

DYSLEXIE IN NEDERLAND

theorie, praktijk en beleid

Leo Blomert

Universiteit Maastricht



UITGEVERIJ NIEUWEZIJD

Uitgegeven door: Uitgeverij Nieuwezijds, Amsterdam
Zetwerk: Holland Graphics, Amsterdam
Omslag: Studio Jan de Boer, Amsterdam

Copyright © 2005, L. Blomert

ISBN 90 5712 217 0

NUR 772

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband, elektronisch of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval system worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hoewel dit boek met veel zorg is samengesteld, aanvaarden schrijver(s) noch uitgever enige aansprakelijkheid voor schade ontstaan door eventuele fouten en/of onvolkomenheden in dit boek.

voor Patty

Woord vooraf

Het in dit boek beschreven onderzoek steunt mede op al diegenen die tijd vrij maakten om met mij van gedachten te wisselen, informatie te verschaffen of commentaren te leveren op onderzoek en verslaglegging. Graag wil ik al diegenen van ganser harte bedanken. Speciale dank gaat uit naar de door het College voor Zorgverzekeringen (cvz) ingestelde Begeleidingscommissies van het onderzoek voor hun adviezen, naar de medewerkers van de gespecialiseerde dyslexie-instituten voor de informatieve gesprekken, naar de CITO-groep in Arnhem voor de hulp bij het prevalentieonderzoek, naar Anton de Vries voor de data-analyse van het prevalentieonderzoek, naar Heikki Lyytinen voor zijn commentaren en bereidheid mee te denken over de studieopzet en naar Nienke van Atteveldt, Harry Smit en Marieke Smeets voor hun commentaren op Hoofdstuk 1 en Patty Gerretsen voor commentaar op het hele manuscript.

In Deel IV van het boek vindt u het onderzoek ten behoeve van de protocollen diagnostiek en behandeling. Een dergelijk onderzoek vergt normaal gesproken jaren. Wij konden dit onderzoek binnen een half jaar uitvoeren, doordat het Regionaal Instituut Dyslexie onder leiding van Michel Ekkebus ons toegang verschafte tot de anonieme diagnostische gegevens van vele dyslectici. Daarom gaat speciale dank uit naar het RID, de daar werkzame diagnostici en de vele dyslectici die daar werden onderzocht en aldus gezamenlijk zorgden voor het corpus diagnostiekgegevens, dat de basis vormde voor de protocolanalyse.

De ongelooflijke hoeveelheid werk die in zeer korte tijd werd verricht ten behoeve van van de archiefevaluatie en het ontwerp van een nieuw protocol diagnostiek, was alleen mogelijk met de inzet en het enthousiasme van de Maastrichtse *Literacy & Numeracy Research Group*, te weten: Nienke van Atteveldt, Vera Blau, Dries Froyen, Kim Huiskamp, Hanne Poelmans, Anniek Vaessen, Lilian Vliek, Gonnie Wil-

lems, Nadia Zellagui en de programmeurs Joost Habermehl en Michiel Vestjens, respectievelijk student van en medewerker aan de Universiteit Maastricht.

Enkele mensen spelen en speelden een zodanig doorslaggevende rol bij de totstandkoming en/of uitvoering van dit nationale dyslexie-onderzoek dat een expliciete benoeming op z'n plaats is. Remco Reij van het cvz heb ik leren kennen als een zeer kundig, maar bovenal gedreven beleidsmedewerker met een visie. Zonder hem was dit vernieuwende Nederlandse dyslexiebeleid nooit van de grond gekomen. In het eerste project waren Remco Reij en Guido de Valk het inspirerende beleidsteam van het cvz, in het tweede onderzoeksproject, dat nu in volle gang is, zijn dat Martine Witteveen en Remco Reij. Martines creatieve aanpak zorgt ervoor dat dit grote project kundig langs en door allerlei obstakels wordt geloodst.

En *last but not least* wil ik Anniek Vaessen noemen. Zij was reeds bij het eerste project betrokken voor hulp bij het literatuuronderzoek en verslaglegging, en zij coördineert nu op voortreffelijke wijze de onderzoekersgroep, de scholen en dyslexie-instituten. Daarnaast is de analyse en rapportage van de onderzoeksresultaten in de Appendix grotendeels haar werk.

Ter afsluiting wil ik echter voor alle duidelijk opmerken dat ik en niemand anders verantwoording draag voor de inhoud van dit boek, van de eerste tot de laatste zin.

Maastricht, augustus 2005
Leo Blomert

Inhoud

	Inleiding	1
I.1	De opzet van dit boek	2
	<i>Voor wie is dit boek bedoeld?</i>	3
I.2	Verantwoording van de gehanteerde onderzoeksstrategie	4
	<i>Indicatiestelling</i>	4
	<i>Behandeling</i>	5
	<i>Aard en omvang van dyslexie</i>	6
	<i>Nationale protocollen Diagnostiek en Behandeling Dyslexie</i>	6
DEEL I		
	OORZAKEN VAN DYSLEXIE	9
1	Theorieën van dyslexie	11
1.1	Dyslexieonderzoek vanuit een neurocognitief perspectief	13
1.2	Theorieën rondom spraakklankverwerking	18
	<i>Fonologisch bewustzijn</i>	19
	<i>De fonologisch-tekorttheorie</i>	20
	<i>Waarnemingsproblemen als oorzaak van een fonologisch tekort</i>	24
	<i>Het temporele verwerkingstekort en categoriale perceptieproblemen</i>	25
	<i>Fonologische waarneming: de allofone spraakwaarnemingstheorie</i>	28
1.3	Van fonologische verwerking naar leren lezen	32
	<i>Van fonologische verwerking naar grafeem-foneemassociaties</i>	32
	<i>Van fonologisch naar fonologisch-orthografisch tekort</i>	38
	<i>Van fonologisch-orthografisch tekort naar leesproblemen</i>	40
1.4	Alternatieven voor de fonologisch-tekorttheorie	41
	<i>De dubbeltekorthypothese</i>	42
	<i>De magnocellulaire theorie</i>	47
	<i>Het automatiseringstekort</i>	50

1.5	Variatie in het dyslectisch fenotype	54
	<i>Andere talen, andere dyslexie</i>	54
	<i>Andere instructie, meer dyslexie</i>	55
1.6	Biologische oorzaken van dyslexie	56
	<i>Genetica van dyslexie</i>	56
	<i>Erfelijk risico en vroege signalering</i>	59
	<i>Functioneel hersenonderzoek van lezen en dyslexie</i>	61
1.7	Samenvatting	65
DEEL II		
INDICATIESTELLING EN BEHANDELING VAN DYSLEXIE		67
2	Instrumentarium voor indicatiestelling	69
2.1	Over dyslexiedefinities	69
	<i>Opmerkingen bij de werkdefinitie van de Gezondheidsraad</i>	71
	<i>Waarom dyslexiedefinities geen leidraad zijn voor een dyslexiediagnose</i>	74
	<i>Over zwakke lezers en dyslexie: deel 1</i>	78
2.2	Differentiaaldiagnose dyslexie	79
2.3	Samenvatting	81
3	Voorzieningen ten behoeve van indicatiestelling en behandeling	83
3.1	Instituten voor diagnostiek en behandeling van dyslexie	83
	<i>Dyslexie binnen de gezondheidszorg</i>	84
	<i>Particuliere gespecialiseerde dyslexie-instituten</i>	84
3.2	Diagnostische criteria en procedures	86
3.3	Aard van de geboden dyslexiebehandeling	88
	<i>Cognitieve benadering</i>	89
	<i>Gedragsbenadering</i>	91
3.4	Samenvatting	93
4	Dyslexiebehandeling en leren lezen	95
4.1	De oefening van het fonologisch bewustzijn	96
4.2	Cognitieve behandeling van dyslexie: praktijkgestuurd	99
4.3	Neurocognitieve behandeling van dyslexie: theoriegestuurd	100
4.4	Cognitieve training van leren lezen: theoriegestuurd	103
	<i>Stimulus- en stimulus-contextmanipulatie</i>	104
	<i>Flitskaarten en leren lezen</i>	105
4.5	Interventie bij voorschoolse risicokinderen	107
4.6	Nabeschouwing bij de dyslexiebehandeling	109
4.7	Functioneel hersenonderzoek van behandel-effecten	110
4.8	Samenvatting	112

DEEL III		
ONDERZOEK NAAR AARD EN OMVANG VAN DYSLEXIE		115
5	Methode van onderzoek	117
5.1	Vertrekpunten voor het prevalentieonderzoek	118
5.2	Constructie van de steekproef	121
6	Resultaten	125
6.1	Kenmerken van leerlingen met lees- en spellingproblemen	125
	<i>De constructie van de steekproef</i>	125
	<i>Achterstand in lezen en spellen</i>	125
	<i>Hoe werd de achterstand vastgesteld?</i>	126
	<i>Lees- en/of spellingproblemen als belemmering voor vervolgonderwijs</i>	127
	<i>Oorzaken van lees- en spellingproblemen</i>	129
6.2	Kenmerken van leerlingen met dyslexie	130
	<i>Constructie van de steekproef</i>	130
	<i>Achterstand in lezen en spellen bij dyslexie</i>	131
	<i>Diagnostici van dyslexie</i>	132
	<i>Dyslexieverklaring</i>	133
	<i>Behandeling</i>	134
6.3	Kenmerken van leerlingen met een algemeen leerprobleem	135
6.4	Vergelijking dyslexie en algemene leerproblemen	138
6.5	Prevalentieschatting van dyslexie	140
7	Validiteit van de onderzoeksresultaten	141
	<i>Validiteit van het dyslexie criterium</i>	141
	<i>Resultaten en conclusies</i>	144
	<i>Validiteit van dyslexie als specifiek lees- en spellingprobleem</i>	147
	<i>Over zwakke lezers en dyslexie: deel 2</i>	147
8	Samenvatting van het onderzoek naar aard en omvang van dyslexie	149
DEEL IV		
PROTOCOLONTWERP		
DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING DYSLEXIE		153
9	Overwegingen met betrekking tot het ontwerp van een conceptprotocol Diagnostiek	155
9.1	Rationale voor een protocol Diagnostiek van dyslexie	155
9.2	Differentiaaldiagnostiek van dyslexie	156

	<i>De noodzaak van een cognitief-profielbenadering</i>	157
9.3	Onderzoek ten behoeve van een ontwerpprotocol diagnostiek	158
	<i>Vooronderzoek dyslexie-relevante cognitieve variabelen</i>	158
	<i>Archiefonderzoek Diagnostiek dyslexie</i>	159
	<i>Aanvullende criterium- en cognitieve variabelen</i>	160
9.4	Ontwerp diagnostisch instrument dyslexie	161
9.5	Ontwerpprotocol Diagnostiek dyslexie	163
10	Overwegingen met betrekking tot een ontwerpprotocol Behandeling	167
10.1	Ontwerpprotocol Behandeling dyslexie	169
10.2	Afstemming onderwijs en zorg	170
DEEL V		
	SAMENVATTING, VOORUITBLIK EN CONCLUSIES	173
11	Naar een effectieve aanpak van dyslexie	175
11.1	Samenvatting	175
11.2	Vooruitblik	181
11.3	Conclusies	182
BIJLAGEN		
	A. ARCHIEFONDERZOEK DYSLEXIEDIAGNOSTIEK	
	B. CRITERIA DIAGNOSE DYSLEXIE MET BETREKKING TOT HET ARCHIEFONDERZOEK	183
A	Archiefonderzoek dyslexiediagnostiek	185
	Vooronderzoek	185
	Evaluatie diagnostische variabelen	188
B	Criteria voor de diagnose dyslexie met betrekking tot het archiefonderzoek	213
	Referenties	215
	Noten	233
	Index	235

Inleiding

Kinderen met lees- en spellingproblemen zullen in eerste instantie binnen de schoolsituatie worden opgevangen. Voor kinderen die niet binnen de schoolsituatie kunnen worden behandeld moet een vervolgtraject beschikbaar zijn. Bij deze kinderen is vermoedelijk sprake van een specifieke lees- en spellingstoornis die bekend staat als *ontwikkelingsdyslexie*. Op dit moment worden de kosten van diagnose en behandeling van dyslexie niet vergoed, ze komen meestal volledig ten laste van de ouders. Voordat een eventuele vergoedingsregeling in ogenschouw genomen kon worden, diende nader inzicht verkregen te zijn in zowel de stand van zaken met betrekking tot de vigerende indicatiestelling, diagnostiek en behandeling van dyslexie, als de omvang van dyslexie. De aandacht bleef daarbij vooral gericht op kinderen. Verder dienden er garanties te komen dat dyslexie eenduidig was vast te stellen om zo te komen tot uniforme criteria voor dyslexie-indicatiestelling. Deze criteria kunnen dan tevens een poortwachterfunctie vervullen voor toegang tot de gezondheidszorg en ter voorkoming van onnodige overloop van onderwijs naar gezondheidszorg.

Het Rapport van de Gezondheidsraad aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, *Dyslexie: afbakening en behandeling* (1995), heeft zowel een aantal ontwikkelingen in de beleids sfeer als in de dyslexiepraktijk in gang gezet, die in verschillende hoofdstukken zijn terug te vinden. In juli 2001 verzocht de minister van vws het College voor Zorgverzekeringen (cvz) een onderzoek uit te (laten) voeren naar de stand van zaken bij dyslexie. In 2004 verzocht de minister cvz een vervolgonderzoek te laten uitvoeren naar protocollen voor diagnostiek en behandeling. Deze protocollen worden genormeerd in het schooljaar 2006. De veronderstelling dat er spoedig nieuw beleid met betrekking tot dyslexie zal worden geïmplementeerd lijkt dan ook realistisch.

Dit boek wil daarom een inzicht geven in de wetenschappelijke stand van zaken met betrekking tot dyslexie. Dit overzicht sluit aan bij de meest recente ontwikkelingen en geeft een theoretische analyse van dyslexie vanuit een neurocognitief perspectief. Ten tijde van het rapport van de Gezondheidsraad was er weinig bekend over de dyslexiepraktijk buiten enkele universitaire ambulatoria. Daarom wordt hier een overzicht gegeven van de daadwerkelijke organisatie en inhoud van de praktijk van dyslexie in Nederland.

En als laatste is er in de dyslexiewereld weinig bekend over de nieuwe gedachtengangen en beleidsvoorstellen die in de afgelopen jaren werden ontwikkeld. Daarom worden hier de meest recente ontwikkelingen gepresenteerd. In de Delen II en III van dit boek wordt voor een deel gebruik gemaakt van informatie uit een rapport door mij geschreven in opdracht van CVZ (Blomert, 2002, opgenomen in Reij, 2003) en een niet-gepubliceerd tweede rapport van dit jaar, ook in opdracht van CVZ (Blomert, 2005). Deze informatie is opnieuw bewerkt ten behoeve van de neurocognitieve benadering die in dit boek werd gekozen.

I.1 De opzet van dit boek

Het boek bestaat uit vijf delen, die in principe op zichzelf staan, omdat in elk relatief homogene thema's uit de theorie, praktijk en het beleid van dyslexie worden behandeld. Het eerste deel richt zich op de theorie, het tweede op de praktijk, het derde op de prevalentie van dyslexie en het vierde op het beleid en de nieuwe ontwikkelingen in de praktijk.

In Deel I worden de belangrijkste theorieën over dyslexie van de laatste kwart eeuw besproken. Ook de nieuwste theoretische inzichten in de genetica en het hersenonderzoek van dyslexie worden voor het voetlicht gebracht.

In Deel II wordt de dyslexiepraktijk in Nederland geportretteerd. Eerst worden de verschillende voorstellen voor een definitie en diagnostiek van dyslexie, die sinds 1995 werden gedaan, geëvalueerd en daarna wordt een nieuwe, hier radicaal van afwijkende, differentiaaldiagnostische benadering van dyslexiediagnostiek gepresenteerd. In dit hoofdstuk worden de richtlijnen en uitgangspunten van de Stichting Dyslexie Nederland gewogen op de schaal van het maatschappelijk belang. In Hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de gespecialiseerde dyslexie-instituten in Nederland en welke diagnostische

procedures en behandelingen daar gebruikt worden. In Hoofdstuk 4 wordt de evidentie voor verschillende dyslexiebehandelingen op een rij gezet. Daarnaast wordt het experimentele onderzoek van leren lezen kort toegelicht. In dit deel wordt beargumenteerd dat de kennis over en de infrastructuur voor dyslexie in Nederland zodanig is, dat nieuw nationaal dyslexiebeleid mogelijk is.

In Deel III wordt een landelijke studie samengevat die werd uitgevoerd om het vóórkomen van dyslexie in Nederland te schatten. De resultaten van dit onderzoek zijn uniek in de wereld en vormen een solide inzicht voor landelijk dyslexiebleid.

In Deel IV wordt de ontwikkeling van nieuwe nationale protocollen voor de diagnose en behandeling van dyslexie besproken, die momenteel op hun bruikbaarheid worden onderzocht en die eind 2006 operationeel kunnen zijn.

In Deel V worden alle conclusies nog eens samengevat en, in een vooruitblik op de toekomst, wordt beknopt de te verwachten ontwikkelingen geschetst voor de dyslexiepraktijk.

Voor wie is dit boek bedoeld?

Dit boek verschaft basale informatie over theorie, praktijk en beleid van dyslexie in Nederland. Het boek is bedoeld voor personen en beroepsgroepen die direct of indirect van doen hebben met leren lezen en spellen binnen en buiten de schoolcontext, die werken met kinderen met leerproblemen – en uiteraard met kinderen en volwassenen met dyslexie. Het is dus niet alleen bedoeld voor hulpverleners, maar ook voor wetenschappelijk onderzoekers en studenten, en functionarissen uit het onderwijs en gezondheidszorgcircuit die met dyslexiebeleid te maken krijgen. De verschillende delen van het boek kunnen relatief onafhankelijk van elkaar gelezen worden – alleen het theoretische Deel IV vraagt enige voorkennis, maar is in principe toegankelijk voor professionele hulpverleners en academici. De andere hoofdstukken zijn echter toegankelijk voor alle genoemde groepen en richt zich met name op informatie die op dit moment in de praktijk ontbreekt.

I.2 Verantwoording van de gehanteerde onderzoeksstrategie

Daar het boek naast nieuw wetenschappelijk onderzoek veel informatie bevat over de praktijk is het noodzakelijk aan te geven hoe deze informatie werd verkegen en hoe deze werd behandeld. Daarom hierbij een verantwoording per thema.

Indicatiestelling

Om nader inzicht te verkrijgen in de vigerende criteria voor indicatiestelling werd het volgende onderzoek uitgevoerd:

1. Daar theoretische opvattingen over de oorzaken van dyslexie een duidelijke rol speelden en nog spelen bij de formulering van criteria voor het vaststellen van dyslexie, werden met behulp van de literatuur eerst de belangrijkste inzichten met betrekking tot de oorzaken van dyslexie onderzocht. Vervolgens werden de aldus verkregen wetenschappelijke inzichten van dit moment getoetst aan de mening van internationale dyslexie-experts. Dit laatste was mogelijk binnen een viertal fora.

In juni 2002 organiseerde het Collegium van de Hongaarse Academie van Wetenschappen een denktank Dyslexie waaraan een dertiental dyslexieonderzoekers uit zeven landen deelnamen met de uitdrukkelijke bedoeling te onderzoeken in hoeverre overeenstemming over oorzaken en dus ook indicatiecriteria mogelijk is.

Daarnaast werd een beroep gedaan op de expertise van de Finse dyslexieonderzoeksgroep onder leiding van prof. Heikki Lyytinen, die een van de directeuren is van het programma *Human Development and its Risk Factors* van het Finnish Centre of Excellence van de University of Jyväskylä en die tevens de leider is van de wereldvermaarde *Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia*.

Als derde forum diende de “*Literacy & Numeracy*”-groep van het Educational Department of the OECD (Nederlands: OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling), een denktank gericht op mogelijke toepassingen van neurowetenschappelijke kennis in het onderwijs.

Een laatste forum bestond uit een selectie topwetenschappers op het gebied van dyslexie uit de EU, die zich in 2004/2005 gezamenlijk bogen over uniforme criteria voor dyslexie-indicatiestelling in alle participe-

rende landen in verband met het genetisch en hersenonderzoek van dyslexie (het hieruit voortgevloeide EU-project werd recent toegekend). De onderzoeker was/is in alle vier de genoemde fora vertegenwoordigd.

2. Naast deze wetenschappelijke evaluatie van vigerende criteria voor dyslexie werd een onderzoek uitgevoerd naar de daadwerkelijke criteria voor dyslexie-indicatiestelling zoals die in de praktijk van gespecialiseerde instituten in Nederland op dit moment gangbaar zijn. In gesprekken met medewerkers van een tiental dyslexie-instituten werd gepoogd een beeld te krijgen van de actuele diagnostiek van dyslexie en de criteria die gehanteerd worden op grond waarvan besloten wordt tot de diagnose dyslexie.

3. De bevindingen van bovenstaand onderzoek werden mede betrokken bij de evaluatie van de bruikbaarheid van de richtlijnen voor de diagnose dyslexie zoals geformuleerd in de Brochures van de Stichting Dyslexie Nederland.

4. Mede op grond van de activiteiten genoemd in punt 1 t/m 3 werd een ontwerp gemaakt voor protocollen voor diagnostiek en behandeling van dyslexie. De variabelen die van belang zijn voor opname in een differentiaaldiagnostische procedure werden onderzocht in een grote steekproef gediagnosticeerde dyslectici. Criteria voor indicatiestelling zijn in ontwikkeling en komen in de nabije toekomst ter beschikking.

Behandeling

Het is niet mogelijk in korte tijd de effectiviteit van de behandeling in Nederland te onderzoeken. Het is daarentegen wel mogelijk op grond van literatuuronderzoek een indicatie te geven voor de effectiviteit van dyslexiebehandeling in relatie tot de aard van de behandeling en daarnaast de aard van de behandeling in Nederland te inventariseren. En ten slotte is het mogelijk te onderzoeken of er een infrastructuur op het gebied van dyslexiediagnostiek en -behandeling bestaat die kwalitatief en kwantitatief zou kunnen voldoen aan de eisen voor een longitudinale studie naar het effect van behandeling in Nederland. Een inschatting van de voorwaarden voor een dergelijke studie werd mede gebaseerd op de resultaten van bezoeken aan een tiental gespecialiseerde dyslexie-instituten.

Aard en omvang van dyslexie

Het onderzoek naar het voorkomen van dyslexie werd geoperationaliseerd in de vorm van een vragenlijstonderzoek onder de leerkrachten van groep 8 van het Basisonderwijs. Elke schatting van het voorkomen van dyslexie die niet gevalideerd kan worden met behulp van een van het schattingsinstrument onafhankelijke meting van de schoolse vaardigheden van de onderzoekspopulatie, loopt het gevaar onderhevig te zijn aan veelvormige methodologische kritieken en politieke winden. Schattingen in de literatuur lopen dan ook uiteen van 2% tot 10%. Er werd daarom gekozen om de vragenlijstgegevens direct te koppelen aan een onafhankelijk criterium voor het niveau van de schoolvaardigheden. Een tweede probleem dat elke tot nu toe gepubliceerde prevalentie- en/of incidentieschatting heeft geplaagd is de beperkte omvang en representativiteit van de steekproef op grond waarvan algemene uitspraken werden en worden gedaan. Er werd daarom gekozen voor een steekproef die representatief is voor de landelijke populatie.

