schreck, *Vocabulary and reading comprehension: instructional effects* Urbana: University of Illinois, Center for the Study of Reading, 1978.
- Jöreskog, K. G. & D. Sörbom, *Lisrel VI: Analysis of linear structural relationships by maximum likelihood and least squares methods*. Chicago: 1983.
- Kancenui, E. J., D. W. Carnine & R. Freschi, Effects of text construction and instructional procedures for teaching word meanings on comprehension and recall. *Reading Research Quarterly*, 1982, 17, 367-388.
- Kema, G. W., *Handleiding bij de Nederlandse versie van de PMA 2-4*. Amsterdam: Swets en Zeitlinger, 1974.
- Laberge, D. & S. J. Samuels, Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 1974, 6, 293-323.
- Lesgold, A. M. & C. A. Perfetti, Interactive processes in reading comprehension. *Discourse Processes*, 1978, 1, 323-336.
- McKeown, M. G., I. L. Beck, R. C. Omanson & C. A. Perfetti, The effects of long-term vocabulary instruction on reading comprehension: A replication. *Journal of Reading Behavior*, 1983, 15, 3-18.
- McKeown, M. G., I. L. Beck, R. C. Omanson & M. T. Pople, Some effects of vocabulary instruction on the knowledge and use of words. *Reading Research Quarterly*, 1985, 20, 522-535.
- Mommers, M. J. C., *Caesar-Eén-Minuut-Test. Handleiding en verantwoording*. Tilburg: Zwijsen, 1983.

- Nagy, W. E., P. A. Herman & R. C. Anderson, Learning words from context. *Reading Research Quarterly*, 1985, 20, 233-253.
- Pavlak, S. A., *Reading Comprehension. A critical analysis of selected factors affecting comprehension*. University of Pittsburg: 973.
- Perfetti, C. A., Reading acquisition and beyond: Decoding includes cognition. *American Journal of Education*, 1984, 92, 40-60.
- Perfetti, C. A. & A. M. Lesgold, Discourse comprehension and sources of individual differences. In: P. Just & P. A. Carpenter (Eds.), *Cognitive processes in comprehension*. Hillsdale: 1977.
- Raven, J. C., *Guide to the standard progressive matrices. Sets A, B, C, D and E*. London: Lewis, 1958.
- Reitsma, P., Printed word learning in beginning readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1983, 36, 321-329.
- Rumelhart, D. E. & D. A. Norman, Accretion, tuning and restructuring: three modes of learning. In: J. W. Cotton & R. L. Klatzky (Eds.), *Semantic factors in cognition*. Hillsdale: 1978, 37-60.
- Seegers, G. H. J., *Individuele verschillen in leesvaardigheid. Een onderzoek naar vaardigheidsverschillen in woordherkenning en de invloed hiervan op de prestatie op begrijpend lezen bij leerlingen uit het derde en vijfde leerjaar van het gewoon lager onderwijs*. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1985.
- Seegers, G. & J. Feenstra (Eds.), *Een onderzoek naar leesvaardigheidsverschillen tussen leerlingen uit klas 3 en klas 5 van het gewoon lager onderwijs*. Nijmegen: Instituut voor Onderwijskunde. Nijmegen, 1982.
- Singer, H., IQ is and is not related to reading. In: S. Wanat (Ed.), *Papers in applied linguistics: Linguistics and reading series*, vol. 1, 43-63. Center for Applied Linguistics, Arlington, VA: 1977.
- Snijders, J. Th. & V. J. Welten, *De I.S.I. schoolvorderingen- en intelligentietests. Vorm I en II. Verantwoording en Handleiding*. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1968.
- Stanovich, K. E., Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading Research Quarterly*, 1980, 16, 32-71.
- Stanovich, K. E., Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 1986, 21, 360-406.
- Stanovich, K. E., A. E. Cunningham & B. Cramer, Assessing phonological awareness in kindergarten children: Issues of task comparability. *Journal of Experimental Psychology*, 1984, 38, 175-190.
- Stanovich, K. E., A. E. Cunningham & D. J. Feeman, Intelligence, cognitive skills and early reading progress. *Reading Research Quarterly*, 1984, 3, 278-303.
- Sternberg, R., *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press, 1985.
- Stijnen, P. J. J., *Woordenschatstest. Bestemd voor het derde tot en met het zesde leerjaar van de basisschool. Verantwoording en Handleiding*. Nijmegen: Berkhout B.V., 1975.
- Thorndike, R. L., Reading as reasoning. *Reading Research Quarterly*, 1973, 9, 135-147.
- Tuinman, J. J. & M. E. Brady, How does vocabulary account for variance on reading comprehension tests? A preliminary instructional analysis. In: P. Naecke (Ed.), *Twenty-third National Reading Conference Yearbook*. The National Reading Conference, Clemson: 1974.
- Wittrock, N. C. & C. Marks, Reading as a generative process. *Journal of Educational Psychology*, 1975, 67, 484-489.
- Zwarts, M., Bijdragen tot de begripsvaliditeit van enkele leestoetsen m.b.t. de begrippen technisch en begrijpend lezen. Het D.A.L.-onderzoek 4. *Pedagogische Studiën*, 1977, 54, 398-405.

Curricula vitae

C. A. J. Aarnoutse (1939) is sinds 1968 verbonden aan de Universiteit van Nijmegen, momenteel als universitair docent bij de vakgroep Interdisciplinaire Studierichting Onderwijskunde.

Adres: Instituut voor Onderwijskunde, Erasmusplein 1, Nijmegen

J. F. J. van Leeuwe (1943) is sinds 1967 verbonden aan de Universiteit van Nijmegen, momenteel als hoofd van de Researchtechnische Dienstverlening van de Subfaculteit der Pedagogische en Andragogische Wetenschappen.

Adres: Researchtechnische Dienstverlening, Erasmusplein 1, Nijmegen

Manuscript aanvaard 19-10-'87

Summary

Aarnoutse, C. A. J. & J. F. J. van Leeuwe. 'The importance of decoding, vocabulary and spatial intelligence for reading comprehension.' *Pedagogische Studiën*, 1988, 65, 49-59.

In this study the relative effect of decoding, vocabulary and spatial intelligence on reading comprehension was investigated. To answer this question LISREL models were analyzed for several datasets administered in different grades of the elementary school. It appeared that vocabulary was the most important predictor of reading comprehension. Then spatial intelligence followed, while decoding had mostly the smallest contribution.