Nationale protocollen Diagnostiek en Behandeling Dyslexie

In 2003 bood het College voor Zorgverzekeringen aan de minister het rapport aan, *Dyslexie naar een vergoedingsregeling* (Reij, 2003). In antwoord hierop verzoekt de minister van vws het CVZ om het volgende:

“In deze brief verzoek ik het College voor Zorgverzekeringen concrete voorstellen te doen voor de verdere implementatie van mijn dyslexieaanpak tot en met 2006 en de voorbereiding van de eerste fase in 2004 ter hand te nemen. Ik beschouw dit verzoek als een vervolg op het traject dat in gang is gezet met de opdracht aan het CVZ in juni 2001 om een onderzoek uit te voeren naar de stand van zaken rond dyslexie ter uitvoering van het standpunt van de toenmalige minister van wvc op het advies van de Gezondheidsraad van september 1995.” (Brief minister van vws aan voorzitter CVZ, kenmerk POG/ZP 2.375.271, april 2004.)

In Deel IV van dit boek worden de onderzoeksresultaten van dit verzoek voor de eerste keer publiek gemaakt in de vorm van concept-protocollen voor diagnostiek en behandeling van dyslexie. De mogelijke relevante ontwikkelingen voor de praktijk worden op het eind van het boek samengevat. De keuze voor de inhoud van het diagnostisch

protocol berustte deels op de literatuur, maar ook op eigen onderzoek naar de relevantie van cognitieve variabelen voor dyslexiediagnostiek. De gegevens voor dit onderzoek werden ter beschikking gesteld door het Regionaal Instituut Dyslexie, een specialistisch dyslexie-instituut in Nederland. De keuze voor de ontwerpprotocolen kwam tot stand in samenspraak met cvz-beleidsmedewerkers en met de door cvz ingestelde begeleidingscommissie van het onderzoek. In deze laatste commissie hebben vertegenwoordigers uit wetenschappelijke en maatschappelijke geledingen zitting.

Deel I

Oorzaken van dyslexie

1 Theorieën van dyslexie

Een basaal inzicht in de huidige stand van de theorie van dyslexie is noodzakelijk om de mogelijke implicaties voor definitie, indicatiestelling en behandeling van dyslexie op hun merites te kunnen beoordelen. Daarom worden de belangrijkste theoretische inzichten met betrekking tot de oorzaken van dyslexie toegelicht.

Het onderzoek naar de oorzaken van dyslexie staat sinds een decade weer volop in de internationale belangstelling. Een van de belangrijkste redenen voor de hernieuwde belangstelling voor het fenomeen dyslexie is nieuwe convergerende evidentie dat dyslexie het best te begrijpen is als een verstoring van cognitieve informatieverwerkingsprocessen die noodzakelijk zijn voor het adequaat leren lezen en spellen. Deze cognitieve stoornissen zijn mogelijk te wijten aan subtiele afwijkingen in hersenfuncties, die ontstaan tijdens de ontwikkeling van de hersenen op grond van een genetische predispositie (Pennington, 1999). Deze benadering van dyslexie als een biologische ontwikkelingsstoornis die leidt tot een specifieke cognitieve functiestoornis kon reeds midden jaren negentig van de vorige eeuw rekenen op een brede consensus in de wetenschappelijke wereld, die onder andere te danken was aan een revolutionaire ontwikkeling in het onderzoek van hersenen en cognitie in dezelfde jaren negentig. Technische en wetenschappelijke doorbraken maakten het mogelijk om voor het eerst hersenwerking *in vivo* te onderzoeken, met andere woorden: we kunnen kijken naar de activiteit van de hersenen terwijl we een specifieke taak uitvoeren. Dit betekent dat het nu tot de mogelijkheden behoort om niet alleen de oorzaken, maar ook de effecten van behandeling te onderzoeken met behulp van functioneel hersenonderzoek. Vooral dit laatste is van eminent belang gezien de notoire en uiterst complexe problemen die meestal ontstaan bij de interpretatie en evaluatie van interventiestudies.

Het fundamentele neurocognitief onderzoek van dyslexie heeft in de afgelopen decade sterk bijgedragen aan een toenemende internationale consensus over de oorzaken van dyslexie (zie bijvoorbeeld: Snowling & Hulme, 2005; Shaywitz, 2005). De combinatie met klinische studies heeft gezorgd voor een sterk verbeterde afbakening van dyslexie als een specifiek lees- en spellingprobleem (Lyon, 1995; Lyon et al., 2003). Er is ook in Nederland een sterke tendens waarneembaar naar het unificeren van de diagnose dyslexie, die in gang werd gezet door het Rapport *Dyslexie: Afbakening en Behandeling* (Gezondheidsraad, 1995) van de Commissie Dyslexie, onder voorzitterschap van Wied Ruijsenaars. Het rapport maakte een helder onderscheid tussen signalering en diagnostisering van dyslexie en formuleert ook belangrijke aanbevelingen voor tijdige signalering. Daarnaast werd een zeer relevant onderscheid gemaakt tussen remediëring en behandeling van dyslexie.

De recente internationale wetenschappelijke literatuur met betrekking tot het diagnostiseren van dyslexie laat een graad van consensus zien die tien jaar geleden niet denkbaar was. In Nederland ontwikkelden psychologen in het midden van de jaren tachtig cognitief differentiaaldiagnostische procedures voor een indicatiestelling dyslexie. Het protocol diagnostiek dat in dit boek wordt voorgesteld, bouwt voort op die ontwikkeling. De eerste gecomputeriseerde dyslexiebehandeling gebaseerd op dyslexie als specifiek taalverwerkingsprobleem, en met name het fonologisch tekort, werd in Nederland ontwikkeld door wijlen Theo Schaap en dit inmiddels ‘psycholinguïstisch’ gedoopte dyslexiebehandelprogramma werd recent positief geëvalueerd (zie Hoofdstuk 4). Parallel werd een alternatieve behandeling op grond van neuropsychologische uitgangspunten gepresenteerd door Dirk Bakker (1986). Deze hemisfeerspecifieke behandeling werd echter minder positief geëvalueerd (zie Hoofdstuk 4). Een cognitief psychologische interpretatie van dyslexie gebaseerd op neurobiologische inzichten werd in Nederland tijdens een dyslexiecongres geïntroduceerd (Blomert & Hagoort, 1987). Mede door het standaardwerk van Joep Dumont (1990) – *Dyslexie: theorie, diagnose en behandeling* – vond dáárna een enigszins afwijkende opvatting van dyslexie als taalontwikkelingsstoornis ingang in orthopedagogische kringen.

1.1 Dyslexieonderzoek vanuit een neurocognitief perspectief

Waarom een bespreking van dyslexietheorie vanuit een neurocognitieve benadering?

Zoals hierboven al werd geïntroduceerd, moeten de oorzaken van dyslexie gezocht worden in cognitieve functiestoornissen. Dit betekent dat fundamenteel onderzoek moet vertrekken vanuit theorieën van voor lezen en spellen relevante cognitieve functies als taalwaarneming en taalverwerking. Deze twee termen zijn beschrijvingen van twee cognitieve functies die echter zelf weer uit vele deelprocessen bestaan, die beginnen bij visuele en auditieve waarneming en ‘eindigen’ bij de herkenning en interpretatie van gesproken of geschreven woorden. Natuurlijk eindigt het proces daar niet, want wij gebruiken deze informatie van woorden weer om bijvoorbeeld zinnen te begrijpen en aldus conversaties te kunnen voeren. Dyslectici zijn net zo goed in staat om gesproken taal te begrijpen en te produceren als u en ik. Maar onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat de lees- en spellingproblemen van dyslectici zich afspelen op woordniveau en dat begripsproblemen van bijvoorbeeld een tekst te herleiden zijn tot problemen bij het automatisch verwerken van woorden. Dit vereenvoudigt het onderzoeksproces enigszins daar we niet alle taal en denkfuncties van dyslectici hoeven te onderzoeken, maar vooral de processen die van belang zijn bij het verwerken van woorden.

Zoals hierna verschillende malen wordt geïllustreerd, is schriftspraakverwerking alleen mogelijk doordat gebruik gemaakt kan worden van een door de evolutie gevormd systeem waarmee we gesproken taal begrijpen en produceren. Het systeem ter verwerking van geschreven taal heeft zich als het ware als een parasiet gehecht aan het gesproken taalsysteem en kan daardoor gebruik maken van de verworvenheden van dit systeem. Het is daarom van belang om te onderzoeken of die delen van het gesproken taalsysteem die betrokken zijn bij het verwerken van geschreven taal bij dyslectici wel goed functioneren. Daarna, of parallel daaraan, kan onderzocht worden of de opbouw en het gebruik van schrifttaalspecifieke representaties wel goed verloopt.

In een alfabetische taal zijn letters gekoppeld aan spraakklanken en vormen zo de basis voor lezen en spellen. Het is daarom niet zo gek om die spraakklanken van dyslectici eens aan nader onderzoek te onderwerpen. Zoals hierna uitvoerig wordt besproken, is er een vracht

aan wetenschappelijke publicaties die aantoont dat dyslectici op een of andere manier problemen ondervinden als ze spraakklanken moeten verwerken. Bedenk hierbij, dat in dit onderzoek meestal alleen gesproken taal wordt onderzocht, bijvoorbeeld met behulp van deze twee klas-siekers:

- a. spreek uit /k/ /a/ /t/ en vraag het hele woord, en spreek het hele woord uit en vraag de klanken; of
- b. ‘luister naar dit woord, laat de eerste klank weg en spreek het resultaat uit’.

Het blijkt dat dyslectici vooral dit laatste een stuk slechter kunnen dan hun goed lezende collega’s. Dit spraakklankverwerkingsprobleem moet dus een heel speciaal probleem zijn, daar dyslectici zoals hierboven werd vastgesteld, ogenschijnlijk geen enkel probleem hebben met het begrijpen of produceren van gesproken taal. Dus, indien er wat mis is met die spraakklankverwerking, dan moet dat zodanig subtiel zijn, dat het niet van invloed is op normale taalperceptie en -productie, maar wel invloed kan hebben op geschreven taalverwerking. Dit duidt erop dat het veronderstelde spraakklankprobleem zich waarschijnlijk op een tamelijk abstract verwerkingsniveau afspeelt, waar geen gebruik meer gemaakt kan worden van de normale redundantie in het spraaksignaal.

In gesproken taal bevatten spraakklanken niet alleen informatie over zichzelf, maar ook informatie over aanleunende spraakklanken en zelfs informatie over de hele woordstructuur, zoals klemtoon. Het verstaan van een woord is ook onder slechte omstandigheden mogelijk doordat je meestal niet eens al die verschillende klankinformatiebronnen in het spraaksignaal nodig hebt om het woord te herkennen. Spraak is dus zodanig redundant dat slecht gearticuleerde woorden vaak goed worden verstaan. Er bestaat een niveau van verwerking waar spraakklanken ontdaan zijn van al deze extra informatie en spraakklanken een abstracte representatie hebben die zodanig is dat deze spraakklank of groep van spraakklanken hier uniek is gedefinieerd. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de ‘harde’ en ‘zachte’ /g/ of aan een hoge of lage stem: de abstracte representatie van een klank en de opslag in het geheugen is relatief onafhankelijk van de uitspraak van de klank.

Dit niveau van spraakklankverwerking wordt een *fonologisch verwerkingsniveau* genoemd en de abstracte representatie van een spraakklank wordt een *foneem* genoemd. De abstracte representatie van een letter wordt een *grafeem* genoemd – en daarom heten letter-klankkop-

pelingen *grafeem-foneemassociaties*. De klank /k/ die aan een letter 'k' is gekoppeld, moet een zodanige vorm van abstractie hebben dat deze /k/-klank al die verschillend uitgesproken /k/'s vertegenwoordigd. Is dat niet zo, dan kan dit tot problemen leiden (zie allofone waarnemingstheorie).

Het onderzoek naar de oorzaken van dyslexie richtte zich lange tijd vooral op dit fonologisch verwerkingsprobleem als zodanig – of op de basale processen die mogelijk zouden kunnen leiden tot een fonologisch verwerkingsprobleem. Stel, iemand hoort niet goed; heeft dit dan tot gevolg dat deze persoon misschien niet zo'n mooie fonologische representaties opbouwt als de meesten van ons probleemloos doen? Een goed voorbeeld hiervan is het onderzoek naar categoriale waarneming bij dyslexie maar ook bij slechthorenden: hoe goed hoor je het verschil tussen /da/ en /ba/. Op dit moment richt het onderzoek zich nog steeds voor een belangrijk deel op deze fonologische problemen, maar meer vanuit de vraag hoe dit probleem nu moet leiden tot lees- en/of spellingproblemen.

In een neurocognitieve benadering speelt echter niet alleen de cognitieve analyse van een probleem een rol. Cognitie wordt mogelijk gemaakt door hersenprocessen. De wijze waarop neuronale processen georganiseerd zijn leert ons dus waarschijnlijk iets over de manier waarop cognitie ontstaat – en over de aard van die cognitieve processen. Dit leidt dan meteen tot het volgende probleem. Het is duidelijk dat de speurtocht naar de oorzaken van dyslexie zich afspeelt op een cognitief verwerkingsniveau dat niet rechtstreeks observeerbaar is. Erger, het betreft zich op onderdelen van processen die theoretisch wel te onderscheiden zijn, maar die niet met het gangbare gedragsinstrumentarium van de onderzoeker gemeten kunnen worden. Kijk eens naar de hierboven al genoemde klassieke test om de fonologische vaardigheden van dyslectici te meten: de proefpersoon luistert naar een woord, moet een klank weglaten en spreekt het overblijvende uit. Cognitief gezien is dit een enorm complexe taak, waarbij naast fonologische en lexicale processen, werkgeheugen, attentie, beslisprocessen en articulatie een belangrijke rol spelen. Men wilde echter alleen of met name onderzoeken of er iets mis was met de fonologische verwerking. Cognitief gezien lijkt dit dus niet zo'n handige taak. Want stel nu dat er niks mis is met fonologische representaties, maar dat er iets mis is met het werkgeheugen; en dan met name met het verbale werkgeheugen. Verder weten we ook nog dat er geen problemen zijn met de opslagcapaciteit van dat werkgeheugen, maar met het proces dat klanken die kort in de werkgeheugen-

buffer zijn opgeslagen, kan manipuleren. Neuro-imaging onderzoek heeft aangetoond dat die twee functies van het werkgeheugen zich in verschillende delen van de hersenen afspelen (Paulesu et al., 1993). Als dit zo is, dan zal de prestatie op de test ook niet goed zijn en misschien wel net zo slecht als bij fonologische problemen. Dit meetprobleem of deelprocesprobleem doet zich voor op alle niveaus van verwerking die door huidige theorieën naar voren worden geschoven als mogelijke oorzaken van dyslexie.

Geen van deze theorieën doet nog een beroep op verklaringstermen die zo omvattend zijn als bijvoorbeeld ‘fonologisch bewustzijn’, dat gemeten zou worden met de zojuist besproken klankweglaat-taak. Deze meta-fonologische ‘verklaring’ steunt op de gedachte dat het antwoord op de test niet alleen beïnvloed wordt door de fonologische karakteristieken, c.q. processen van het klankverwerkingssysteem, maar tevens door de veronderstelde mogelijkheid van een persoon om bewust met deze klankinformatie om te gaan. Deze stand van zaken betekent dat er niets anders overblijft dan te zoeken naar methoden van onderzoek die informatie kunnen verschaffen over de deelprocessen die uiteindelijk verantwoordelijk kunnen worden gehouden voor de lees- en spellingproblemen van dyslexie. Zo’n klein deelproces moet dan zo dicht mogelijk direct benaderd worden en niet verpakt zitten in een hele lading andere processen, want dan zijn causale interpretaties een hachelijke zaak.

De methoden die bij uitstek geschikt zijn om nu juist de verschillende deelprocessen van een cognitieve opgave te bestuderen, vatten we samen onder de noemer *neuro-imaging technieken*. Met behulp van deze methoden kunnen we in de hersenen kijken naar de verschillende processen die daar plaatsvinden *terwijl* iemand een bepaalde taak uitvoert. Voor diegenen die niet met dit type onderzoek bekend zijn hier nog eens de belangrijkste redenen op een rij.

- Wat meet *accuratesse* op een test? Een testscore is een samenvatting van alle waarnemings-, verwerkings-, beslissings- en antwoordprocessen die nodig waren om de oplossing te vinden. Meestal geeft deze score alleen weer of het antwoord goed of fout was; dus 1 parameter om te meten.

- Wat meet *reactietijd*? De belangrijkste eigenschap van alle cognitieve processen is tijd. Hersenprocessen zijn snel en in de tijd met elkaar verbonden. Reactietijden kunnen iets zeggen over de tijd die het kost om een stimulus te zien en een antwoord te geven, maar niet over de tijd die een *deelproces* kostte op de weg tussen waarneming en reactie. Tijd is waarschijnlijk een even belangrijk, zo niet belangrijker, aspect van cognitieve verwerking dan accuratesse. Dus: 2 parameters om te meten, snelheid en accuratesse.
- Wat meet *neuro-imaging*? Reactietijden zijn nog altijd optelsommen van alle bovengenoemde processen die plaatsvinden tussen de stimulaanbieding en het antwoord. Het afbeelden van hersenactiviteit *terwijl* de opgave wordt uitgevoerd geeft informatie over de deelprocessen die betrokken zijn bij het uitvoeren van die opgave. Moderne theorieën over dyslexie geven verklaringen in termen van deelprocessen die niet in reactietijden of testcores zijn terug te vinden. Om toch tot een aanwijzing te komen moeten complexe statistische procedures uitgevoerd worden, die (ten koste van veel informatieverlies) een indirect bewijs leveren voor de betrokkenheid van dit of gene deelproces zonder inzicht in de causale aard van die processen. Neuro-imaging methoden kunnen hier uitkomst bieden.

De in de psychologie veel gebruikte ERP-methode (Event Related Potential) is een specifiek gebruik van EEG en meet elektrische potentiaalveranderingen aan de schedel die in de tijd gekoppeld zijn met een stimulus. Toen zag hij een steen, die *wandelde*... Op het moment dat onze hersenen het woord 'wandelde' hebben herkend, vinden we in het EEG een specifieke verandering, die weergeeft dat het onze hersenen is opgevallen dat dit woord niet klopt. Deze ERP-methode geeft de beste informatie over het tijdsverloop van bijvoorbeeld cognitieve deelprocessen. Specifieke elektrofysiologische signalen, zoals de *mismatch negativity*, een automatische onbewuste hersenpotentiaal, zijn bijvoorbeeld interessant voor kinderonderzoek, omdat er niet eens een taak hoeft te zijn. De proefpersoon kan rustig een video kijken, terwijl de experimentator de reacties van de hersenen op bijvoorbeeld een gesproken woord registreert.

Functioneel neuro-imaging onderzoek met behulp van functionele magnetische resonantie (fMRI) en aanverwante technieken maakt het ook mogelijk te onderzoeken waar de verschillende waarnemings- en uitvoeringsprocessen plaatsvinden, wanneer in de tijd en hoe deze deelprocessen met elkaar verbonden zijn. Inmiddels is het ook mogelijk de richting van de informatiestroom in deze gerelateerde neuronale netwerken in kaart te brengen (Roebroek et al., 2004; voor een introductie over geavanceerde fMRI-toepassingen voor cognitieonderzoek, zie Formisano & Goebel, 2003).

Samengevat: neuro-imaging onderzoek biedt vele parameters om te meten en staat op die wijze toe de verfijningen die in cognitieve theorieën zijn opgetreden door voortschrijdend inzicht ook daadwerkelijk empirisch te testen.

Deze uitwijding over neuro-imaging methoden betekent niet dat andere methoden van gegevens verzamelen niet even zinvol zijn. Integendeel, veel diagnostisch onderzoek is ondenkbaar zonder goede tests. Het is zelfs zo dat voorlopig adequaat genormeerd cognitief testonderzoek beter interpreteerbare gegevens oplevert dan neuro-imaging onderzoek, als het gaat om diagnoses van diverse leerproblemen. Het is de aard van de vraag die bepaalt welke methode het beste antwoord kan geven. Als het gaat om theoretisch onderzoek naar de oorzaken van dyslexie, dan lijken neurocognitieve methoden veel voordelen te hebben. Als het gaat om prestatievorderingen op school of diagnose van leerproblemen, dan lijkt gedragsonderzoek voorlopig het beste antwoord, maar dan wel mits rekening gehouden wordt met feit dat cognitieve processen in de tijd verlopen. Neuro-imaging resultaten en inzichten kunnen natuurlijk wel bijdragen aan het ontwerp en de validatie van nieuwe diagnostische gedragsinstrumenten.

1.2 Theorieën rondom spraakklankverwerking

De indeling van deze paragraaf is thematisch. Dit betekent dat eerst de dominante theorie over dyslexie, de fonologisch-tekorttheorie, besproken wordt, gevolgd door de theorieën die op hun beurt dit fonologisch tekort proberen te verklaren (audieve en fonologische waarnemingstheorieën). Daarna wordt in een kort intermezzo uitgelegd hoe dit fonologisch tekort tot een lees- en spellingprobleem kan leiden. De

paragraaf wordt afgesloten met een bespreking van drie hypothesen, die recent werden voorgesteld als alternatieve verklaringen, maar die of door een gebrek aan een valide kernbegrip (dubbeltekorthypothese) of door gebrek aan empirische evidentie in de problemen zijn geraakt (magnocellulaire theorie) of die door een gebrekkige theoretische en empirische onderbouwing vanaf de eerste formulering problematisch zijn geweest (automatiseringstekorttheorie). Maar nu eerst enkele opmerkingen over een begrip dat al even lang door het dyslexieonderzoek zweeft als de fonologische theorie zelf, maar dat als theoretisch verklaarend begrip moeilijk is te accepteren.

Fonologisch bewustzijn

Het bij dyslexie veronderstelde fonologisch tekort werd en wordt vaak omschreven of benoemd als een ‘fonologisch bewustzijnsprobleem’. Dit probleem zou zich dan vooral manifesteren bij taken waarbij de proefpersoon gevraagd wordt manipulaties uit te voeren ten aanzien van de klankstructuur van woorden, en wordt meestal fonologisch of fonemisch bewustzijnstekort genoemd, analoog aan het Engelse *phonological awareness deficit*. Het begrip stamt uit een linguïstisch denkkader en is terug te voeren op Chomskiaanse opvattingen van pioniers in leesonderzoek, zoals Elisabeth Liberman en Donald Shankweiler (Van den Broeck, 1997, p. 54/55), de grote inspirators van het leesonderzoek in de Haskins Laboratories in Connecticut.

De gedachte is dat gesproken taal een automatisch proces is, maar dat lezen lezen bewuste kennis vereist van de gesproken taaleenheden die gekoppeld moeten worden met letters (zie Van den Broeck, 1997, voor een uitgebreide bespreking). Het begrip *fonologisch bewustzijn* is echter altijd een wat ongrijpbaar en moeilijk te plaatsen concept gebleven, maar de taken die onder die noemer werden en worden beschreven, lieten en laten in het algemeen vaak selectieve uitval zien bij dyslexie. Vanuit een cognitief psychologisch of neurocognitief perspectief zijn cognitieve processen *onbewuste* informatieverwerkende processen. De processen die centraal staan bij de beschrijving en interpretatie van cognitieve functies als taalverwerking en lezen en spellen, kunnen dus niet begrepen worden als toegankelijk voor ons bewustzijn. Spraakklankverwerkingsprocessen zijn 100% onbewuste processen en daarom is een begrip als ‘fonologisch bewustzijn’ moeilijk te plaatsen.

Naast de theoretische onduidelijkheid is de wijze waarop dit ‘fonologisch bewustzijn’ meestal geoperationaliseerd wordt niet erg uniform

en valide. Hoewel dergelijke taken, bijvoorbeeld, de niet passende klank in een reeks ontdekken, klanken weglaten, rijmen, enzovoorts, altijd enigerlei vorm van fonologisch verwerken plus werkgeheugen plus nog iets taakspecifiek veronderstellen, lijken deze taken min of meer indirecte indicatoren van verschillende aspecten en/of niveaus van fonologische verwerking. Hoewel deze theoretische en operationele validiteitsproblemen algemeen bekend zijn en erkend worden, zijn de instrumenten die onder die noemer vallen desalniettemin vaak in gebruik als algemeen erkende diagnostische indicatoren en dus ook als proefpersoonselectie-instrumenten voor experimenten waarin bijvoorbeeld specifieke taalverwerkingsniveaus worden gemanipuleerd.

Het feit dat fonologisch bewustzijn theoretisch geen handige term is en niet optimaal is geoperationaliseerd, neemt niet weg dat problemen van fonologische aard consistent als het meest voorkomende tekort naar voren komen in diagnostische procedures (zie Appendix A) in verschillende talen en bij een scala van verschillende taken. De constatering dat het beter kan, maakt de gegevens van de literatuur over fonologisch bewustzijn niet minder dan ze zijn, namelijk een sterke indicatie dat er met die spraakklankverwerking bij dyslexie iets niet helemaal goed is. Hoewel het hier dus een goed reproduceerbaar fonologisch probleem betreft, wordt de relevantie van het begrip als verklarend concept ernstig beperkt door zijn onduidelijke status. Ondanks het feit dat het theoretisch onderzoek van dyslexie nog geen éénduidige oorzaken van dit fonologisch tekort heeft geïdentificeerd, lijkt het wetenschappelijk onderzoek voldoende inzichten opgeleverd te hebben om dyslexie beter te diagnosticeren dan tot nu toe meestal is gebeurd (zie ook Hoofdstuk 2 en Deel IV).

De fonologisch-tekorttheorie

De publicatie van Frank Vellutino's boek *Dyslexia: Theory and Research* (1979) mag in retrospectief zonder meer gezien worden als een mijlpaal die de grond effende voor een kwart eeuw onderzoek naar de cognitieve oorzaken van dyslexie. Vellutino, zelf afkomstig uit de traditie van 'verbal learning and verbal memory', maakte duidelijk dat een halve eeuw onderzoek vóór 1978 naar visuele waarnemings- en geheugenproblemen bij dyslexie alleen maar coherent geïnterpreteerd kon worden als van een specifiek taalverwerkingsprobleem werd uitgegaan. De conclusie dat visuele stimuli alleen tot problemen leiden bij dyslexie – indien deze talig van aard waren – werd door Vellutino bondig beschreven als het

‘verbal deficit’ van dyslexie. Al snel werd in de jaren tachtig onder invloed van de sterk opkomende psycholinguïstiek invulling gegeven aan dit verbale tekort. De specificiteit van het taalverwerkingsdeficit bleek vooral te bestaan uit een probleem met de adequate verwerking van spraakklanken en mondde uit in de formulering van de fonologisch-tekorttheorie (onder andere Wagner & Torgesen, 1987; Catts, 1989).

Op grond van een literatuuroverzicht van internationale research mag gesteld worden dat een overgrote meerderheid van de onderzoekers op dit moment de stelling onderschrijft dat de oorzaken van dyslexie samenhangen met specifieke problemen met het verwerken van taal, en meer specifiek met het verwerken van fonologische aspecten van geschreven en wellicht ook in bescheiden mate van gesproken taal. De evidentie voor fonologische problemen bij dyslexie is gedurende twee decaden fors gegroeid (Goswami & Bryant, 1990; Studdert-Kennedy & Mody, 1995; Shaywitz et al., 1996; Brady, 1997; Fletcher et al., 1999; Shaywitz, 2005; Snowling & Hulme, 2005).

De literatuur over fonologisch-bewustzijnstekorten en dyslexie is kwantitatief overweldigend, maar om de hiervoor besproken redenen theoretisch niet zo sterk. Daarom lijkt het verstandig een discussie voor of tegen de fonologisch-tekorttheorie (en niet voor of tegen het fonologisch-bewustzijnsbegrip) vooral te baseren op meer directe evidentie buiten het fonologisch-bewustzijnsonderzoek. Die literatuur is meer direct gericht op ‘online’ fonologisch verwerken, meer experimenteel dan test-gebaseerd en eerder op reactietijden dan op goed/fout-scores gericht. Daarnaast is er sinds de jaren negentig een tweede stroming in dit onderzoek die zich richt op hersenactiviteit die direct gerelateerd is aan de fonologische verwerking. Kortom, de aandacht dient gericht op onderzoek dat een meer directe test van de fonologisch-tekorttheorie levert, zonder alle bezwaren die aan het standaard ‘fonologisch bewustzijn’-paradigma kleven. Daarom bespreek ik hier een elektrofy-siologisch onderzoek naar fonologisch verwerken bij dyslexie (Bonte & Blomert, 2004a; Bonte & Blomert, 2004b; Bonte et al., accepted; Bonte, Poelmans & Blomert, submitted), dat nauw aansluit bij vergelijkbaar neurocognitief onderzoek van dyslexie.

Naast de al genoemde problemen met fonologisch-bewustzijnstaken, is er ook bij actieve fonologische taken een probleem. Het zou namelijk best wel eens zo zou kunnen zijn dat het richten van de aandacht op een fonologische component van een stimulus geen goede afspiegeling is van normale fonologische verwerking. Bijvoorbeeld, het uitvoeren van een foneemdeletie-taak – “laat uit het woord kat de eerste klank weg”

– betekent dat waarschijnlijk andere hersenenprocessen actief worden dan wanneer standaard naar het woord kat geluisterd wordt. Dit betekent niet dat een slechte prestatie op deze laatste taak niet zou wijzen op een probleem, maar dat de interpretatie en de ecologische validiteit van die interpretatie misschien een probleem vormen.

Een ander probleem ontstaat als fonologische aspecten met behulp van visuele stimuli, zoals woorden en pseudowoorden, onderzocht worden – omdat dit kan leiden tot een vermenging van oorzaak en gevolg, want dyslectici zijn tenslotte dyslectisch omdat ze visuele woorden niet goed kunnen verwerken. Als de fonologische theorie een been wil hebben om op te staan, dan moet een fonologisch probleem aangetoond worden in het gesproken taalsysteem dat subtiel genoeg is om niet tot merkbare gesproken taalproblemen te hoeven leiden, maar wel de relatie met leren lezen kan verstoren. Daarom gebruikten wij in ons onderzoek alleen auditieve, dus gesproken, taalstimuli. Deze stimuli waren woorden, daar alle auditieve, fonetische en fonologische processen die betrokken zijn bij het luisteren naar een woord gericht zijn om te begrijpen wat we horen, dus op woordherkenning. We zijn in dit onderzoek echter niet geïnteresseerd in dat herkennen zelf, maar in datgene wat er gebeurt voordat het woord in het mentale lexicon wordt opgezocht en herkend. Een taak die gericht is op woordherkenning is dus essentieel, omdat we willen dat het proces dat aan herkenning voorafgaat zo gewoon mogelijk is. Deze pre-lexicale processen veranderen een auditief signaal in een intermediaire fonetisch/fonologische representatie, die nodig is om toegang tot het lexicon te krijgen (McQueen & Cutler, 2001), waarin de representaties van woorden die we kennen zijn opgeslagen. Deze fonetisch/fonologische informatie staat echter slechts tijdens een heel korte tijdspanne ter beschikking.

Wat is nu de kwaliteit van die fonologische informatie, nadat deze auditief werd waargenomen, maar voordat het woord herkend werd? Gewone tests of het meten van reactietijden kunnen de vraag niet beantwoorden, daar de verschillende subprocessen, zoals de auditieve, fonetische, fonologische en lexicale processen die allemaal meedoen bij het herkennen van een woord, niet meer te ontrafelen zijn. ERP's (*Event Related Potentials*) zijn elektrofyysiologische reacties van de hersenen op een specifieke stimulus en maken het mogelijk de verwerking van deze stimulus op de voet te volgen in milliseconden. Deze methode geeft dus inzicht in het werkelijke tijdverloop van het proces dat plaatsvindt tussen het moment dat een stimulus het trommelvlies raakt en

het moment, enkele honderden milliseconden later, waarop het woord herkend is.

Als laatste was het van belang dat de gebruikte taak geen actieve of expliciete fonologische taak was, terwijl het wel mogelijk was de fonologische verwerking te onderzoeken: dit werd dan een lexicale-decisie-taak in een fonologisch-primingparadigma. De taak is te beslissen of een woord al of niet in het Nederlands bestaat (*lexicale decisie*), zodat er dus geen expliciete opdracht was om de aandacht te richten op spraakklankinformatie, maar op het normale proces van woordherkenning. Daarnaast werden steeds paren van woorden aangeboden, waarbij de proefpersoon werd gezegd het eerste woord te negeren en alleen de beslissing te nemen over het tweede woord. De paren waren zo gemaakt dat het eerste en het tweede woord soms beginrijm deelden (*fonologische priming*). Eerst werd bij verschillende leeftijdsgroepen normale kinderen en volwassenen onderzocht hoe de ERP-componenten van deze *impliciete* fonologische taak eruit zagen en wanneer die verschenen in de tijd. Daarna vergeleken we een dyslectische groep met een groep normaal lezende kinderen. Het bleek dat dyslectici zeer vroeg in de verwerking van het auditieve woord *spraakklankinformatie* misten die normale lezers wel oppikten, terwijl beide groepen niet verschilden op *lexicaal* niveau. Dit betekent dat de dyslectici iets misten in de fonetische/fonologische verwerking van het auditieve signaal, maar dat ze *even snel en op vergelijkbare wijze* woorden herkenden in het lexicon als normale lezers.

In een vervolgstudie maakten we gebruik van een automatische hersenrespons, de *mismatch negativity*. Deze hersenrepons treedt op als de hersenen een afwijking constateren in een rij dezelfde auditieve stimuli. Meestal wordt in dit experimenteel paradigma een trein van stimuli aangeboden waarin af en toe een afwijkende voorkomt: bijvoorbeeld da da da da *ba* da da etc. Kinderen keken naar een stille video, terwijl ze zonder daar aandacht aan te besteden luisterden naar auditieve pseudowoorden, met daarin fonotactisch frequente of infrequente medeklinkerklusters. De resultaten lieten zien dat dyslectici spraakklanken *auditief* niet anders verwerken dan normale lezers, maar dat ze *specifieke spraakklankgebonden informatie* (fonetisch/fonologisch) blijkbaar niet of anders verwerken dan normale lezers. Vergelijkbare ERP-resultaten werden gevonden met Duitse volwassen dyslectici (Schulte-Körne et al., 2001). De verklaring van deze fonologische kernproblemen en de relatie tot (problemen met) lezen en spellen zijn echter nog onverminderd voorwerp van onderzoek.

Dit en ander onderzoek maakt duidelijk dat het zeer wel mogelijk is om op een directe wijze aan te tonen dat dyslectici een fonologisch verwerkingsprobleem hebben. Samenvattend kan geconcludeerd worden dat er in de internationale wetenschappelijke gemeenschap zeer waarschijnlijk terecht een brede consensus bestaat voor een fonologisch tekort als een van de kernproblemen van dyslexie. Het moet echter duidelijk zijn dat het aantonen van een fonologisch tekort nog niet verklaart waarom dyslectici moeite hebben met leren lezen.

Waarnemingsproblemen als oorzaak van een fonologisch tekort

De belangrijkste hypothese die werd geformuleerd als verklaring van een fonologisch tekort gaat ervan uit dat de basis van dit abstracte spraakklankverwerkingsprobleem te vinden is in een meer algemeen auditief waarnemingsprobleem. De achterliggende gedachte hierbij is dat je niet geboren wordt met kennis van spraakklanken, maar deze moet leren. Basale afwijkingen in de auditieve waarneming zouden dan kunnen leiden tot afwijkingen in de compleetheid, betrouwbaarheid en/of sterkte van de cognitieve representatie van een spraakklank en/of in de snelheid en accuratesse waarmee representaties van abstracte spraakklanken worden opgeroepen en verwerkt.

De functionele organisatie van onze hersenen kan het best begrepen worden als waarnemings-actiesystemen, dus als goed geïntegreerde perceptie-motornetwerken. Daarom kan hierbij opgemerkt worden dat basale waarnemingsstoornissen als oorzaak van cognitieve stoornissen altijd veel aantrekkelijker zijn dan meer complexe cognitieve verklaringen, daar het duidelijk is dat waarneminggerelateerde neuronale circuits een verankering hebben in de evolutie en dus ook in onze genen en hersenen. Hierbij moet echter niet over het hoofd gezien worden dat de hersenen niet 'klaar' zijn als die in de foetus worden aangelegd, maar dat dan nog een lange ontogenetische ontwikkeling van de hersenen volgt. Zo bestaan er natuurlijk geen 'fonemen' in ons hoofd, maar wel zoiets als meer of minder geïntegreerde groepen van fonetische kenmerken van spraakklanken. Het is zelfs aannemelijk dat de geïsoleerde spraakklanken die wij zo goed kennen als letters van het alfabet, pas als duidelijke categorieën ontstaan als we beginnen te lezen. Morais, Alegria & Content (1987) toonden bijvoorbeeld aan dat gezonde Portugese analfabeten vergelijkbare fonologische problemen hadden als dyslectici: zij hadden problemen met het correct segmenteren van spraakklanken en dus bijvoorbeeld moeite met het weglaten

van een klank uit een gehoord woord. Een studie van Castro-Caldas et al. (1998) liet zien dat deze verschillen in fonologische representaties en/of verwerking ook terug te vinden zijn in afwijkende hersenactiviteit van analfabeten bij de uitvoering van fonologische taken. Leren lezen verandert dus neuronale representaties in het gesproken taalsysteem. Maar ook voordat iemand leert lezen veranderen de representaties van waargenomen spraak verschillende malen fundamenteel van karakter (Vihman, 1996).

In de volgende paragrafen worden de veronderstelde en/of echte waarnemingsproblemen van dyslectici geïntroduceerd.

Het temporele verwerkingstekort en categoriale perceptieproblemen

Zoals boven aangekondigd, werd de oorzaak voor een fonologisch tekort gezocht in een primair algemeen auditief waarnemingsprobleem. De temporele-verwerkingstekorttheorie van Tallal (1980) veronderstelt dat dyslectici basale auditieve problemen hebben tijdens de waarneming van snelle opeenvolgende veranderingen in een auditief signaal. Het temporele aspect van deze hypothese veronderstelt problemen met het onderscheiden van spraakklanken, omdat spraakklanken gekenmerkt worden door dynamische kortdurende frequentieveranderingen, die ‘formanttransities’ heten. Onderzoek van Heim et al., (1999) toonde aan dat dyslectici ook problemen hadden met langdurende frequentieveranderingen, wat tegen een temporeel verwerkingsdeficit spreekt. Tegen dit *temporeel* deficit werden niet alleen empirische bezwaren gerapporteerd, maar ook bezwaren van meer fundamentele aard. Studdert-Kennedy & Mody (1995) zijn bijvoorbeeld van mening dat problemen met de waarneming van snelle sequenties van opeenvolgende auditieve signalen niet per se een waarnemingstekort van temporele aard impliceren. Daarnaast betekent de bevinding van subtiele afwijkingen in spraakperceptie bij dyslexie niet noodzakelijk dat er sprake is van een perceptueel probleem (zie ook Rosen & Manganari, 2001).

Laten we dus het spraakwaarnemingsprobleem eens nader bekijken. McBride-Chang (1996) toonde aan dat de variantie in de prestatie van dyslectici op fonologisch-bewustzijnstaken verklaard kon worden door de prestatie op categoriale perceptietaken. Categoriale perceptie betekent dat wij de grens tussen twee gerelateerde klanken niet waarnemen als geleidelijk, maar als tamelijk abrupt. In een categoriale perceptietaak moeten de proefpersonen een continuüm van spraakklanken classifi-

ceren als behorende bij een van twee foneemcategorieën, bijvoorbeeld /ba/ of /da/. Meestal blijkt dat mensen het grootste deel van het continuüm probleemloos classificeren, behalve een kleine groep stimuli ergens rond het midden van dat continuüm, ook wel de foneemgrens tussen /b/ en /p/ genoemd. Nu lijkt het erop dat dyslectici hiervan afwijken; zij vertonen minder categoriale perceptie en nemen dus een veel wijdere reeks van stimuli waar als ambigu (Tallal, 1980; Godfrey et al., 1981; Werker & Tees, 1987; Reed, 1989). Een studie vond geen categoriaal waarnemingstekort met gebruikmaking van synthetische spraak (Snowling et al., 1986) en recent vonden wij dit ook niet met natuurlijke spraak (Blomert, Mitterer, Paffen, 2004).

Om dit probleem nog verder te compliceren, toonden we ook aan, dat dyslectici geen moeite hebben om foneemveranderingen in context te disambiguëren op auditieve, fonetische en fonologische niveaus van verwerking. In afwijking van wat iedereen tot dan toe had gedaan, gebruikten wij semi-natuurlijke spraak. De categoriale perceptietekorten bij dyslectici werden namelijk steeds gevonden met behulp van synthetische spraak. Iedereen die wel eens synthetische spraak heeft gehoord, weet hoe vreemd dit klinkt. Als de redenering nu is dat dyslectici een auditief waarnemingsprobleem hebben dat hen vervolgens belet om adequate fonologische representaties op te bouwen (de waarnemingstekorttheorie), dan moet deze hypothese getest worden met natuurlijke spraak, daar dyslectici niet in een artificiële, maar in een natuurlijke taalomgeving opgroeien. Wij concludeerden daarom:

“Most importantly, however, the current study indicates that the quality of the phonemic representations used in speech perception may be similar in dyslexic and normal-reading children. That is, the context compensation processes that are instrumental in building and maintaining phonemic representations seem to function properly for dyslexic children. We therefore suggest that the phonological core deficits in developmental dyslexia may be attributed to deviancies in on-line phonological processing rather than to a phonological-representation deficit per se.” (Blomert, Mitterer, Paffen, 2004)

Dit laatste konden we bevestigen en werd hierboven besproken (zie Bonte & Blomert, 2004). Voor de volledigheid vermelden we dat dezelfde kinderen uit de eerdere studie met natuurlijke spraak later ook nog eens onderzocht werden met *synthetische* spraak. Verrassend bleek toen, dat alle dyslectici wel een categoriaal perceptieprobleem vertoon-

den indien de stimuli synthetisch waren (Blomert & Mitterer, 2004; voor een mogelijke verklaring van deze resultaten, zie hierna). Een zeer problematische bevinding voor de temporele verwerkingstekorttheorie kwam van een onderzoek dat aantoonde dat dyslectici inderdaad slechter waren als zij verschillen tussen foneemcategorieën moesten discrimineren, maar ook dat dyslectici verschillen binnen één foneemcategorie *beter* waarnamen dan normale lezers (Serniclaes et al., 2001). Dit resultaat maakt het zeer onwaarschijnlijk dat dyslectici gestoord zijn in de waarneming van akoestische snelle veranderingen.

De aard van het fonologisch-bewustzijnsprobleem en het perceptuele categorisatieprobleem houdt de gemoederen nog steeds hevig bezig (zie bijvoorbeeld Studdert-Kennedy, 2002). Sommige onderzoekers, waaronder de protagonisten van de hierna te bespreken magnocellulaire theorie, meenden nu dat de dyslectische problemen met spraakklanken geïnterpreteerd moesten worden als een algemeen perceptueel probleem met de temporele verwerking van stimuli (zie begin van deze paragraaf). De bezwaren hertegen werden reeds genoemd, maar kunnen verhelderd worden door een elegante studie van Mody, Studdert-Kennedy & Brady (1997). Zij testten de vraag of de categoriale perceptieproblemen van dyslectici veroorzaakt werden door een algemeen of een spraak-specifiek auditief waarnemingsprobleem. Zij lieten dyslectici een synthetisch /ba-/da/-continuüm horen en vonden, net als anderen voor hen, dat dyslectici significant verschilden van normale lezers. Daarna isoleerden zij de formanttransities uit het /ba-/da/-continuüm, die nu niet meer op spraak leken. Als nu dyslectici inderdaad een algemeen probleem hebben met het waarnemen van korte snelle veranderingen in auditieve gebeurtenissen, dan zouden ze ook problemen moeten hebben met deze geïsoleerde formanttransities. Het bleek echter dat dyslectici en normale lezers niet verschilden op deze taak. Mody et al. (1997) concludeerden dat dyslectici wellicht problemen hebben met het herkennen van fonetisch sterk op elkaar lijkende, maar fonologisch contrastieve synthetische fonemen.

Recent werd een alternatieve variant van een auditief perceptietekort geformuleerd door Usha Goswami et al. (2002). Deze *P-centre*-theorie – of beter: *rise-time*-hypothese – postuleert dat dyslectici problemen hebben met het adequaat waarnemen van dynamische amplitudestijgingen in het auditieve signaal. Zulke dynamische amplitudeveranderingen zijn ook karakteristiek voor de spraaksignalen die horen bij fonemen en foneemovergangen. Ook deze auditieve hypothese lijdt aan hetzelfde euvel als de eerdere auditieve waarnemingstheorieën in zo-

verre slechts een deel van de dyslectici deze problemen lijkt te hebben, terwijl het daarnaast onduidelijk blijft hoe dit nu moet leiden tot lees- en spellingproblemen. De steeds weer naar voren gebrachte redenering dat deze auditieve waarnemingsproblemen leiden tot slechte foneem-representaties, die vervolgens dan weer leiden tot ... enzovoorts..., wordt door bovenstaand onderzoek, en met name door ons onderzoek naar de waarneming van fonemen in auditieve, fonetische en fonologische contexten (Blomert, Mitterer, Paffen, 2004) zeer onwaarschijnlijk. Geen van de protagonisten van auditieve of magnocellulaire tekorten heeft deze redenering ooit daadwerkelijk onderzocht.

Nu blijkt ook nog dat waarschijnlijk slechts een minderheid van de dyslectici (ongeveer 40% volgens Ramus et al., 2003) auditieve problemen vertoont en dat deze auditieve problemen geen systematische relatie hebben met fonologische problemen of leesproblemen. Daar de aanname van auditieve waarnemingsproblemen als oorzakelijk probleem bij dyslexie inmiddels niet meer aannemelijk is (zie vorige paragraaf), lijkt het voorlopig verstandig deze auditieve problemen – in zoverre ze voorkomen – als een co-morbide verschijnsel te classificeren dat eventueel de bestaande fonologische problemen zou kunnen versterken. Maar zelfs dit laatste is discutabel, daar soms voorkomende auditieve problemen niet gerelateerd lijken aan spraakklankwaarneming of fonologische verwerking (Mody et al., 1997) of omgekeerd; recent werd aangetoond dat de verwerking van een en dezelfde spraakklank op auditief niveau ongestoord verloopt, terwijl ongeveer 100 miliseconden later de fonologische verwerking duidelijk gestoord is (Bonte, Poelmans & Blomert, submitted). Nu is ook beter te begrijpen waarom er, net als bij andere co-morbide verschijnselen, nooit een link gelegd kon worden tussen basale auditieve waarnemingsstoornissen en leren lezen en spellen.

Deze hele discussie kan echter niet de indruk wegnemen dat er iets met de waarneming van spraakklanken en fonologische tekorten bij dyslexie moet zijn, maar dat dit waarnemingsprobleem tegelijk subtiele en complexer is dan tot nu toe aangenomen.

Fonologische waarneming: de allofone spraakwaarnemingstheorie

Nu het zeer waarschijnlijk is dat de oorzaken van de fonologische problemen van dyslectici niet reduceerbaar zijn tot basale auditieve waarnemingsstoornissen, blijft natuurlijk de vraag waar die fonologische

problemen dan wel vandaan komen. Zeer recent werd een nieuwe hypothese gelanceerd die wel een waarnemingstekort aanneemt, maar nu op een fonologisch niveau (Serniclaes et al., 2004). Daarnaast leidt dit veronderstelde tekort tot directe consequenties voor het leren van foneem-grafeemassociaties en dus tot onmiddellijke consequenties voor het leren lezen. De afwezigheid van deze link was een van de grootste problemen van de voorafgaande auditieve waarnemingstheorieën.

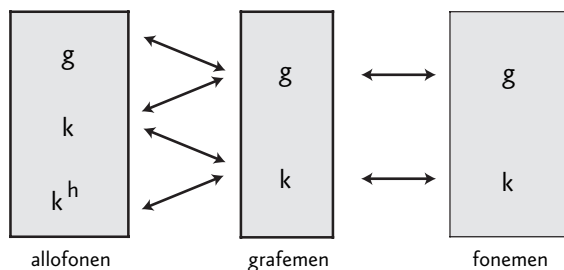
De basis voor het allofone model is de bevinding dat dyslectici, in vergelijking met normaal lezenden, minder goed discrimineren *tussen* verschillende fonemen, maar wel betere discriminatie vertonen bij akoestische verschillen binnen *eenzelfde* foneemcategorie (Bogliotti, 2003; Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré, & Démonet, 2001). Een verklaring voor deze bevinding is dat iedereen als baby nog predisposities heeft voor de discriminatie van allerlei mogelijke foneemcategorieën. Tijdens het opgroeien verdwijnen normaal gezien de predisposities die niet relevant zijn voor de taal die in de omgeving gesproken wordt. In Serniclaes et al. (2004) wordt aangetoond dat dyslectici gevoeliger blijven voor fonetische verschillen die irrelevant zijn voor hun taal en dus spraak waarnemen op een ‘allofone’ manier. Dit hoeft geen consequenties te hebben voor gesproken communicatie, maar zou dit wel kunnen hebben voor het lezen en spellen. De allofone categorieën zouden het leren van grafeem-foneemrelaties, die essentieel zijn voor het leren lezen en spellen, kunnen verstoren.

In Figuur 1.1 symboliseert de relatie tussen de centrale en de rechterkolom de relaties tussen letters en klanken in een volkomen transparante taal als Fins of Hongaars: één letter staat altijd voor één en dezelfde klank (Nederlands is redelijk transparant, maar denk aan /ei/ en /ij/). De linkerkolom symboliseert de relatie tussen klanken en letters als iemand allofoon waarneemt: deze persoon is in staat binnen één en dezelfde abstracte foneemcategorie meerdere subfonemen te herkennen. Dit leidt er dan toe dat de één-op-één-relaties tussen letters en klanken ook in transparante talen ineens niet meer transparant zijn.

Dyslectici vertonen dus een zwakkere discriminatie tussen foneemcategorieën, maar een betere discriminatie binnen een foneemcategorie. De vraag blijft nu of dit inderdaad een fundamenteel waarnemingsprobleem is van dyslexie dat voorafgaat aan leren lezen of dat dit juist ontstaat als gevolg van de slechte leesvaardigheden, daar leren lezen tot stabiliteit van fonologische categorieën leidt. Serniclaes, Ventura, Morais & Kolinsky (in press) toonden in een elegant onderzoek aan dat het eerste het geval is. Zij onderzochten categoriale perceptie van Portugese

gezonde analfabeten en normale lezers. De resultaten lieten zien dat normale lezers en analfabeten niet verschilden in categoriale perceptie. Dit betekent dat de categoriale perceptieproblemen van dyslectici kandidaat zijn als mogelijke oorzaak – en niet als consequentie – van hun lees- en/of spellingproblemen. Volgens deze onderzoekers is een belangrijke reden waarom sommige andere onderzoeken geen categoriale perceptieproblemen vonden bij dyslexie het feit dat categoriaal waarnemen uitgedrukt werd in een *labeling*-functie. Dit betekent dat je de proefpersoon vraagt een stimulus te benoemen, bijvoorbeeld /ta/ of /ka/ (zie bijvoorbeeld Blomert et al., 2004). Deze benoemtechniek meet volgens de auteurs categoriale precisie en niet categoriale perceptie. Op grond van een herevaluatie van eerder onderzoek komen de auteurs tot de conclusie dat dyslectici waarschijnlijk ook precisieproblemen hebben. Interessant genoeg blijkt nu dat de gezonde analfabeten ook deze verminderde nauwkeurigheid te zien gaven als zij onderzocht werden met de labeling-methode. Dit zou er dan voor kunnen pleiten dat categoriale perceptieproblemen een oorzakelijke rol spelen bij de totstandkoming van dyslexie, maar dat de categoriale nauwkeurighedsvermindering mogelijk een gevolg is van een beperkte leesvaardigheid. Dit is relevant, daar de allofone theorie voorspelt dat allofone waarneming van invloed kan zijn op zowel categoriale perceptie als categoriale precisie.

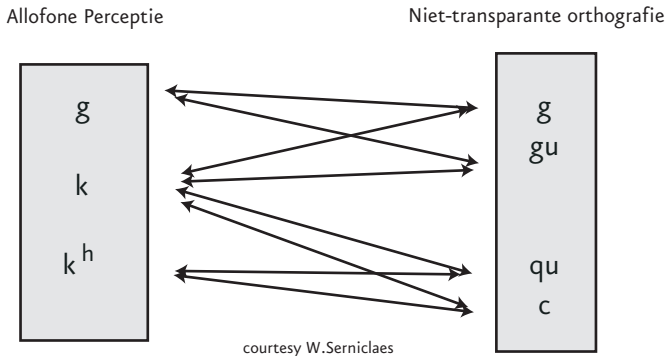
Allofone theorieën het leren van grafeem-foneem relaties in transparante talen



Figuur 1.1 Allofone theorie en het leren van grafeem-foneemrelaties in transparante talen

De allofone theorie leidt nog tot een andere interessante voorspelling. Talen zijn meer of minder transparant met betrekking tot de relatie

tussen fonologie en orthografie. De mate van transparantie bepaalt de moeilijkheid die beginnende lezers zullen ervaren. Fins is volledig transparant, Engels zo goed als niet transparant. De allofone theorie voorspelt nu dat ook de grafeem-foneemrelaties in transparante talen niet geheel transparant zijn, daar er meerdere allofonen aan een letter kunnen worden gekoppeld. De theorie voorspelt ook dat de situatie voor Engelse dyslectici nog beroerder is dan we al dachten. In Figuur 1.2 wordt de relatie afgebeeld die ontstaat voor een allofone waarnemer die moet leren lezen in een niet-transparante taal als Deens of Engels. In een dergelijke taal zijn dezelfde klanken al met meerdere grafemen verbonden – vandaar niet-transparant. Indien dyslectici allofoon waarnemen, zou dat betekenen dat deze ambiguïteit tussen fonemen en grafemen nog eens verdubbeld wordt, doordat er ook aan de klankant meerdere mogelijke kandidaten zijn om te binden met een letter.



Figuur 1.2 Allofone perceptie: niet-transparante orthografie (met toestemming van W. Serniclaes)

De allofone waarnemingshypothese bezit een aantal attractieve kenmerken (Blomert, 2005), die verdere empirische toetsing vragen:

- De theorie wortelt in een ontwikkelingsmodel voor spraakperceptie.
- De theorie biedt een mogelijke verklaring voor de vele contrasterende resultaten in categoriale-perceptiestudies: detailverschillen in experimentele procedures beïnvloeden de waarneembaarheid van intrafonemische grenzen.

- De verschillen tussen dyslectici en normale lezers zijn alleen betrouwbaar als de categoriale discriminatie niet te makkelijk of te moeilijk is.
- Allofone waarneming laat een gebrek aan *invariantie* zien voor een bepaald foneem in verschillende contexten.
- Allofone waarneming hoeft geen probleem te zijn voor de waarneming van gesproken taal (McQueen & Cutler, 2001).
- Allofone waarneming kan echter onmiddellijke consequenties hebben voor het ontwikkelen van stabiele grafeem-foneemrelaties.

Het allofone waarnemingsprobleem bij dyslexie verklaart niet alleen de eerder gerapporteerde spraakwaarnemingstekorten, maar suggereert ook een oorzakelijke verklaring voor dyslexie, door een link te leggen tussen fonologische waarneming en leren lezen. Deze theorie wordt nu in verschillende laboratoria in verschillende landen getest, waaronder bij ons in Maastricht in samenwerking met Willie Serniclaes (INSERM & Université Rene Descartes, Parijs), de ontwerper van de allofone theorie.

1.3 Van fonologische verwerking naar leren lezen

Van fonologische verwerking naar grafeem-foneemassociaties

Gesproken taal ontstond waarschijnlijk 100.000 jaar geleden als een consequentie van de evolutie van de hersenen (Kandel et al., 1991) en een kritische verandering in de positie van de larynx (Lieberman, 1996). Geschreven taal ontstond zeer recent, waarschijnlijk 4 à 5000 jaar geleden – en effectief voor de meerderheid van de mensen pas enkele honderden jaren geleden. Lezen en spellen worden dan ook gezien als secundaire processen geënt op gesproken-taalprocessen. Desalniettemin zijn er aanwijzingen dat het gesproken-taalverwerkingssysteem in onze hersenen permanent verandert onder invloed van het leren lezen en spellen (Castro-Caldes et al., 1998; Brem et al., submitted). Omdat onze hersenen echter niet evolueerden om te leren lezen en spellen, blijft waarschijnlijk toch de grootste verrassing dat minstens 90% van alle kinderen in alfabetische talen dit zonder al te veel problemen leert (zie Deel IV).

Iedereen weet dat we om te kunnen leren lezen eerst een relatie moeten leggen tussen gesproken en geschreven taalsymbolen. De meest basale connectie wordt in alfabetische talen gevormd door grafeem-foneemassociaties. In tegenspraak met het cruciale belang van deze associaties blijkt er nauwelijks onderzoek naar deze relaties te zijn gedaan.

Wat weten we wel? Nederlands onderzoek toonde aan dat de associatie tussen grafemen en fonemen waarschijnlijk asymmetrisch is in de zin dat letters wel klankverwerking beïnvloeden, maar andersom is dit minder duidelijk (Dijkstra, Schreuder, Frauenfelder, 1989; Dijkstra, Frauenfelder, Schreuder, 1993). In een fMRI-studie vonden wij een bevestiging en precisering van deze asymmetrie in de verwerking van grafeem-foneemassociaties:

“The modulation effect observed in the auditory association cortex was not observed in the visual association cortex. This implies that the outcome of the integration of letters and speech sounds is projected back to influence selectively only early auditory processing level, but not lower-level visual processing levels.” (Van Atteveldt, Formisano, Goebel & Blomert, 2004)

In een onderzoek van Hardy (1972) werden 149 normaal lezende kinderen van groep 3 tot 5 getest op grafeem-foneemkennis door middel van een matching- en een identificatietaak. De prestatie op beide taakonderdelen liet een significant ontwikkelingseffect zien over jaren. Dit is een interessant gegeven, daar elke leerkracht van groep 3 weet dat de meeste kinderen deze letter-klankrelaties na enkele maanden beheersen. Toch is dit een correcte observatie – de kinderen kennen de feiten – maar dat is blijkbaar niet wat nodig is. Onderzoek naar de snelheid waarmee pseudowoorden worden gelezen, liet zien dat grafeem-foneemassociaties pas na 4 jaar volledig geautomatiseerd lijken (Wentink, 1997, hoofdstuk 2). Vergelijkbare observaties werden gerapporteerd voor de Engelse taal (Adams, 1990). Deze feitelijke kennis moet blijkbaar nog omgezet worden in een geïntegreerd en volledig geautomatiseerd nieuw concept. Elektrofysiologisch onderzoek bevestigt dit onderzoek van onder andere 30, respectievelijk 7 jaar geleden en laat zien dat, vanaf het moment dat kinderen letter-klankassociaties beheersen, het nog lang duurt voordat zij deze associaties volledig instrumenteel beschikbaar hebben (Froyen, Van Atteveldt, Bonte & Blomert, *in voorbereiding*).

Snowling (1980) en Fox (1994) vergeleken dyslectische lezers met normale lezers op een crossmodale matching-taak met letters en klanken.

Hieruit bleek dat dyslectici langzamer waren en meer fouten maakten in de cross-modale condities dan leeftijdsgenoten. Bij normale lezers was een toenemende automatisering van grafeem-foneemkennis waarneembaar naarmate de leeftijd toeneemt. Bij dyslectici was dit niet het geval. De kennis over letter-klankkoppelingen moet dus blijkbaar van een geleerde associatie (feitenkennis) omgezet worden in iets nieuws; een nieuw concept en/of een instrumentele procedure, iets wat blijkbaar bij dyslectici niet automatisch verloopt.

Deze experimentele resultaten worden bevestigd door de ervaringen in de dyslexie-interventiepraktijk. Bij Nederlandse cognitief-psychologische behandeling blijven oefeningen in letter-klankkoppelingen een systematisch geïntegreerd onderdeel van de training zelfs als kinderen al geoefend worden in complexe woorden en zinnen (Gerretsen, Vaessen, Ekkebus, 2003).

De bespreking van de allofone waarnemingstekorthypothese maakte duidelijk dat een fonologisch waarnemingsprobleem directe consequenties inhoudt voor het leren van grafeem-foneemassociaties. Als er niet één abstracte foneemcategorie voor een spraakklank bestaat, maar meerdere, dan kan dit problemen opleveren voor stabiele eenduidige letter-klankkoppelingen. Dat beweerden tot nu ook de auditieve waarnemingstekort-theoretici, zonder daar echter ooit een bewijs voor aan te dragen. Ditzelfde is van toepassing op de fonologische theoretici, want ook die gaan ervan uit dat zwakke fonologische vaardigheden bij dyslexie leiden tot problemen met het aanleren van letter-klankrelaties, de basis van het leren lezen en spellen (Bradley & Bryant, 1978; Brady & Shankweiler, 1991; Snowling, 1981; 2000; Vellutino, 1979; Vellutino et al., 2004).

Het is verrassend dat die 'logische' aanname nauwelijks experimenteel onderzocht werd. Nog krasser is het, dat geen model of theorie voorhanden was die op grond van empirische evidentie duidelijk maakte hoe grafeem-foneemkoppelingen tot stand komen, terwijl generaties van pedagogen zich gebogen hebben over de beste leerinstructies in deze. Hoewel de inmiddels in diskrediet geraakte cerebellaire hypothese over dyslexie poneert dat letter-klankrelaties geleerd worden door associatie in het cerebellum (Fawcett & Nicolson, 2004) is hiervoor nooit enige evidentie gepresenteerd.

Een recent onderzoek naar de integratie van grafemen en fonemen in onze hersenen, maakt deze aanname onwaarschijnlijk (Van Atteveldt, Formisano, Goebel & Blomert, 2004). In deze publicatie wordt voor de allereerste keer een neurocognitief model geïntroduceerd voor de inte-

gratie van grafemen en fonemen. Met behulp van de resultaten van dit onderzoek wordt aannemelijk gemaakt dat de voorspelde consequenties van het allofone model voor het leren lezen niet alleen theoretisch hout snijden, maar waarschijnlijk ook empirisch mogelijk zijn.

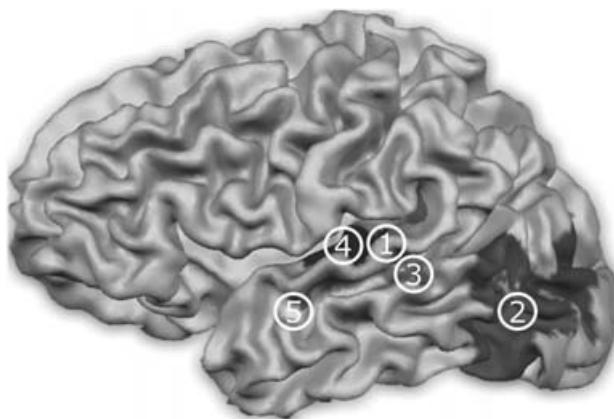
Ons onderzoek richtte zich op de corticale representatie van letter-klankassociaties in de occipitale en temporale cortex met behulp van fMRI (*functionele Magnetische Resonantie Imaging*). Deze techniek maakt het mogelijk om in vivo hersenactiviteit te onderzoeken, die direct gekoppeld is aan een stimulus. Hoewel de tijdsresolutie van deze techniek niet zo optimaal is als bij de eerder besproken ERP-methode, biedt deze techniek een excellente lokalisatie van de hersenactiviteit en een alleszins redelijke tijdsresolutie, zodat deze toch uitermate geschikt is om het neuronale substraat van cognitieve functies te onderzoeken (Formisano & Goebel, 2003).

In het onderzoek kregen volwassen proefpersonen unimodale stimuli aangeboden – letters of klanken – en multimodale stimuli – letters en klanken samen. Deze multimodale stimuli waren de ene keer congruent en de andere keer incongruent; dus soms zag de proefpersoon een ‘a’ en hoorde een /a/ en soms zag men een ‘a’ en hoorde een /o/. De keuze voor dit onderzoeksdesign berust op de volgende overwegingen. Eerst wilden we weten waar geïsoleerde letters en klanken worden verwerkt, omdat daar reeds enige literatuur over bekend is en op deze manier de onderzoeksmethode gecontroleerd kon worden. Als we nu wilden ontdekken waar letters en klanken worden geïntegreerd, dan dienden we eerst op zoek te gaan naar hersengebieden waar zowel klanken als letters verwerkt worden, de zogenaamde multimodale hersengebieden, die reageren op zowel visuele als auditieve stimulatie. Deze gebieden zijn vervolgens kandidaatgebieden voor mogelijke integratie. Om gebieden te vinden waar letters en klanken werden geïntegreerd, boden we zowel congruente als incongruente letter-klankparen aan.

Vermeldenswaard is verder dat we een nieuwe scantechniek gebruikten, waardoor het mogelijk was de stimuli aan te bieden in intervallen die niet gevuld waren met scannerlawaaï. Ook de data-analyse kende een primeur. Normaal worden de gevonden hersenactivaties afgebeeld in een gestandaardiseerd stereotactisch brein (*Talairach space*). Doordat er grote individuele verschillen bestaan in anatomie, leidt dit vaak tot onnauwkeurigheid voor dicht bij elkaar liggende activaties. Een van ons, Rainer Goebel, ontwikkelde een functioneel-anatomische methode om deze problemen te omzeilen, die nu al op veel plaatsen wordt toegepast, maar die hier zijn eerste toepassing vond. Hersenactivaties wor-

den nu niet op een standaardbrein afgebeeld, maar alle breinen worden systematisch met elkaar vergeleken, zodat precies wordt onderzocht of hersenactivatie in gebied x van proefpersoon y, bij de proefpersonen a,b,c,...n ook optreedt in ieders eigen gebied x (cortex-gebaseerde inter-subject *alignment*).

De belangrijkste resultaten zijn als volgt samen te vatten (zie ook de Figuren 1.3 en 1.4). Visuele activatie voor letters werd gevonden in een gebied in de inferotemporale cortex, in overeenstemming met eerdere publicaties. Geïsoleerde spraakklanken activeerden de gebieden rondom de primaire auditieve cortex (gyrus van Heschl); de auditieve-associatiecortex in het planum temporale, dat in de openliteratuur vaak aangeduid wordt als *belt areas*. Het opmerkelijke is nu dat deze spraakklank-gebonden activiteit in een gebied dat normaal gesproken alleen auditieve stimuli verwerkt, beïnvloed kan worden door letters, die tegelijk met die spraakklanken worden aangeboden. Andere op letters lijkende visuele stimuli hadden geen effect (ongepubliceerde gegevens).

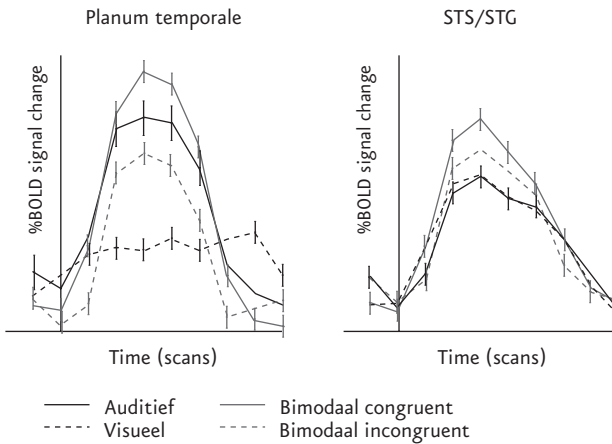


1 = verwerking van fonemen; 2 = verwerking van grafemen; 3 = letter-klank associaties; 4 = modulatie van foneemactiviteit door letters; 5 = identificatie van een congruent letter-klank paar

Figuur 1.3 Lokalisatie van hersenactiviteiten die zijn gekoppeld aan de verwerking van letters en spraakklanken

In figuur 1.3 worden de hersengebieden afgebeeld die betrokken zijn bij de verwerking van letters en spraakklanken en de invloed van de letters op de verwerking van klanken. Om nu beter zicht te krijgen op de

integratie van fonemen en grafemen, kijken we in figuur 1.4 naar het tijdsverloop van de hersenactivatie in de gebieden die directe effecten laten zien van deze integratie (gebieden 3 en 4 in Figuur 1.3).



Figuur 1.4 Tijdsverloop van de hersenactiviteit in de hersengebieden in de temporale cortex, die direct betrokken zijn bij de integratie van grafemen en fonemen (de zwarte lijnen laten de activiteit zien voor unimodale stimuli, letters of spraakklanken; de grijze lijnen laten de activiteit zien die ontstaat als letters en klanken gelijktijdig worden aangeboden, soms juiste en soms onjuiste grafeem-foneemparen).

Maar ook blijkt dat deze invloed van letters op dit auditieve signaal systematisch is: zijn de letter en de klank congruent, dan wordt de spraakklankactiviteit versterkt; zijn ze niet congruent, dan wordt de activiteit van deze spraakklank onderdrukt. Dit betekent dat de integratieprocessen in de heteromodale temporale cortex feedback geven aan de auditieve cortex op grond van letter-klankkoppelingen. De hersengebieden waarin deze modulerende activiteit van letters die samen met klanken worden aangeboden kan optreden, bevindt zich voor alle proefpersonen middenin het gebied dat normaal bij het luisteren naar geïsoleerde spraakklanken actief wordt. Dit efficiënte systeem voor geïntegreerde letter-klankkoppelingen maakt waarschijnlijk gebruik van oudere fylogenetische systemen voor de integratie van spraak en lipbewegingen, door deze te re-cycleren voor nieuwe culturele verworvenheden als lezen en spellen. Evidentie voor deze stelling kregen we uit een onderzoek dat aantoonde dat de integratie van fonemen en grafemen

karacteristieken heeft die normaal alleen voorkomen bij natuurlijke multisensorische integratie.

Onderzoek van individuele neuronen bij dieren toont aan dat de integratie van cross-modale informatie door multisensorische neuronen in belangrijke mate wordt ingeperkt en bepaald door de gelijktijdigheid (of beter nabijheid in de tijd) van de verschijnselen in de betrokken modaliteiten (de hond zien en horen blaffen). Daarnaast weten we dat informatie-inhoud ook een rol kan spelen bij de integratie van niet-natuurlijke associaties (€ = euro = geld). Desalniettemin vertoont de integratie van niet-natuurlijke associaties – zoals letters en klanken – kenmerken van natuurlijke associaties: temporele nabijheid is belangrijker dan informatie-inhoud. Sterker, de gelijkenis van het tijdraam (in milliseconden) dat wij vonden voor grafeem-foneemintegratie en de tijdramen van natuurlijke integratie in individuele neuronen in de cortex van dieren waarin cross-modale integratie plaatsvindt is ronduit verbluffend (Van Atteveldt, Formisano, Blomert & Goebel, submitted). Deze gelijkenis sterkt het vermoeden dat oudere fylogenetische mechanismen voor de integratie van audiovisuele spraak (bijvoorbeeld lip-lezen) verantwoordelijk zijn voor de soepele integratie van letters en klanken.

Vanuit dit hersenmodel voor grafeem-foneemassociaties kan berekend worden dat, indien fonologische verwerking in gebreke blijft, zoals bijvoorbeeld in het allofone waarnemingsmodel, de letter-klankverwerking direct beïnvloed wordt. Dit model is een model voor volledig geautomatiseerde letter-klankkoppelingen en kan nu dienen als basis voor onderzoek naar het leren van grafeem-foneemassociaties door kinderen.

Van fonologisch naar fonologisch-orthografisch tekort

De laatste jaren wordt steeds duidelijker dat een fonologisch tekort wellicht alleen relevant is in relatie met het verwerken en opslaan van schrifttaalsymbolen. De associatie tussen fonologische en orthografische representaties zou bij dyslectici zwak zijn (Landerl, Frith & Wimmer, 1996). Landerl & Wimmer (2000) toonden vervolgens aan dat in talen met een transparante relatie tussen orthografie en fonologie (zie Paragraaf 1.4) en een leer methode die gebaseerd is op het aanleren van letter-klankkoppelingen, fonemische bewustzijnstekorten voornamelijk optreden in de eerste fasen van het leren lezen, terwijl problemen

met fonologische- en benoemgeheugentaken een meer permanent karakter lijken te hebben.

In een prospectieve studie naar cognitieve voorspellers voor latere lees- en spellingproblemen in een volledige transparante taal, het Fins, bleek geen enkele fonologisch-tekorttaak significant. De enige significante voorspeller op vierjarige leeftijd was de vaardigheid om snel te kunnen benoemen (Holopainen, 2002). Niet alleen de fonologische associatie met orthografische representaties, maar ook fonologische processen die betrokken zijn bij woordproductie – zoals voorspeld door de dubbeltekorttheorie (zie Paragraaf 1.4) – zijn relevant en illustratief voor de variabele vorm van een fonologisch tekort.

Het is in deze context daarom niet zonder betekenis dat in diagnostisch onderzoek blijkt dat de meerderheid, maar niet alle dyslectici, fonologische problemen vertonen (zie Appendix A). Dit kan ook te maken hebben met de gewoonte alleen fonologisch-bewustzijnstaken in de diagnostiek te gebruiken. Het feit dat auditieve en fonologische trainingen zonder relatie met lees- en/of spellingelementen niet leiden tot verbeteringen in het lezen en spellen (Niemi et al., 1999), maar fonologische training gecombineerd met letter-klankkoppelingen wel (Bus & van IJzendoorn, 1999) suggereert ook dat fonologische tekorten waarschijnlijk noodzakelijk, maar niet voldoende zijn voor het voorkomen van dyslexie (zie ook Hoofdstuk 4). Het ligt derhalve in de rede om te veronderstellen dat mogelijke fonologische tekorten slechts relevant zijn in relatie tot een of meerdere specifieke aspecten van schrifttaalsymbolen.

Een dergelijke combinatie verschaft ook een basis voor de verschillen in dyslexiefenotype, die inmiddels voor verschillende talen zijn gerapporteerd (zie Paragraaf 1.4). Ook Nederlands onderzoek verwees reeds vroeg naar de cruciale, en voor dyslectici moeizame, relatie tussen fonologie en orthografie als voorwaarde voor het leren lezen (Reitsma, 1983).

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat er in de internationale wetenschappelijke gemeenschap een brede consensus bestaat voor een fonologisch tekort als een van de hoofdoorzaken van dyslexie met de restrictie dat de interpretatie van dit tekort pas verklarende waarde krijgt indien het functioneel gekoppeld wordt met basale elementen en/of processen die aan de omgang met schrifttaal ten grondslag liggen.

Van fonologisch-orthografisch tekort naar leesproblemen

Indien er sprake is van een fonologisch tekort bij veel dyslectici is daarmee nog niet verklaard waarom ze problemen hebben met leren lezen. Gelukkig vindt er zoals eerder opgemerkt een toe te juichen verschuiving plaats van het onderzoek van allerlei co-morbide verschijnselen bij dyslexie naar het onderzoek van leesprocessen. In een latere paragraaf wordt bijvoorbeeld de discussie over het wel of niet bestaan van een *visual word form*-gebied in de inferieure temporaalkwab besproken. Neuro-imaging onderzoek heeft aangetoond dat dyslectici in deze gebieden vaak een verminderde activiteit vertonen bij visuele woordherkenning. Het is daarom van belang om na te denken over de verschillende stappen die genomen moeten worden voordat er sprake is van vlot en soepel lezen.

Het lijkt erop dat dyslectici grafeem-foneemassociaties met een forse systematische oefening redelijk onder de knie kunnen krijgen. Het is vooralsnog de vraag of deze associaties dezelfde graad van integratie en automatisering krijgen als bij vloeiende lezers. Daarna moeten echter nog fonologie-orthografie-omzettingen van grotere clusters en hele woorden geleerd worden. Het is op dit moment niet duidelijk of dyslectici problemen vertonen in sommige of meerdere stappen in dit proces, of dat hier sprake is van een cascade aan problemen die begint bij fonologische problemen en door niet-geautomatiseerde procedures als een sneeuwbal de andere problemen veroorzaakt. Hoe dit ook zij, een beter begrip van de verschillende processen die lezen mogelijk maken, kan in ieder geval aanleiding zijn tot het ontwerp van effectieve therapie, zonder dat het oorzakenprobleem hoeft te zijn opgelost (zie ook Hoofdstuk 4 van dit boek).

De *lexicale kwaliteitshypothese* (Perfetti & Hart, 2002) veronderstelt dat lexicale representaties van woorden bestaan uit een fonologische, semantische en orthografische component. Inez Berends (2005) vindt in haar zojuist gepubliceerde proefschrift dat in overeenstemming met dit model de leessnelheid van dyslectici effectief verbeterd kan worden als een van deze componenten tijdens het lezen wordt benadrukt. Het lijkt er echter op dat de effectiviteit van het trainen van een component afhankelijk is van de fase van leesvaardigheid waarin het kind zich bevindt. In overeenstemming met neurocognitieve leesontwikkelingsmodellen wordt nu verondersteld dat het eerst nuttig is een fonologisch-orthografische associatie te oefenen en dan pas een orthografisch-semantische link. Op grond van deze bevindingen stelt Berends

een ontwikkelingsinterpretatie van de lexicale kwaliteitshypothese voor die rekening houdt met de leesontwikkeling.

1.4 Alternatieven voor de fonologisch-tekorttheorie

Het eerste hier te bespreken alternatief voor de fonologisch-tekorttheorie is de *dubbeltekorthypothese*, die stelt een uitbreiding van de fonologisch-tekorttheorie voor, in de zin dat naast het fonologisch tekort een tweede minstens zo belangrijk tekort wordt aangenomen, dat zich uit in problemen bij serieel benoemen en dat niet te herleiden zou zijn tot een fonologisch probleem. Deze formulering duidt meteen ook de zwakte van de theorie aan. Deze omschrijving zegt namelijk niet wat het tweede tekort is, maar geeft aan hoe het zich manifesteert. In de bespreking van deze hypothese wordt een voorstel gedaan om deze dubbeltekorttheorie, misschien voorlopig niet als een dubbeltekort te zien.

Hoewel ook de fonologisch-tekorttheorie altijd bekritiseerd is, en terecht, vanwege een gebrek aan verklaringen voor dit tekort, is er zelden een lang standhoudende en dus serieuze rivaliserende theorie geformuleerd. De *temporale verwerkingstekorttheorie* heeft het zeker lang uitgehouden en is eerst recent definitief in onbruik geraakt.

De *magnocellulaire theorie* van dyslexie mag echter zeker ook aanspraak maken op deze titel. De visuele magnocellulaire theorie mag zich verheugen in een kleine schare vooral neurocognitieve aanhangers, die diep in de werking van het visuele systeem duiken om naar tekorten bij dyslexie te speuren. Naast deze serieuze onderzoekers mag de magnocellulaire theorie zich verheugen in de belangstelling van optometristen en sommige oogartsen. In een niet zo ver verleden wierpen dezen zich op een mogelijke verklaring van dyslexie in visuele termen en verkochten zogenaamde 'prismabriden', die het wereldbeeld van de dyslecticus moesten stabiliseren. Ook nu storten optometristen zich weer op de dyslectici, deze keer met blauwe en gele brilletjes, zonder zich te bekommeren om de negatieve evidentie voor deze 'brillentheorie'. De werkzaamheid van al deze brillen als oplossing voor de lees- en spellingproblemen van dyslectici is nooit aangetoond, vroeger niet en ook nu niet.

Het verhaal van de *automatiseringshypothese* is minder imponerend, maar minstens even kleurrijk; wie ooit Fawcett en Nicolson op het podium gezamenlijk een motorisch cerebellair probleem zag simuleren,

vergeet dit vooral niet meer. In een later stadium werd een neurocognitieve versie van de theorie ontwikkeld, gebaseerd op het idee dat dysfuncties in het cerebellum aan de basis lagen van automatiseringstekorten. Deze automatiseringstheorie wordt hier mede besproken daar deze de inspiratie vormde voor twee brochures over dyslexiediagnostiek van de Stichting Dyslexie Nederland (SDN; zie Hoofdstuk 2).

De dubbeltekorthypothese

De *dubbeltekorthypothese* (Wolf, 1997; Wolf & Bowers, 1999) stelt dat er naast een fonologisch tekort een tweede probleem bestaat dat onafhankelijk daarvan kan voorkomen. Volgens deze hypothese lijkt het erop dat dyslectici te onderscheiden zijn in diegenen die voornamelijk een probleem tonen op *fonologisch-bewustzijnstaken*, diegenen die voornamelijk een probleem vertonen bij *benoemtaken* en diegenen die beide problemen vertonen. Het 'dubbele' of tweede tekort betreft een specifiek probleem bij het produceren van gesproken woorden, dat alleen onder bepaalde omstandigheden is vast te stellen en niet terug te vinden is in normale conversatie. Deze dyslectici zijn vaak trager in het produceren van het juiste woord als zij bijvoorbeeld serieel en snel plaatjes van objecten, kleuren en letters of cijfers moeten benoemen. Gezien vooral de aard van letters en cijfers (gesloten klasse met weinig elementen) wordt ervan uitgegaan dat het hier om hoog geautomatiseerde benoemingen gaat.

Aankankelijk werd dit *benoemprobleem* geïnterpreteerd als een van fonologische problemen onafhankelijke verstoring van het ophalen uit het geheugen van de naam van symbolen (Bowers & Wolf, 1993). Later werd geopperd dat een serieel benoemprobleem eerst problematisch wordt in combinatie met een fonologisch sensitiviteitstekort (Wolf & Bowers, 1999). Daarna wordt vastgesteld dat er geen theoretisch model of concept is dat verklaart waarom er een relatie is tussen benoemen en lezen (Wolf, Bowers & Biddle, 2000). En dat raakt nu de spijker op z'n kop. Uit de gehele benoemliteratuur komen steevast twee bevindingen naar voren: benoemsnelheden van voorschoolse kinderen of beginnende lezers zijn goede voorspellers voor latere leesprestaties (bijvoorbeeld, Share et al., 1984; De Jong & Van der Leij, 1999) en een belangrijk deel van de kinderen met dyslexie heeft langere benoemtijden dan normale lezers (zie Wolf, 1997, voor een overzicht). Het in dit boek gerapporteerde dyslexie-archiefonderzoek laat zien dat driekwart van een steekproef van ruim 200 dyslectici benoemproblemen van enigerlei aard

had, driekwart fonologische problemen en ruim de helft beide (zie Appendix A). Maar na dit vastgesteld te hebben, blijft de vraag, wat meet deze benoemsnelheid en waarom hebben dyslectici hier een probleem mee?

In Nederland wordt de relatie tussen serieel benoemen en leessnelheid onderzocht voor verschillende leeftijdsgroepen tussen kleuterschool en volwassenheid. Als belangrijkste bevinding komt naar voren dat in lijn met Wolf & Bowers, de prestaties op fonologisch-bewustzijnstaken en seriële benoemtaken een relatieve eigen bijdrage leveren aan het voorspellen van de leesprestatie (Van den Bos, 1998). Genetisch onderzoek vindt ook dat serieel benoemen een eigen bijdrage heeft naast fonologisch bewustzijn (Davis et al., 2001). Daarnaast blijkt het benoemen van kleuren en objecten langer te duren dan het benoemen van cijfers en letters (onder andere Van den Bos, Zijlstra, Lutje Spelberg, 2002). Ditzelfde genetisch onderzoek ‘bevestigde’ overigens ook de verschillende bijdragen van objecten/kleuren en letters/cijfers. Hier is voorzichtigheid geboden daar dit soort genetische analyses alleen uitspraken doen over gemiddelde relaties tussen deze cognitieve variabelen en de genetische invloed op dyslexie. De relatie benoemen van alfanumerieke symbolen (letters/cijfers) en leessnelheid wordt zelfs sterker in latere leerjaren en de relatie met objecten en kleuren benoemen niet. Dit werd bevestigd in een vergelijking van dyslectici met zwakke lezers, waaruit bleek dat het snel benoemen van cijfers, en niet het benoemen van plaatjes, de enige vaardigheid was waarop beide groepen verschilden en dit verschil leek te blijven bestaan over jaren (de Jong & van der Leij, 2002).

Dit staat in contrast met een onderzoek van Wimmer, Mayringer & Landerl (2000) die in groep 5 en 6 geen verschillen vonden in leessnelheid tussen kinderen die bij aankomst in groep 3 benoemproblemen, fonologische problemen of benoem en fonologische problemen hadden. Deze contradicties komen in de benoemliteratuur vaker voor en wijzen mijns inziens op het feit dat het concept ‘serieel benoemtekort’ geen valide interpretatie heeft. Aan de ene kant zijn er de onderzoekers, die het benoemprobleem zien als een *dubbeltekort*, dus naast en relatief onafhankelijk van een fonologisch probleem (Van den Bos; Wolf & Bowers), terwijl daarnaast onderzoekers staan die het benoemprobleem interpreteren als een uiting van een algemener fonologisch probleem (Torgesen et al., 1997; Vellutino & Fletcher, 2005).

Hoewel op deze controverserige geen eenduidig antwoord bestaat, zijn er wel een aantal problemen aan te geven als, tegen Ockhams scheermesregel van zuinigheid in, toch twee tekorten worden aangenomen.

Ten eerste; het gevonden onderscheid in predictie tussen letters/cijfers en objecten/kleuren maant onmiddellijk tot voorzichtigheid. Letters/cijfers hebben een evident andere status dan namen van objecten en worden waarschijnlijk ook anders cognitief opgeslagen en verwerkt. Daarnaast is letters/cijfers benoemen in groep 1 en 2 en ook nog in groep 3 niet echt een voorbeeld van ‘automatized naming’- of ‘overlearned’-vaardigheden. Het vaker genoemde predictieverschil is namelijk sterker voor leessnelheid dan voor accuraatheid en dus zou serieel benoemen van letters/cijfers wel eens een simpele vroege maat voor leessnelheid kunnen zijn in plaats van een deelproces betrokken bij lezen (Schatschneider et al., 2002).

Zoals in meerdere studies wordt gevonden, hangt benoemsnelheid af van de kennis van letternamen en is er een sterke samenhang tussen letterkennis en benoemen, maar ook van letterkennis en fonologisch bewustzijn bij kleuters en beginnende lezers (Wagner, Torgesen & Rashotte, 1994; Parilla et al., 2004). Wagner et al. (1994) vonden dat letterkennis in groep 3 benoemsnelheid van letters en cijfers voorspelde in groep 4, gecontroleerd voor benoemsnelheid in groep 3. Zelfs bij kinderen die nog niet leren lezen is letternaamkennis geassocieerd met fonologische sensitiviteit (bijvoorbeeld De Jong & van der Leij, 1999). Wolf et al. (2002) argumenteerden dat *rapid naming* niet geconceptualiseerd moet worden als een fonologische verwerkingsmaat omdat er naast het ophalen en articuleren van letternamen, itemidentificatie en snelle seriële verwerking van woorden moet plaatsvinden. Hierbij valt op te merken dat al die genoemde processen zonder uitzondering fonologische verwerking inhouden op verschillende niveaus. Maar stel dat Wolf et al. bedoelden dat itemidentificatie een minstens zo belangrijke component is als al deze fonologische verwerking, dan betekent dit dat serieel letters benoemen een maat zou zijn voor letterkennis en zijn we weer waar we hier boven al waren. De vele methodologische problemen en de intrinsieke verwevenheid van de processen betrokken bij serieel benoemen en fonologisch bewustzijn leidden Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon (2004) tot de conclusie:

“Such findings suggest that the larger differences typically observed between single and double deficit groups on reading tasks are due primarily deficiencies in phonological awareness and related phonological skills, rather than to the combined effects of phonological and rapid naming deficits, thereby compromising a basic assumption of the double deficit theory of reading disability.”

Marianne Eleveld (2005) onderzocht kinderen ‘at risk’ voor dyslexie en vond dat serieel benoemen de beste predictor was voor de leesprestatie in groep 3 en 4. Fonologisch bewustzijn droeg nauwelijks bij en begon pas een rol van belang te spelen als predictor in groep 3. Deze resultaten komen overeen met de resultaten uit het Jyvaskyla Longitudinal Dyslexia Project in Finland, het voorbeeld van het Nederlandse NWO-onderzoek. Enkele jaren geleden verscheen een Fins proefschrift waaruit bleek dat de enige maat met voorspellende waarde voor latere leesprestatie, de benoemsnelheid was van 4-jarigen (Holopainen, 2002). Dit ondersteunt de suggestie van Eleveld dat haar resultaten waarschijnlijk vooral gelden in transparante talen. Daarnaast vindt zij dat seriële benoefeningen met kinderen met dyslexierisico uit groep 1 en 2, geen effect hebben op latere benoem- en leesprestaties.

Een andere Nederlandse studie rapporteert dat de benoemsnelheid van zwakke lezers in groep 4 geen voorspellende waarde had voor de verbeteringen in snelheid en accuratesse bij het lezen van getrainde woorden, indien gecorrigeerd werd voor initieel leesniveau (Berends, 2005, hoofdstuk 6). Dit lijkt te suggereren dat, in tegenstelling tot de bevindingen van Van den Bos et al. (2002; zie boven), de voorspellende waarde van benoemen afneemt naarmate het leesniveau toeneemt. Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de onduidelijke theoretische status van serieel benoemen waarschijnlijk een van de oorzaken is waarom veel onderzoek tegenstrijdig lijkt of dit ook daadwerkelijk is.

Terug naar de hoofdvraag: wat betekent dit serieel benoemprobleem nu voor lezen en dyslexie? Het is zeer de vraag of factoranalyses of regressiemodellen ooit een antwoord op deze vragen kunnen geven, gegeven de verwevenheid van fonologische verwerking, serieel benoemen, letterkennis en lezen. Het benoemen van voorwerpen kan cognitief geïnterpreteerd worden als het activeren van het juiste concept op lexicaal niveau. Vervolgens, of parallel, moet dit concept een fonologische woordvorm activeren die omgezet wordt in een fonetische realisatie, die nodig is om het woord uit te kunnen spreken. Elektrofysiologisch onderzoek laat zien dat bij het benoemen van plaatjes een fonologische component te onderscheiden is die minder dan 100 milliseconden na een conceptuele/semantische activatie ontstaat tijdens het produceren van de naam van het object op een plaatje (Schmitt, Münte & Kutas, 2000; Rodriguez-Fornell et al., 2002). Voorlopige ERP-gegevens laten zien dat dit waarschijnlijk bij dyslectici niet fundamenteel anders is: ook bij hen is de fonologische component niet eerder dan 100 millise-

conden na de semantische te vinden. Opvallend is dat ondanks deze ‘normale’ hersenactiviteit, veel langere reactietijden gevonden werden in de fonologische – begint de naam van het object met een klinker of medeklinker? – dan in de semantische conditie – is het een dier of een ding? (Blomert et al., ongepubliceerde data). Dit pleit niet voor een fonologisch tekort, maar ook niet voor een specifiek benoemprobleem in het geval van discreet aangeboden plaatjes van objecten met hoogfrequente namen. De vraag wordt: wat betekenen lange benoemtijden, serieel of niet? Er zijn derhalve zowel empirische als theoretische redenen om dit benoemprobleem voorlopig niet als een ‘dubbeltekort’ te zien.

Het moge evident zijn dat het manipuleren van spraakklanken van woorden, zoals in fonologisch-bewustzijntaken, uiteraard andere processen veronderstelt dan het herkennen van visuele woorden of het snel uitspreken van na elkaar geactiveerde lexicale representaties. Dus: wat heeft lezen nu met benoemen te maken? In correlatieve zin waarschijnlijk veel, maar dit zou een triviale reden kunnen hebben. In alle gedragsstudies van benoemen wordt ook hardop gelezen en daarom lijkt een oorzaak voor overlap voor de hand te liggen. Het meest tijdrovende deel van de processen die betrokken zijn bij *hardop* lezen en *hardop* benoemen komt waarschijnlijk op rekening van de taalproductieprocessen die beide taken vooropstellen en wordt waarschijnlijk niet veroorzaakt door deelprocessen die specifiek zijn voor het visueel herkennen van een woord of letter (minder dan 200 milliseconden!). De autocorrelaties in de beide taken zijn dus zo hoog, dat altijd samenhang gevonden zal worden (een vergelijkbare interpretatie als de boven genoemde Schatschneider et al.). Inez Berends (2005) komt ook tot deze conclusie:

“On a final note, there does appear to be a relation between reading skill and naming speed. However, this link is caused by a common component: speed. In light of this criticism, the conclusion can be drawn that rapid naming speed is not a critical element in learning to read, but merely a covariate with reading skill.” (p. 85)

Waarschijnlijk is het dubbeltekort alleen maar dubbel in de zin van een zwakke prestatie op twee ogenschijnlijk niet gerelateerde gedragsmaten, die echter een zelfde taakvariabele meten. Maar stel dat er, onafhankelijk van de snelheidsfactor, toch nog een fundamentele samenhang is tussen benoemen en lezen. Laten we daarom nog even inzoomen op de specifieke processen die ‘uniek’ zijn aan benoemen en lezen. Enkele

neuro-imaging studies vonden samenhang tussen objectherkenning en woordherkenningsprocessen in onze hersenen in gebieden in de inferieure temporale cortex. Daarop werd het volgende voorgesteld:

“Fuctional imaging studies of skilled readers are revealing the neural systems that sustain reading. The results suggest that reading emerges from adaptations within the picture naming system.” (Price & McCrory, 2005)

Dit is een interessante gedachte, maar een nauwkeurige analyse van de gegevens die tot deze claim leidden, maakt deze fundamentele samenhang niet erg waarschijnlijk. Ten eerste zijn de neuro-imaging methoden van het door Price & McCrory genoemd onderzoek niet geschikt om specifieke functies in individuele kleine-cortexgebieden aan te tonen. En ten tweede heeft het er alle schijn van dat het ‘visuele-woordvormgebied’ niet zo multifunctioneel is als deze opposenten veronderstellen (zie Cohen & Dehaene, 2004, en het eind van paragraaf 1.6). Het ‘dubbele tekort’ is dus naar alle waarschijnlijkheid geen dubbeltekort en serieel benoemen een gedragsmaat die waarschijnlijk niets toevoegt aan de oorzaken van dyslexie.

De magnocellulaire theorie

Naast de fonologisch-tekorttheorie is er in het afgelopen decennium maar één rivaliserende theorie lang genoeg komen bovendrijven om serieus genomen te worden; de magnocellulaire theorie (Slaghuis & Lovegrove, 1985; Stein & Walsh, 1997). Dit betreft een theorie over specifieke visuele waarnemingsproblemen bij dyslexie, die gebonden zouden zijn aan het magnocellulaire visuele waarnemingskanaal. De algemene versie die door Stein en Walsh werd gesuggereerd, stelt dat er een algemeen magnocellulair tekort is, dat zowel in visuele als auditieve perceptie kan optreden. Deze algemene versie van de theorie zocht aansluiting bij de inmiddels problematische algemene auditief-tekorttheorie van bijvoorbeeld Tallal (zie paragraaf 1.3), maar wordt niet meer verdedigd. Deze uitgebreide, maar nu verlaten, magnocellulaire theorie had wel een verklaring voor fonologische problemen bij dyslexie (een consequentie van een primair ‘magnocellulair’ auditief probleem) en de overblijvende visuele magnocellulaire theorie heeft dus nu ook geen verklaring meer voor de fonologische problematiek.

Laten we ons daarom nu concentreren op de essentie van de visuele magnocellulaire theorie. De visuele informatiestroom tussen oog en visuele cortex vindt plaats in twee (interactieve) systemen. Het magnocellulaire systeem (M-systeem) bestaat uit grote cellen met een hoge geleidingsnelheid die vooral sensitief zijn voor contrast, beweging en snelle stimulusveranderingen. Het M-systeem vindt zijn oorsprong in cellen die over de hele retina voorkomen en die informatie naar de cortex sturen via de magnocellulaire lagen van de nucleus geniculatum lateralis (NGL) van de thalamus. Vervolgens projecteren de M-cellen in de primaire visuele cortex via het dorsomediale kanaal naar V5/MT. Het parvocellulaire systeem kent kleinere cellen, sensitief voor kleur en fijne details (Merigan & Maunsell, 1993). Parvocellen bevinden zich vooral in de fovea en projecteren via de magnocellulaire lagen van de dorsale NGL naar de visuele cortex en dan vooral naar de inferieure-temporale cortex. De M-theorie van dyslexie zegt nu dat het magnocellulaire systeem van dyslectici verminderd sensitief is. Om te bepalen in hoeverre hiervoor evidentie beschikbaar is, moet eerst vastgesteld worden hoe dit veronderstelde tekort eruit ziet, daar de evidentie voor visuele tekorten bij dyslexie op z'n minst conflictueus is (bijvoorbeeld Schulte-Körne et al., 1999; Amitay et al., 2002). Kronbichler et al. (2003) toonden aan dat dyslectici met ernstige lees- en spellingproblemen geen problemen hadden met dynamische auditieve en visuele stimuli, maar wel met verbaal fonologische en benoemtaken.

De eerste hypothese van magnocellulaire aard veronderstelde een probleem met de visuele persistentie. Visuele persistentie duidt op het fenomeen dat we korte tijd nadat we iets gezien hebben dit nog waarnemen, terwijl het niet meer aanwezig is. In enkele studies werd nu gevonden dat dyslectici een langere visuele persistentie zouden hebben bij lage spatiële frequenties (grofmazige stimuli, bijvoorbeeld Slaghuis & Lovegrove, 1985). Deze resultaten konden niet gerepliceerd worden (bijvoorbeeld Hogben et al., 1995). Deze en verwante studies gebruikten echter een andere taak dan Slaghuis & Lovegrove. Een recente studie gebruikte daarom exact hetzelfde paradigma als de laatsten, maar vond desalniettemin geen verschil tussen dyslectici en controleproefpersonen (Schulte-Körne et al., 2004a). De enige echte protagonist van de M-theorie, John Stein, postuleerde in een vroeg stadium dat magnocellulaire problemen de oorzaak waren van "instability of ocular dominance" (Cornelissen et al., 1992); voor de niet-ingewijde, een ander fenomeen dan visuele persistentie, maar wel gerelateerd aan de M-visuele baan. Later veranderde dat in een tekort om kleine letters waar

te nemen of een tekort om flikkerende of bewegende stimuli waar te nemen (voor een overzicht zie Stein & Walsh, 1997).

Inmiddels is er een studie die aantoonde dat dyslectici minder sensitief zijn dan controleproefpersonen als het gaat om de detectie van coherente beweging, terwijl dyslectici niet verschillen van normale kinderen als het gaat om de detectie van het begin van de beweging (Schulte-Körne et al., 2004b). Het gaat hierbij om een zodanig specifiek deficit dat, ook volgens deze auteurs, niet is in te zien hoe dit nu moet leiden tot leesproblemen. Recent werd hier aan toegevoegd dat dyslectici problemen vertonen als ze visuele stimuli in ruis moeten verwerken, maar niet als de stimuli normaal aangeboden werden. Het maakte daarbij niet uit of het stimuli waren die door het magnocellulaire of het parvocellulaire systeem werden verwerkt (Sperling et al., 2005). De auteurs concluderen dat het probleem van dyslectici niet zit in een magnocellulair tekort, maar is te wijten aan een verminderde vaardigheid ruis uit een visueel signaal te filteren. Hoewel Stein (2003) studies samenvat die een correlatie laten zien tussen magnocellulaire functies en lezen, was de evidentie te mager om te kunnen besluiten tot een causale relatie tussen magnocellulaire tekorten en lezen en spellen. Hierbij moet ook het volgende bedacht worden: het magnocellulaire tekort voorspelt dat het lezen van losse woorden voor dyslectici moeilijker is dan woorden in context. Dyslectici lezen woorden in zinnen echter beter dan losse woorden (Vellutino et al., 2004).

De magnocellulaire theorie kampt echter nog met een andere moeilijkheid; het lijkt erop dat er meer mensen zijn met magnocellulaire tekorten zonder dyslexie, dan er dyslectici zijn met magnocellulaire tekorten (Skoyles & Skottun, 2004). Dat dit tot nu toe aan de aandacht ontsnapt is, ligt volgens deze auteurs aan de *control group fallacy*. Deze 'fallacy' bestaat hierin, dat vaak vergeten wordt dat bij een vergelijking van een gelijke steekproef dyslectici en controleproefpersonen, de eerste groep een kleine proportie is van de totale populatie dyslectici, maar de tweede een nog veel kleinere proportie is van de normale populatie. Zij rekenen voor dat bij een prevalentie van magnocellulaire tekorten van 8% in de normale populatie (volgens Lovegrove et al., 1986) en een dyslexieprevalentie van 4%, er minstens $2,5 \times$ zoveel niet-dyslectische lezers zijn dan dyslectische lezers met dezelfde tekorten. Als we de prevalentieschatting voor instabiele oogdominantie in de normale populatie als maat voor het M-deficit nemen (20% naar rapportages door Stein en collega's), dan betekent dit dat er minstens $5 \times$ zoveel niet-dys-

lectische individuen met M-tekorten zijn in de normale populatie, dan dyslectici met M-tekorten.

Het magnocellulaire model als verklaring voor dyslexie kraakt in zijn voegen. Niet alleen werd aangetoond dat dyslectici meestal geen M-problemen hebben, maar ook dat indien er wel visuele magnocellulaire problemen bij dyslectici worden vastgesteld dit slechts voor een kleine groep dyslectici geldt en dat het dan ook nog eens heel specifieke visuele problemen betreft, waarvan niet duidelijk is hoe ze relateren aan lezen. Daarnaast werd ook nog aangetoond dat visuele magnocellulaire deficits vaker in de niet-dyslectische populatie voorkomen dan in de dyslectische. De uitkomsten van het Nederlandse nwo-dyslexieproject kunnen wellicht nog een interessante bijdrage gaan leveren aan deze discussie, daar er inmiddels nogal wat gegevens over magnocellulair geïnspireerde taken beschikbaar zouden moeten zijn bij baby's en oudere kinderen.

Het automatiseringstekort

In 1990 werd een hypothese over de oorzaak van dyslexie gelanceerd die stelde dat dyslexie een manifestatie is van een probleem om te leren (Nicolson & Fawcett, 1990; 1995). Daar deze hypothese in Nederland een instrumentele rol speelde en gedeeltelijk nog speelt in de criteria voor indicatiestelling van de Stichting Dyslexie Nederland, is een iets uitgebreidere bespreking op z'n plaats. Deze automatiseringshypothese apprecieerde de algemene (en weer verlaten) versie van de magnocellulaire theorie, want die paste wonderwel bij de basisgedachte van de automatiseringshypothese van dyslexie als een pan-sensorisch-motorisch tekort op grond van een veronderstelde cerebellaire aandoening (Fawcett & Nicolson, 2004). Daarmee waren dan meteen ook alle comorbide verschijnselen verklaard. Buiten het Britse Koninkrijk wordt van deze variant nauwelijks nog iets vernomen. De Nederlandse pendant van deze pan-sensorisch-motorische hypothese, hier bekend geworden onder de naam *automatiseringstekort bij dyslexie*, is ook hier een zachte dood gestorven.

De kern van de hypothese komt erop neer dat de verklaring voor dyslexie niet gezocht dient te worden in de specifieke kenmerken van het te leren materiaal, noch in de aard en kwaliteit van de kennis die reeds aanwezig is en gebruikt wordt om het nieuwe materiaal te leren, maar in het leren zelf. Nicolson & Fawcett lieten kinderen balanceren op een evenwichtsbalk terwijl zij tegelijkertijd een andere taak moes-

ten uitvoeren. Het bleek dat dyslectici even goed of slecht waren als de andere kinderen als zij alleen maar hoefden te balanceren. Echter, bij het uitvoeren van de dubbeltaak waren dyslectici significant slechter in het balanceren. Dit werd geïnterpreteerd als een voorbeeld van een algemeen automatiseringstekort. De auteurs ontkennen niet dat fonologische tekorten een oorzaak zijn van dyslexie, maar menen dat ook die tekorten terug te voeren zijn op een algemeen automatiseringstekort.

Wat betekent dit nu?

Het gebruik van simultane dubbeltaken is een bekend paradigma uit attentieonderzoek en berust op de aanname dat er slechts een beperkte cognitieve capaciteit beschikbaar is om een bepaalde taak uit te voeren. Als een bepaald informatieverwerkend proces meer capaciteit (= meer aandacht) nodig heeft dan andere, vermindert de prestatie op taken die gebruik maken van die andere processen. Als de prestatie op de andere taak niet vermindert, wordt dit gezien als een indicatie dat er geen aandacht voor dat proces nodig is en dit proces dus als geautomatiseerd gezien mag worden. Onder de aanname dat dyslectici lijden aan een *algemeen* automatiseringstekort wordt nu verondersteld dat bij hen een taak als motorisch balanceren (normaal gesproken volledig geautomatiseerd) ook niet is geautomatiseerd en dus net als lezen en spellen meer aandacht vraagt. Als die aandacht nu opgeëist wordt door de tweede taak, dan zou de balanceerprestatie moeten verminderen.

De automatiseringstekort-interpretatie van Nicolson & Fawcett is op theoretische gronden bekritiseerd omdat het door hen gehanteerde begrip automatisering niet duidelijk is gedefinieerd (bijvoorbeeld Everatt et al., 1999). De vier basale kenmerken van 'geautomatiseerd' – snelheid, verplichte werking, geen bewuste controle, geen attentiebelasting – kunnen niet alleen op meerdere wijzen dissociëren, maar doen dit ook afhankelijk van taakvariaties en type attentie dat vereist is. Het is in de Nicolson & Fawcett-studies niet duidelijk wat bedoeld wordt met 'conscious compensation' en hoe het begrip 'automatisering' opgevat moet worden binnen het kader van algemeen geaccepteerde criteria voor automatisering.

Hier een illustratie van deze theoretische onduidelijkheid: *auditieve* woordherkenning is ook bij dyslexie een volledig geautomatiseerd proces volgens gangbare criteria voor automatisering; bijvoorbeeld, de morfologie van de elektrische hersenpotentialen (ERP; Event Related Potentials), die optreden bij het auditief herkennen van een woord verschilt niet tussen dyslectici en normale lezers (Blomert & Bonte, 2002; Bonte & Blomert, 2004). Uit deze studie blijkt echter wel dat de fon-

logische component in de auditieve woordherkenning onder bepaalde condities bij dyslectici afwijkt van normale kinderen. Dit effect is niet alleen terug te vinden in de reactietijden, maar vooral in de elektrofy-siologische analyse van de hersenprocessen die optreden bij auditieve woordherkenning. Zelfs *visuele* woordherkenning bij dyslexie verloopt volgens gangbare criteria op z'n minst automatisch in de zin dat het een verplicht proces is. Dus als dyslexie al een automatiseringstekort zou behelzen, waarom geldt dit dan niet eens in domeinen van taalverwerking waarvan bekend is dat dyslectici daar problemen mee hebben.

Naast deze theoretische problemen zijn er ook empirische problemen. Er werd één replicatie gepubliceerd van de studie van Nicolson & Fawcett die vergelijkbare resultaten vond (Yap & van der Leij, 1994). Er werd echter niet duidelijk gemaakt of hier wel dyslectici onderzocht werden. Hier staan echter twee replicatiestudies tegenover die zodanig werden opgezet dat zowel de fonologisch-tekorttheorie als de automatiseringstekorthypothese werden getest. Wimmer, Mayringer & Landerl (1998) vonden géén evidentie voor een automatiseringstekort in verschillende dubbeltaken, maar wel een significante specifieke uitval van dyslectici op fonologische taken. Vervolgens werd een exacte replicatie van de Nicolson & Fawcett studie uitgevoerd met een kleine maar hoogst relevante toevoeging (alle deelnemende kinderen werden ook gescreend op ADHD-symptomen (Wimmer, Mayringen & Raberger, 1999). Het bleek nu dat de groep kinderen met lees- en spellingproblemen als geheel significant slechter balanceerde dan de groep controlekinderen. Indien echter de kinderen met een positieve ADHD-indicatie uit de 'dyslexie'-groep werden verwijderd, verdween ook het effect en verschilden dyslectici niet van controlekinderen. Het is niet geheel onverwacht dat kinderen met ADHD-symptomen attentieproblemen vertoonden op de evenwichtsbalk, terwijl ze simultaan met drie moesten terugtellen. Zowel in de originele Britse studie als in de Nederlandse replicatie werden de kinderen met lees- en spellingproblemen niet gecontroleerd voor mogelijke contaminerende attentieproblematiek. Het lijkt zelfs aannemelijk dat het karakter van een belangrijke diagnostische Britse test voor dyslexie de inclusie van eventuele attentieproblematiek zou kunnen bevorderen (Wimmer et al., 1999).

Een publicatie vat de resultaten van onderzoek naar automatisering en dyslexie nog eens samen:

“Speed limitation in word identification, extreme sensitivity to increasing task demands, limitations in rapid sublexical processing and disbalanced

reciprocity between phonological and orthographical representations highlight four different aspects of dyslexic reading, while orthographic knowledge may be considered as a means for partial compensation. In addition it is a challenging thought that dyslexia may be associated with automatization deficits in other areas of functioning. However, further examination is needed... (Van der Leij & Van Daal, 1999)

Ten eerste zijn alle genoemde voorbeelden illustraties voor standaardonderzoek naar taalverwerking in het algemeen en naar specifieke talige tekorten bij dyslexie. Dat sommige specifieke taalprocessen bij dyslectici niet vlot verlopen, is het uitgangspunt van ongetwijfeld bijna alle onderzoek naar fonologische tekorten. Het is dus niet in te zien waarom dit nu opeens een argument is voor een algemeen automatiseringstekort, want de meeste taalverwerkingsprocessen bij dyslexie verlopen normaal.

Hier is echter relevant dat de auteurs toegeven dat de vraag in hoeverre deze taalspecifieke verwerkingsproblemen ook geassocieerd kunnen worden met ‘automatiserings’-problemen in *niet-talige* domeinen nog onderzocht moet worden. Deze stand van zaken maakt zowel de theoretische als de empirische basis voor een algemeen automatiseringstekort bij dyslexie op z’n best smal. In het kader van dit onderzoek naar oorzaken en indicatiestelling moet dan ook worden geconcludeerd dat een verklaring van dyslexie in termen van een algemeen automatiseringstekort op dit moment geen empirische basis heeft en daarom geen geschikt uitgangspunt is voor definities van dyslexie, indicatiecriteria of behandelconcepten. Het lijkt dat dit standpunt nu ook navolging heeft gevonden bij de Nederlandse ex-protagonisten van deze hypothese:

Het begrip ‘automatisering...’, moet “uitsluitend taakspecifiek worden opgevat (het gaat alleen om automatisering van lezen en spellen)” (Van den Bos & Van der Leij, 2004 over de formuleringen in de Brochure van de SDN, zie verder Hoofdstuk 2).

1.5 Variatie in het dyslectisch fenotype

Andere talen, andere dyslexie

Hoewel de evidentie voor problemen op het gebied van spraakklankverwerking overvloedig is, kunnen er toch enige kanttekeningen geplaatst worden op grond van cross-linguïstisch onderzoek naar lezen en spellen in verschillende talen (Harris & Hatano, 1999). In volledig transparante talen, zoals Fins of Hongaars, lijken primaire fonologische problemen in eerste instantie niet karakteristiek voor dyslexie (bijvoorbeeld Lyytinen et al., 1995). Het Finse longitudinale onderzoek met risicokinderen maakt echter duidelijk dat fonologische problematiek wel een van de drie sterkste predictoren is voor de ontwikkeling van latere dyslexie (Lyytinen et al., 2005).

De variëteit binnen het fenotype dyslexie neemt nog eens toe als gevolg van compenserende strategieën en individuele leeromstandigheden. In Finland kwam men op grond van een analyse van een grote groep dyslectische volwassenen tot vijf groepen met de volgende kenmerken: het bekende fonologische en dubbeltekort, een tekort in vloeïendheid bij woordherkenning, een vergelijkbare groep maar met additionele semantische problemen en zelfs een klein groepje met syllabische-segmentatieproblemen (Leinonen et al., 2001).

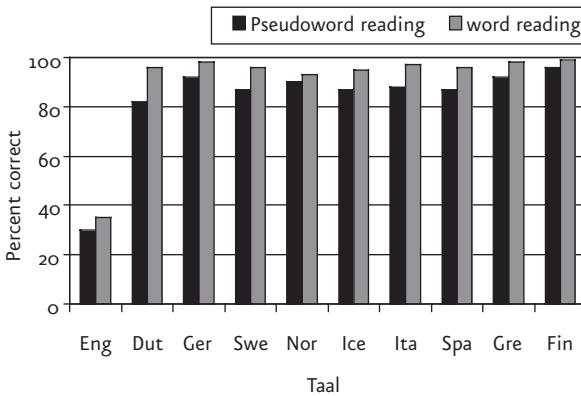
Nu wordt in een reeks talen onderzocht in hoeverre de ernst van fonologische en/of morfologische problemen mogelijk versterkt wordt door de specifieke orthografische complexiteit van een taal. De mate van ernst van dyslexie is onder andere afhankelijk van de mate van transparantie tussen orthografie en fonologie van een taal. Een dyslecticus die opgroeit in Engeland of Denemarken zal over het algemeen een veel ernstiger lees- en spellingprobleem laten zien dan zijn fortuinlijker collega in Finland of Italië. Deze gegevens worden onderbouwd door zeer recente gegevens over leren lezen in een tiental landen, die verzameld werden in het kader van het Europese COST A8 Action project over leren lezen en leerproblemen. (Seymour, Aro & Erskine, 2003).

In figuur 1.5 worden enkele gegevens uit het COST A8 project weergegeven. Uit het onderzoek blijkt dat het Britse leerlingen gemiddeld drie jaar kost om een lees- en spellingniveau te bereiken dat de meeste andere Europese kinderen reeds na één jaar bereikt hebben.

Het onderzoek naar de oorzaken van dyslexie wordt verder gekleurd doordat dyslexie voornamelijk wordt vastgesteld en geanalyseerd op

grond van fouten, terwijl het evident is dat zowel problemen met snelheid als met accuratesse kunnen leiden tot het ontsporen van informatieverwerkende processen. Het blijkt bijvoorbeeld dat Duitstalige dyslectici bijna uitsluitend getypeerd worden door een opvallende traagheid bij het lezen en spellen en niet door een opmerkelijk aantal fouten (Wimmer, 1993; 1996). Het lijkt erop dat snelheid als signalerende factor in transparante talen belangrijker is dan accuratesse. Helaas worden adequate instrumenten voor het meten van de snelheid van lees- en spellingprocessen in de meeste landen nauwelijks of niet gebruikt. De maten die het dichtst in de buurt komen, meten bijvoorbeeld aantal gelezen woorden of tekst in een \times aantal minuten, terwijl er voor spellen eigenlijk geen snelheidscriteria in gebruik zijn.

Leesniveau einde groep 3/klas 1 in verschillende talen



Figuur 1.5: Leesniveau aan het einde van het eerste leerjaar (groep 3 / klas 1) in verschillende talen (ongepubliceerde van COST A8, Action EU, 1999. Met toestemming van H. Lyytinen)

Andere instructie, meer dyslexie

Niet alleen de graad van transparantie van een taal, maar ook de instructiemethode op school kan invloed hebben op het dyslectische fenotype (Snow, Burns & Griffin, 1998; National Reading Panel, 2000). Toen in Hongarije tijdelijk werd overgestapt op het leren lezen met behulp van hele woorden, steeg het aantal leerlingen met ernstige lees- en spellingproblemen tot ongeveer eenderde van de leerlingpopulatie (Csabay, 1999). In Nederland beginnen alle methodes met letter-klank-

koppelingen en de verschillende leren-lezenmethoden hebben een vergelijkbare opbouw en inhoud. Daarom kan gesteld worden dat: “de meeste kinderen, gegeven de gemiddelde kwaliteit van het Nederlandse basisonderwijs, de basisvaardigheden van het lezen wel leren, ongeacht het systeem of de methode (Hol & Kok, 1995)” (Rapport van de Gezondheidsraad, p. 51).

1.6 Biologische oorzaken van dyslexie

Tot hier werden de mogelijke onderliggende tekorten die als oorzaak van dyslexie in aanmerking komen geïnterpreteerd in termen van de cognitieve processen die tezamen lezen en spellen mogelijk maken. Cognitieve processen zijn echter niet anders dan een directe consequentie van hersenprocessen. De activiteiten van neuronen, en meer precies de werking van conglomeraties van neuronen in multiple netwerkverbindingen, maken cognitie eerst mogelijk. Uiteraard is er gezocht naar de veroorzakers van de cognitieve tekorten die bij dyslexie worden geobserveerd. Mogelijke hersenfunctieafwijkingen kunnen op hun beurt veroorzaakt zijn door genetische afwijkingen. Daarom wordt in het volgende eerst de genetica van dyslexie onder de loep genomen en daarna wordt een indruk gegeven waartoe functioneel hersenonderzoek van dyslexie kan leiden.

Genetica van dyslexie

Erfelijkheidsonderzoek van dyslexie laat zien dat de genetische invloed groot is (voor reviews zie DeFries & Gillis, 1993; Grigorenko, 2001; Schulte-Körne, 2001; Vellutino et al., 2004; Pennington & Olson, 2005). De studie van Hallgren (1950) in Zweden was de eerste min of meer systematische studie naar het voorkomen van dyslexie in families. Hallgren kwam tot de conclusie dat er sprake was van autosomaal dominante overerving. Hoewel dit niet klopt, is de invloed van deze studie niet te onderschatten; want als een aandoening niet in families voorkomt, waarom zou men dan gaan zoeken naar genetische en erfelijke patronen.

Inmiddels lopen er in de wereld enkele grote onderzoeken naar de genetica van dyslexie; de bekendste en oudste werd in 1982 gestart door John DeFries en is de Colorado Twin Study, de tweelingstudie van het

CLCDB (Colorado Learning Disabilities Research Center) (onder andere Olson et al., 1994, 1999) in de USA, dan TEDS (Twins Early Development Study) in de UK en meer recent een internationaal tweelingproject in Australië, Noorwegen en Colorado, beginnende met voorschoolse kinderen (zie Byrne et al., 2002), naast een kleiner nationaal project, zoals het Züricher longitudinale 'at risk'-project onder leiding van Danny Brandeis (bijvoorbeeld Maurer, Brucher, Brem, Brandeis, 2003), waarin een sterke nadruk op veranderingen in hersenprocessen gerelateerd aan leren lezen (Brem et al., submitted). Daarnaast worden in de context van longitudinale onderzoeken naar invloeden van erfelijkheid op de ontwikkeling van dyslexie ook genetische analyses gemaakt. De belangrijkste studie is de JLD-studie in Finland (Jyvaskyla Longitudinal Dyslexia Project; zie H. Lyytinen et al., in press voor een overzicht), die ook leidde tot de identificatie van het eerste dyslexie ('susceptibility') gen op chromosoom 15 (Taipale et al., 2003). Dit longitudinale project vond bijvoorbeeld navolging in het Nederlandse NWO-project 'Identifying the core features of developmental dyslexia', dat alweer enige jaren loopt en waarvan hopelijk binnenkort meer gegevens bekend worden.

Alle in de vorige eeuw uitgevoerde onderzoeken naar erfelijkheid van dyslexie vonden duidelijk familiale patronen (Pennington & Olson, 2005). Segregatiestudies lieten zien dat de kans op dyslexie, gegeven een dyslectische ouder, 8 tot 10 maal hoger is dan de populatieprevalentie van dyslexie. Een studie onder de families van 304 gediagnosticeerde dyslectici in Nederland schat de kans op dyslexie, gegeven een eerste graad dyslectisch familielid en gegeven een populatie prevalentie van 3% op .28, indien alleen gebaseerd op volwassen dyslectici en .32, indien alleen gebaseerd op dyslectische kinderen. Indien één van de ouders dyslectisch is, varieert de kans voor een kind tussen .20 en .47, afhankelijk van het geslacht van de dyslecticus en de dyslectische ouder (Theng, 2002). Een Deense studie onderzocht hoeveel van de kinderen van families met minstens een dyslectische ouder later ook dyslectisch werden en rapporteerde 40% (Børstrom & Elbro, 1997).

Deze familiestudies laten het echter niet toe om definitieve conclusies te trekken over de erfelijkheid van dyslexie, daar al die families vaak ook hun omgeving volledig delen. Daarom stapte men over op tweelingstudies, daar monozygote of identieke tweelingen 100% van hun genen delen en dizygote tweelingen 50%, evenveel als andere broers of zussen. Dit maakt het mogelijk een schatting te geven van de relatieve bijdrage van genen en omgeving. Gayan & Olson (2001, 2003) rapporteerden hoge genetische bijdragen (in groepsdeficits, maar ook

in individuele verschillen) voor woordlezen, fonologisch decoderen en fonologisch bewustzijn. Daarnaast lieten ook de schattingen voor groepsdeficits zien dat serieel benoemen sterke genetische correlaties heeft (Davis et al., 2001).

Blijft de vraag naar de onafhankelijkheid van de genetische invloed op serieel benoemen en fonologisch bewustzijn in relatie tot lezen. In een studie van Compton et al. (2001) werden significante genetische relaties gevonden tussen serieel benoemen, fonologisch bewustzijn en lezen, maar er bleef ook nog een significante relatie van serieel benoemen en lezen als de genetische invloed van fonologisch bewustzijn werd gecontroleerd.

In het algemeen blijkt dat bij monozygote tweelingen de graad van concordantie altijd boven de 80% uitkomt en die voor dizygote tweelingen beneden de 50 (Vellutino et al., 2004). Deze erfelijkheidsstudies hebben belangrijke consequenties voor dyslexiebeleid: Kennis over de erfelijkheid van dyslexie in families maakt het makkelijker om ze op te sporen en tevens wordt het mogelijk kinderen met een hoog risico op dyslexie vroegtijdig te signaleren en misschien alvast voor te bereiden op lezen en spellen. Daarom wordt bij de ontwikkeling van een nieuw diagnostisch protocol voor dyslexie ook erfelijkheidsinformatie toegevoegd (zie Deel IV).

Deze studies maken duidelijk dat gedragsgenetische studies informatie geven over de mate waarin een bepaalde cognitieve functie erfelijk bepaald is. Het is echter niet mogelijk om individuele genetische patronen met deze analysemethoden te onderzoeken en vast te stellen. Daarom is het van belang dat de moleculaire genetica zeer druk bezig is inzicht te verschaffen in de genen die bijdragen aan dyslexie. Het was reeds enige tijd duidelijk dat dyslexie niet door één gen wordt veroorzaakt. Daarnaast is het nog onduidelijk of de genen die gevonden zijn, specifiek zijn voor dyslexie of meer algemeen voor lezen. Op dit moment zijn 8 loci van mogelijk bij dyslexie betrokken genen bekend. Men noemt dit *susceptibility*-loci omdat deze noodzakelijk noch voldoende zijn om tot dyslexie te leiden. Deze *susceptibility*-loci zijn blijkbaar van invloed op een niet-categoriale variabele als dyslexie, daarom worden ze QTL's genoemd (*quantitative trait locus*). Het is op dit moment duidelijk dat meerdere van deze QTL's dyslexie beïnvloeden (Pennington & Olson, 2005). De ontwikkelingen binnen de moleculaire genetica gaan hard en brengen misschien het komende decennium nieuwe inzichten over de genetische achtergrond van dyslexie.

In de tussentijd dienen zich ook nog andere mogelijkheden aan, die direct voortbouwen op de bevindingen uit de moleculaire genetica en daaraan parallel lopen; bijvoorbeeld het onderzoek van endofenotypen. Hierbij wordt een gedrags- en/of hersenkenmerken gebruikt om een subgroep te definiëren binnen het fenotype dyslexie. Het zou in de nabije toekomst mogelijk moeten zijn hersen-endofenotypen van dyslexie te formuleren, waarvan vervolgens de QTL's onderzocht worden en daarna omgekeerd. Deze interacties tussen moderne moleculair genetische en cognitief neurowetenschappelijke benaderingen van dyslexie beloven een spannende tijd, maar vooral ook nieuwe inzichten in dyslexie die een bijdrage kunnen leveren aan diagnostiek en behandeling. Zeer binnenkort start een groot Europees onderzoek naar de genetica en neurobiologie van dyslexie, waaraan tien landen deelnemen, waaronder Nederland. Cognitieve neurowetenschappers zullen samen met moleculaire genetici de tot nu toe grootste uniforme geselecteerde steekproef dyslectici verzamelen waarvan zowel het DNA als de anatomische en functionele hersenorganisatie zullen worden onderzocht.

In afsluiting moet de aandacht nog eens gericht worden op de betekenis van wat we nu wel en niet weten. De gedragsgenetische resultaten zijn helder en consistent; als een ouder, broer of zus aan dyslexie lijdt, dan is er een hoge kans dat ook andere familieleden deze handicap hebben of zullen ontwikkelen. Een vroegtijdige signalering en diagnose van deze mensen met risico is van het grootste belang. Daarom moet deze kennis omgezet worden in praktisch beleid. Het feit dat de moleculaire genetica van dyslexie op dit moment nog worstelt met vele vragen, doet hier niets aan af, daar het vaststellen of dyslexie in de familie voorkomt zeer wel mogelijk is zonder een genetische testkit.

Erfelijk risico en vroege signalering

Het vaststellen van dyslexie kan op redelijk betrouwbare wijze geschieden (zie Deel IV), daarmee kan ook het vóórkomen van dyslexie in een familie vastgesteld worden. Vroegtijdige signalering van vermoedelijke dyslexie is zeer wel mogelijk (Eleveld, 2005; Lyytinen et al., in press). Gegeven deze stand van kennis is vroegtijdige signalering van risicokinderen en diagnose van vermoedelijke dyslectici in spé niet alleen mogelijk, maar binnen maatschappelijk geaccepteerde spelregels een verplichting. Zoals we bij de geneticabespreking al zagen, begint het onderzoek met voorschoolse kinderen uit de kinderschoenen te raken

en worden bijvoorbeeld in de Colorado Twin Study (zie vorige paragraaf), kinderen nu gevolgd vanaf dat ze vier jaar zijn.

Een Zwitserse longitudinale studie van risicokinderen concentreert zich op veranderingen in de hersenen van normale en risicokinderen en constateert dat de automatische hersenrespons van risicokinderen op tonen en spraakklanken duidelijk minder was dan die van normale lezers (Maurer, Bucher, Brem & Brandeis, 2003).

Het bekende Jyvaskyla Longitudinal Dyslexia project in Finland volgde kinderen met minimaal één dyslectische ouder in de afgelopen tien jaar van geboorte tot nu in de tweede klas (groep 4). Van alle elektrofysiologische hersenparameters die bij de baby's en kleuters werden gemeten, bleef er uiteindelijk maar één over bij de schoolgaande kinderen; de spraakperceptie ERP-afwijkingen die werden gevonden bij de baby's konden nog teruggevonden worden in de schoolgaande risicokinderen en voorspelden de leesproblemen (Leppänen et al., 2002; Guttorm et al., 2005. De eerste gedragsresultaten van de JLD-studie werden na 9 jaar gerapporteerd in onder andere Lyytinen et al., 2004a, 2004b). Nu de schoolresultaten van de tweede klas bekend zijn, dus na 10 jaar, kunnen enkele nieuwe conclusies worden getrokken (Lyytinen, in press). De auteurs stellen vast dat kinderen die vermoedelijk leesproblemen zullen ontwikkelen 1 tot 3 jaar voor het begin van de school reeds onderkend kunnen worden. Vroege identificatie kan zelfs nog eerder bij kinderen met een familiaal risico op dyslexie. De meest accurate predictor is letterkennis:

“If we examine reading acquisition at the end of the first (in stead of the second) school year, absolutely all children that failed at that stage (i.e., fell at least one s.d. below norm reading skill) had a letter naming score below one s.d. of the mean level of children belonging to the JLD-control group already two years before! Thus, as early as two years before, those children who later faced early reading failure could be identified accurately.”

De spontane kennis van letters bij niet-dyslectische voorschoolse kinderen groeit in Finland snel, maar hierbij moet aangetekend dat ze daar pas naar de eerste klas gaan als ze zeven jaar zijn. Voorschoolse letterkennis bleek een gevoeligere voorspeller voor later leesgedrag dan serieel benoemen of fonologisch-bewustzijnsmaten, terwijl alle drie significante predictoren waren. Het lijkt dus mogelijk en nuttig om het erfelijk risico op dyslexie te onderkennen en een aantal vroege predic-

toren voor latere lees- en spellingproblemen te identificeren. Daarom volgt op deze vaststelling automatisch de vraag naar interventie voor die groep van jonge kinderen die nog geen lees- en spellingonderwijs krijgen, maar wel reeds als verdachte dyslectici zijn geïdentificeerd (hoe deze situatie in Nederland eruit ziet, wordt besproken in Hoofdstuk 4).

Functioneel hersenonderzoek van lezen en dyslexie

Verschillen tussen talen en tekorten in de beschikbare gedragsmaten bemoeilijken vergelijkingen en interpretaties van oorzaken en indicatiecriteria. Daarom is het interessant eens na te gaan in hoeverre functioneel hersenonderzoek bij dyslexie een extra bijdrage kan leveren. Het is immers niet aan te nemen dat de sprekers van verschillende talen een principieel andere hersenorganisatie zouden hebben. In een neuroimaging onderzoek werd de leesprestatie van dyslectici in verschillende talen/culturen vergeleken. Hoewel de testprestaties zowel in ernst als in typische kenmerken verschilden, vertoonden alle groepen dyslectici vergelijkbare afwijkende patronen van hersenactivatie tijdens de uitvoering van identieke aan lezen gerelateerde taken (Paulesu et al., 2001).

Het is van belang om te constateren dat functioneel hersenonderzoek van cognitieve functies van dyslectici *terwijl* zij specifieke taken als lezen, spellen of daaraan gerelateerde taken uitvoeren, belangrijke inzichten verschaffen die niet te bereiken zijn met behulp van gedragsstudies of testprestaties. Het zou bijvoorbeeld heel verhelderend kunnen werken als van sommige met dyslexie geassocieerde symptomen kan worden aangetoond dat ze weliswaar soms bij dyslectici voorkomen, maar niet functioneel gerelateerd zijn aan de cognitieve processen die betrokken zijn bij lezen en spellen.

De laatste jaren heeft zich een kentering voltrokken in het oorzakenonderzoek van dyslexie. Tot voor kort werd dit type onderzoek voornamelijk gedomineerd door het zoeken naar basale stoornissen bij dyslexie zonder veel aandacht voor de wijze waarop deze basale informatieverwerkende processen betrokken zijn bij leren lezen en bij het mislukken van dit proces. Zo is er ruim een kwart eeuw gezocht naar basale auditieve waarnemingstheorieën zonder dat in deze tijd onderzocht werd hoe dit waarnemingsprobleem nu moest leiden tot leesproblemen (zie Paragraaf 1.2). Daarom is het toe te juichen dat het neurocognitief onderzoek van dyslexie zich sinds enige jaren richt op lezen en leren lezen en op processen die hierbij direct betrokken zijn, zoals fonologische en

orthografische verwerking (het eerder besproken onderzoek van Van Atteveldt et al. (2004) naar de aard van grafeem-foneemassociaties, is hier een voorbeeld van). Daarom volgt nu een zeer beknopt inzicht in enkele belangrijke bijdragen uit neurocognitief onderzoek van lezen en dyslexie.

Er worden al een halve eeuw aanwijzingen gerapporteerd voor anatomische afwijkingen in corticale en subcorticale gebieden (bijvoorbeeld Galaburda, 1989; Larsen, Hoiem, Lundberg, & Odengaard, 1990; Filipek, 1995; Klingberg et al., 2000). Klingberg et al. vonden bij dyslectici afwijkingen in de myelinisatie van de hersenen, en dit heeft mogelijke consequenties voor snelheid van informatieoverdracht en connectiviteit tussen hersengebieden. De een kwart eeuw geleden door Galaburda gerapporteerde afwijking in de structuur van de corticale lagen in de vorm van bijvoorbeeld ectopieën werd nooit als zodanig gerepliceerd. Maar de observatie van Galaburda dat de plana temporale van dyslectici vaker symmetrisch zijn, is nog steeds geldig. Het planum temporale is een corticaal gebied dat zich hoog in de slaapkwab direct achter de primaire auditieve cortex bevindt.

Geschwind & Levitsky (1968) toonden aan dat bij de meeste mensen het linker planum temporale groter is dan het rechter. Dit kon al bij foetussen aangetoond worden. Deze bevinding werd in verband gebracht met de specialisatie in de linker temporaalkwab voor taal. Indien dyslectici symmetrische plana vertoonden, dan bleek het steeds om twee even grote plana te gaan. Dit leverde de speculatie op dat het proces van apoptose (geprogrammeerde celdood) in het rechter planum temporale blijkbaar niet opgetreden was. De bovengenoemde studie van Larsen et al. rapporteerde significante correlaties tussen symmetrie en fonologische problemen. Zojuist werd de ontdekking gerapporteerd van genen die betrokken zijn bij de ontwikkeling (of de afwezigheid) van dit soort corticale asymmetriën:

“The presence of early asymmetries in gene transcription in the two cerebral hemispheres thus provides potential pathways through which a number of developmental disorders may ultimately converge on the abnormal development of human cerebral asymmetry.” (Sun et al., 2005)

Functioneel neuro-imaging onderzoek richt zich vooral op het begrijpen van normaal lezen en de mogelijke afwijkingen hiervan bij dyslexie (bijvoorbeeld: Price et al., 1994; Paulesu et al., 1996, 2001; Brunswick et

al., 1999; Hagoort et al., 1999; Pugh et al., 2000; Georgiewa et al., 1999, 2002). Daarnaast begint een bloeiende tak te ontstaan van therapie-effectstudies met behulp van fMRI (bijvoorbeeld, Sandak et al., 2004; Shaywitz et al., 2004). Heel grof is de gemeenschappelijke noemer in dit onderzoek, dat er waarschijnlijk twee *posterieure leessystemen* en een *anterieur systeem* zijn.

Het eerste posterieure systeem is een temporo-pariëtaal systeem, dat mogelijk betrokken is bij de integratie van (nog niet geautomatiseerde) fonologische en orthografische representaties; het tweede posterieure systeem in de occipito-temporale cortex is van belang voor de ontwikkeling van automatisch en vlot lezen en omvat ook de hierna te bespreken *visual word form area* (Cohen et al., 2000).

Het anterieure systeem is betrokken bij hardop, maar ook stil lezen en bij benoemen. Het is hier niet de plaats om dit neuro-imaging onderzoek in detail te bespreken. Een voorbeeld geeft waarschijnlijk een betere indruk wat dit type onderzoek zou kunnen bijdragen aan het begrijpen van lezen en dyslexie.

Sinds enkele jaren is er een discussie gaande betreffende het bestaan van een *visual word form area* (Dehaene et al., 2002) en de rol die deze zou spelen bij lezen en dyslexie. McCandliss et al., (2003) vat de argumenten voor dit voorstel mooi samen. Net als in onze bespreking van grafeem-foneemassociaties (zie hiervoor) geldt ook voor visuele woordherkenning dat onze hersenen hier evolutionair niet op voorbereid zijn. Het argument baseert zich daarom op bevindingen bij vogelaars en autospotters waaruit blijkt dat hun expertise om razendsnel een bepaalde vogel of auto te herkennen berust op een bovengemiddelde vaardigheid om informatie die over de gehele stimulus is verspreid, versneld te integreren. Dit betekent een onmiddellijke en parallelle verwerking van onderscheiden details. Dit bleek te correleren met functionele reorganisaties van een gebied in de rechter fusiformgyrus, dus een onderdeel van de inferotemporale ventrale visuele *what pathway*, hierboven beschreven als occipito-temporale leessysteem.

Cohen et al. stellen nu voor om ook in de linkerhemisfeer zo'n specialistisch visueel expertisecentrum aan te nemen, namelijk een voor visuele woordherkenning. De analogie betekent ook dat er een langere periode van oefening nodig is om deze expertise te verwerven. Er zijn redelijke argumenten die deze aanname ondersteunen. De activiteiten in dit gebied laten zien dat het proces over het algemeen ongevoelig is voor allerlei niet-essentiële variaties in visuele kenmerken (lettergroot-

te, etc.), maar ook ongevoelig voor aantal letters duidend op parallele verwerking van letters. Daarnaast worden letters in woorden en pseudowoorden beter herkend dan letters in willekeurige lettervolgordes. Hier blijkt dus sprake van een expertiseproces voor visuele woordherkenning, dat invariante informatie over de structuur van woorden snel extraheert en integreert in een visueel percept.

Bij subliminale aanbieding van woorden (dus zonder dat de proefpersoon iets bewust ziet) wordt in dit gebied ook activatie gevonden (Dehaene et al., 2001). Het brein heeft dus ook hier een oplossing gevonden voor een nieuwe culturele verworvenheid door bestaande visuele systemen voor objectherkenning in te zetten voor nieuwe stimuli. Price & McCrory (2005) werpen tegen dat al deze gegevens hooguit indiceren dat activatie in de fusiformcortex processen reflecteert die nodig zijn om objecten uniek te identificeren (niet 'een boot', maar 'mijn boot'). Zij vinden dat de wijze van functioneren van dit proces niet direct correspondeert met een van de cognitieve deelprocessen die we bij lezen onderkennen. Maar Kronbichler et al. (2004) toonden bijvoorbeeld aan dat de 'visual word form area' gevoelig is voor de frequentie van woorden. Verder maken Cohen & Dehaene (2004) aannemelijk dat de computationele eigenschappen van een efficiënt woordherkenningsysteem dat nodig is voor snel en vlot lezen, minstens in staat moet zijn tot perceptuele invariantie en parallele letterverwerking en dit lijkt te gelden voor de *visual word form area*.

Een dergelijke expertise veronderstelt voor geschreven taal gespecialiseerde neuronale systemen in het visuele ventrale *wat*-systeem (hiermee herkennen en identificeren we visuele objecten). De neurofysiologische kenmerken van het gebied in de inferieure occipito-temporale cortex, dat als *visual word form area* werd bestempeld, heeft neuro-anatomische en fysiologische eigenschappen die beantwoorden aan deze eisen van complexe verwerking en plasticiteit (het systeem moet jaren getraind worden om efficiëntie te bereiken). Bij dyslectici wordt herhaald gevonden dat zij minder activiteit in deze gebieden vertonen dan normale lezers bij het herkennen van woorden. De hamvraag is nu natuurlijk of deze verminderde activiteit een stoornis laat zien in het opbouwen van een automatische visuele woordherkenner of dat dyslectici veel minder leeservaring hebben en daardoor nogal wat representaties van woorden gewoonweg niet voorhanden hebben in dit gebied.

Men moet zich realiseren dat de discussie rondom de *visual word form area* slechts een deelproces betreft van de bij leren lezen betrokken netwerken en dat vergelijkbare discussies gaande zijn voor andere

deelprocessen in bijvoorbeeld de parieto-temporale cortex. Het is de verwachting dat neuro-imaging onderzoek de komende jaren een belangrijke bijdrage zal leveren aan het begrip van lezen en dyslexie.

1.7 Samenvatting

Het onderzoek naar de belangrijkste vigerende theorieën over de oorzaken van dyslexie heeft duidelijk gemaakt dat er een grote consensus is voor een *fonologisch-tekorttheorie*, in zoverre dit tekort direct gekoppeld wordt aan de representatie en verwerking van schrifttaalsymbolen. Er zijn op dit moment geen vergelijkbare concurrerende theorieën die op een voldoende empirische basis berusten om te kunnen dienen als vertrekpunten voor een definitie, indicatiestelling of behandeling van dyslexie. Er is internationaal ruimschoots evidentie voor de diverse vormen van fonologische tekorten en de variabele vormen van het dyslectisch fenotype. Deze nadruk op mogelijke diversiteit van een en hetzelfde fenomeen wordt enerzijds gevoed door de kennis over de mogelijke neurobiologische verwantschap van verschillende ontwikkelingspatronen en stoornissen (Karmiloff-Smith, 1992, 1998) en anderzijds door de kennis over de plasticiteit van cognitieve hersenfuncties (Neville & Bavelier, 2000) en de complexe interacties tussen genen en omgeving.

Het is waarschijnlijk dat de lees- en spellingproblemen geen gevolg zijn van visuele waarnemingsstoornissen. Ook lijkt het erop dat het fonologische kernprobleem van dyslexie geen consequentie is van basale auditieve waarnemingsstoornissen. Daarnaast lijken er in het gesproken taalsysteem ook op lexicaal niveau geen problemen op te treden. Er zijn nu echter gefundeerde redenen om aan te nemen dat de prelexicale fonologische verwerking in het auditieve woordherkenningsstelsel bij dyslexie afwijkingen vertoont. Deze afwijkingen worden onder andere teruggevonden in on-line verwerking van fonotactische waarschijnlijkheden. Dyslectici blijken minder gevoelig voor statistische regulariteiten in de spraakklankstructuur van een taal, die normaal al opgepikt worden door baby's en kleuters. Recent werd een allofoon waarnemingsprobleem voor dyslectici geformuleerd dat de vaak veronderstelde spraakperceptieproblemen van dyslectici ook situeert op een fonologisch niveau met directe consequenties voor de vorming van grafeem-foneemassociaties. Doordat er ook recent voor het eerst een

hersenenmodel voor grafeem-foneemassociaties werd voorgesteld, is het mogelijk om te onderzoeken of dyslectici inderdaad afwijkingen in de basale voorwaarden voor het leren van een alfabetisch schrift vertonen.

Een evaluatie van alternatieve theorieën liet zien dat er op dit moment geen alternatieven zijn die op voldoende ondersteuning kunnen rekenen. Een kritische evaluatie van de dubbeltekorthypothese liet zien dat de gerapporteerde voorspellende kracht van benoemen voor lezen wel eens geworteld zou kunnen zijn in het feit dat beide een tijdeisend spraakproductieproces delen. En als laatste werd wellicht ten overvloede nog eens beargumenteerd waarom dyslexie zeker geen algemeen automatiseringstekort kan zijn. Geen alternatief, maar een ander perspectief wordt gevormd door experimenteel onderzoek naar leren lezen en dyslexie. Het is de verwachting dat deze richting uiteindelijk ook de oorzaken van dyslexie kan verduidelijken.

Een evaluatie van de genetische oorsprong van dyslexie toont dat er op dit moment meer dan voldoende informatie beschikbaar is om de erfelijkheid van dyslexie serieus te nemen en te vertalen in concrete beleids- en praktische handelingsrichtlijnen. Dyslexie kan betrouwbaar vastgesteld worden, ook ruim voor het bereiken van de schoolgaande leeftijd en erfelijke informatie kan hierin bijdragen. Een belangrijke bijdrage in het ontsluiten van de relaties tussen leren lezen en dyslexie wordt verwacht van neurocognitief onderzoek naar de hersennetwerken die betrokken zijn bij verschillende deelprocessen van het leren lezen en het automatisch lezen.

Daarom kan in afsluiting worden vastgesteld dat cognitief-neurowetenschappelijk onderzoek in samenwerking met een moleculair genetische benadering van dyslexie goede perspectieven opent op nieuwe inzichten in de oorzaken van dyslexie, die direct relevant zijn voor het ontwikkelen van diagnostiek en behandeling van dyslexie.

Deel II

Indicatiestelling en behandeling van dyslexie

2 Instrumentarium voor indicatiestelling

Er bestaat in Nederland alweer enige jaren een richtlijn voor de indicatiestelling van dyslexie die terug te voeren is op een definitie van dyslexie. Deze richtlijn staat haaks op de al decennia in Nederland gegroeide diagnostische praktijk, waarin het primaat lag en ligt bij het toepassen van differentiaaldiagnostische principes. Deze discrepantie vraagt om een nadere analyse en daarom wordt in dit hoofdstuk de definitieproblematiek zoals die in deze richtlijnen naar voren komt op hoofdpunten geëvalueerd. Daarna wordt het hoofdstuk afgesloten met een pleidooi voor een indicatiestelling dyslexie op grond van een neurocognitieve benadering in een differentiaaldiagnostisch kader (dit laatste wordt vorm gegeven in Deel IV van dit boek).

2.1 Over dyslexiedefinities

Zowel in Nederland als daarbuiten heeft in de afgelopen decade een uitgebreide discussie gewoed over de definitie van dyslexie. Daarom verwijs ik voor deze discussie naar de relevante tijdschriften en richt ik me hier op een drietal Nederlandse publicaties waarin beleidsadviserende en/of beleidsimplementerende aanspraken worden gesteld, in opdracht of op eigen initiatief. De brochures van de Stichting Dyslexie Nederland (SDN, Van der Leij et al., 2000, 2003) schrijven expliciet diagnostische richtlijnen voor in verband met een indicatiestelling dyslexie. De bruikbaarheid hiervan wordt geëvalueerd. Maar laten we eerst eens kijken naar de twee meest gezaghebbende internationale definities, een his-

torische en een recente, voordat we de Nederlandse werkdefinities aan een nadere beschouwing onderwerpen.

“Developmental dyslexia is a disorder manifested by a difficulty to read, despite conventional instruction, adequate intelligence and sociocultural opportunity. It is dependent upon fundamental cognitive disabilities, which are frequently of constitutional origin.” (World Federation of Neurology, 1968)

“Dyslexia is one of several distinct learning disabilities. It is a specific language-based disorder of constitutional origin characterized by difficulties in single word decoding, usually reflecting insufficient phonological processing abilities. These difficulties in single word decoding are often unexpected in relation to age and other cognitive and academic abilities; they are not the result of generalized mental deficiency or sensory impairment. Dyslexia is manifested by a variable difficulty with different forms of language, often including, in addition to reading, a conspicuous problem with acquiring proficiency in writing and spelling.” (Orton Dyslexia Society Research Committee, 1994)

Deze laatste consensusdefinitie werd overgenomen door de National Institutes of Health in de vs en is op dit moment internationaal, maar zeker in het Engelstalige gebied, toonaangevend (Lyon, 1995; Lyon et al., 2003). Het valt op dat deze nauw aansluit bij de huidige stand van theoretische kennis zoals hiervoor besproken.

De definitie uit 1968 stelt dat dyslexie een leesstoornis is op grond van waarschijnlijk genetisch bepaalde cognitieve functiestoornissen zonder verder invulling te geven aan de mogelijke oorzaken hiervan en met veronachtzaming van spellingproblemen.

De definitie uit 1994 houdt verschillende fundamentele veranderingen in. Allereerst wordt er nu een verklarende variabele in de definitie opgenomen: een taalspecifieke stoornis, die meestal tot uiting komt in onvoldoende fonologische verwerkingsvaardigheid. Daarnaast blijft dyslexie primair een probleem met het decoderen van woorden (lezen), terwijl encoderen (bijvoorbeeld, benoemen, spellen) min of meer als een afgeleid probleem is opgenomen. Belangrijk is verder dat het decodeerprobleem op woordniveau geplaatst wordt. Indien er nu problemen zijn met het lezen van een zin, dan ligt dit aan een meer-voudig woordherkenningsprobleem en niet primair aan een probleem met het verwerken van grammaticale structuren. Ook de variabiliteit

van het dyslectisch fenotype wordt onderkend in de zin dat problemen zich kunnen manifesteren in meerdere taaluitingsvormen. Hoewel een discrepantie tussen IQ-leesniveau verlaten is als zinvol afbakeningscriterium voor dyslexie (Stanovitch & Siegel, 1994; Fletcher et al., 1994), laat de definitie toch expliciet ruimte voor onverwacht lage prestaties in lezen en spellen in relatie tot leeftijd, normgroepen en prestaties in andere cognitieve domeinen. Daarnaast is de verwijzing naar de mogelijke genetische oorsprong van dyslexie in de definitie niet meer onder voorbehoud, maar positief.

Wat is de mening van de experts van dit moment over termen en exclusiecriteria die wel of niet in de definitie van dyslexie dienen te worden opgenomen? Deze vraag werd voorgelegd aan 218 redacteurs (editorial board members) van wetenschappelijke tijdschriften, hoofdzakelijk orthopedagogen en psychologen (Speece & Shekitka, 2002). De resultaten laten zien dat driekwart van de ondervraagden zowel leesprestatie als fonemisch bewustzijn en behandelingsvaliditeit in de definitie zouden willen opnemen, terwijl de helft hier nog cognitieve verwerkingsproblemen aan zou willen toevoegen, mogelijk zelfs uitgedrukt in diverse discrepantiematen. Vooral door de toevoeging van de behandelingsvaliditeit lijken deze resultaten te duiden op enige onzekerheid over de manier waarop een operationeel criterium voor kinderen in het basisonderwijs dient te worden geformuleerd, nu de vertrouwde discrepantiematen zijn verdwenen. Het laat echter ook zien dat driekwart van de ondervraagden een fonologisch-tekortverklaring blijkbaar zo belangrijk vindt, dat zij deze verklarende variabele in de definitie van dyslexie opgenomen zouden willen zien. De definitie uit 1994 van de Orton Dyslexia Society beantwoordt aan deze wensen.

Opmerkingen bij de werkdefinitie van de Gezondheidsraad

“Hij [een werkdefinitie, LB] dient beschrijvend te zijn, zonder verklarende elementen, specifiek genoeg om dyslexie te kunnen identificeren in het geheel van ernstige lees- en spellingproblematiek, algemeen genoeg om ruimte te bieden voor diverse wetenschappelijke verklarende modellen en de ontwikkelingen daarin, operationaliseerbaar ten behoeve van personen en groepen, hij moet uitspraken met betrekking tot de interventiebehoefte mogelijk maken en herkenbaar te zijn voor diverse betrokken groeperingen.” (Rapport van de Gezondheidsraad, 1995, p. 46)

“De commissie spreekt van dyslexie wanneer de automatisering van woordidentificatie (lezen) en/of schriftbeeldvorming (spellen) zich niet, dan wel zeer onvolledig of zeer moeizaam ontwikkelt.” (Rapport van de Gezondheidsraad, 1995, p. 47)

De commissie kwam tot dit besluit op grond van voornamelijk wetenschapstheoretische overwegingen. Theorieën leidden een vergankelijk bestaan en verklarende termen in maatschappelijk relevante definities dienen daarom vermeden te worden. Het mag opgemerkt dat in deze definitie uit 1995 zowel het lezen als het spellen zijn opgenomen en gekoppeld worden aan het woordniveau. Verder valt op dat er geen enkele verwijzing naar mogelijke oorzaken in de Nederlandse definitie is opgenomen. Zowel de taalspecifieke als genetische aspecten van dyslexie, die centraal staan in de internationale definitie uit 1994 worden in de Nederlandse definitie niet genoemd. Daar in 1995 het theoretische kader van dyslexie in Nederland een stuk minder duidelijk was dan nu en het inzicht in de dyslexiepraktijk nagenoeg geheel ontbrak, was die keuze voor een werkdefinitie van dyslexie in beschrijvende termen misschien niet onverstandig – want het gaat erom wie je in- en excludeert.

Of een definitie nu geformuleerd wordt in inhoudelijke termen of niet, altijd bestaat de kans op valse positieven en valse negatieven: onterecht uitgesloten en onterecht ingesloten gevallen van dyslexie. Het gaat erom deze kans te minimaliseren. In dit hoofdstuk betoog ik dat deze kans beduidend kleiner is voor inhoudelijke dan voor niet-inhoudelijke definities. De bruikbaarheid van een definitie houdt immers in dat het bijvoorbeeld mogelijk moet zijn om te onderscheiden tussen dyslectische en niet-dyslectische zwakke lezers en spellers. Deze problemen nemen niet weg dat met deze 1995-definitie een eerste stap naar uniformering van de diagnose van dyslexie in Nederland werd gezet.

In haar rapport stelt de *Committee on the Prevention of Reading Difficulties in Young Children* van de *National Research Counsel* in de Verenigde Staten:

“All members agreed that reading should be defined as a process of getting meaning from print, using knowledge about the written alphabet and about the sound structure of oral language for the purposes of achieving understanding.” (Snow et al., 1998)

Deze functionele definitie maakt duidelijk dat in de Nederlandse dyslexiedefinitie sprake is van technisch lezen en spellen. Deze termen zijn dan op te vatten als het geheel van perceptie, taal, geheugen, attentie en executieve functies dat tezamen lezen en spellen mogelijk maakt.

Aan de in 1995 voorgestelde definitie werd een restrictie toegevoegd in de vorm van een *criterium voor didactische resistentie* (Rapport van de Gezondheidsraad, p. 51), waaraan in principe voldaan moet zijn, wil er sprake kunnen zijn van een gegrond vermoeden van dyslexie. Didactische resistentie werd vertaald als hardnekkigheid van het lees- en spellingprobleem en op volgende wijze geoperationaliseerd. Daar problemen met leren lezen en spellen omstreeks december in groep 3 van de basisschool bekend zijn, wordt voorgesteld het niet verbeteren na extra begeleiding te hanteren als eerste indicatie voor mogelijke dyslexie. Een doorverwijzing voor specialistisch onderzoek zou rond maart van het eerste leerjaar leesonderwijs al mogelijk zijn. Een operationalisatie van dit tijdpad werd uitgewerkt in het Protocol Leesproblemen en Dyslexie voor het basisonderwijs (Wentink & Verhoeven, 2001). Dit criterium wordt empirisch onderbouwd door een Amerikaanse studie met beginnende lezers (Vellutino et al., 1997). Tweederde van de als ‘poor reader’ gesignaleerde lezers, die na vroegtijdige signalering dagelijks één-op-één-begeleiding kregen, presteerden binnen één semester (3 maanden) binnen de normale range, terwijl eenderde dit niveau niet haalde.

De auteurs concluderen dat vroege interventie (overeenkomend met het hierboven beschreven tijdpad van remediëring binnen de Nederlandse school) een krachtig instrument is voor het scheiden van lees- en spellingproblemen door instructieproblemen en lees- en spellingproblemen veroorzaakt door dyslexie. Dit baseren zij op het feit dat de goed op remediatie of extra begeleiding reagerende kinderen in cognitief prestatieprofiel niet significant afweken van de normale lezers, maar de slecht reagerende kinderen wel.

“It would, therefore, appear that early and labor-intensive intervention can be an important vehicle for distinguishing between poor readers impaired by basic cognitive deficits and poor readers impaired by experiential and instructional deficits, and would ideally become a prerequisite for rendering a diagnosis of ‘specific reading disability’.” (Vellutino et al., 1997, p. 372)

De belangrijkste conclusie moet zijn dat het noodzakelijk is onderscheid te maken tussen dyslexie en andere lees- en/of spellingproblemen. Dit

was en is in de buitenlandse definitiediscussies steeds een sterk motief geweest – en Vellutino's studie laat zien dat dat terecht was.

Waarom dyslexiedefinities geen leidraad zijn voor een dyslexiediagnose

Vijf jaar na het rapport van de Gezondheidsraad publiceerde de Stichting Dyslexie Nederland (SDN) een brochure voor Classificatie, Diagnose en Dyslexieverklaring (Van der Leij, Struiksmā & Ruijsseenaars, 2000). Volgens het voorwoord in de brochure kwam deze tot stand na een consultatie van vele experts uit academische, maar vooral ook praktijkkringen. Een rondgang langs een tiental specialistische instituten voor dyslexie en een aantal experts in verschillende beroepsgroepen die op een of andere manier bij dyslexiediagnostiek betrokken zijn, leerde dat deze brochure de in 1995 ingezette behoefte aan consensus onder diagnostici en behandelaars had versterkt, maar ook dat de bruikbaarheid van deze SDN-richtlijnen te wensen overliet. Daarom gaf de Stichting Dyslexie Nederland een herziene versie uit van deze brochure voor indicatiestelling van dyslexie (Van der Leij et al., 2003). Deze nieuwe brochure stelt zich ten doel afspraken vast te leggen over definitie, diagnose en dyslexieverklaring ten behoeve van de klinische praktijk en de schoolbegeleiding. Daar in dit boek een voorstel wordt gedaan voor een nationaal differentiaaldiagnostisch protocol ten behoeve van een indicatiestelling dyslexie – dat geen uitgangspunten of operationalisatie deelt met de voorstellen in deze herziene brochure – is het zinvol de belangrijkste argumenten om hiervan af te wijken, te verduidelijken.

De SDN geeft in 2000 de volgende definitie van dyslexie:

“Dyslexie is een stoornis die gekenmerkt wordt door hardnekkige problemen in de automatisering van de woordidentificatie (lezen) en/of schriftbeeldvorming.”

De herziene SDN-brochure uit 2003 bevat de volgende aanpassing:

“Dyslexie is een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren en het accuraat en/of vlot toepassen van het lezen en/of spellen op woordniveau.”

De hoeveelheid op- en aanmerkingen die de auteurs van de brochure reeds van velen mochten ontvangen, maakt het mogelijk de bespreking in dit boek te beperken tot hoofdpunten die relevant zijn met betrekking tot de indicatiestelling van dyslexie. Het Rapport van de Gezondheidsraad koos voorlopig voor een definitie zonder verklarende termen. Hiervan is acht jaar later in de dyslexiedefinitie van de SDN niet afgeweken. Het Rapport van de Gezondheidsraad (p. 67) nam het didactische-resistentie- of hardnekkigheidscriterium niet op in de definitie omdat dit niet altijd aantoonbaar is of hoeft te zijn. Didactische resistentie werd wél als een belangrijk criterium voor verwijzing naar specialistische hulp gezien. De SDN-definitie verlaat dit standpunt en verklaart didactische resistentie tot definiërende eigenschap van dyslexie. De definitie van de Gezondheidsraad was weliswaar beschrijvend, maar wel helder over de betekenis van de gebruikte termen. Deze definitie uit 1995 liet dus ruimte om personen dyslectisch te verklaren die weinig of geen langdurige achterstand hadden. Deze helderheid is nu verlaten en ik zal in het volgende illustreren waarom dit problematisch is.

De brochure uit 2000 werd onder andere herzien, omdat deze zich deels baseerde op de ook toen al in diskrediet verkerende automatiseringstheorie (zie vorige hoofdstuk). Deze misstap heeft ook nu nog de consequentie dat er in de dyslexiepraktijk in woord en geschrift nog regelmatig verwezen wordt naar een ‘algemeen automatiseringsprobleem’ als verklaring voor de problemen van een kind. De herziene brochure verwijst niet meer expliciet naar de automatiseringsgedachte, maar laat een ander belangrijk probleem onverlet: ‘hardnekkigheid’ – een tweede misstap met nogal wat praktijkgevolgen (zie eind van deze subparagraaf). Verder zijn de verklaringen voor dyslexie die worden gegeven niet echt inzichtelijk en nauwelijks een afspiegeling van de wetenschappelijke stand van zaken.

Behalve in woordkeuze verschilt deze definitie niet principieel van de vorige en zij lijdt daardoor ook aan hetzelfde hoofdprobleem. Deze definitie zegt dat *iedereen* die langdurige lees- en/of spellingproblemen heeft dyslectisch is. Elke leerkracht en dyslexiediagnosticus kan bevestigen dat dit niet het geval is. Dyslexiebehandelaars zeggen dat zij de niet-dyslectische slechte lezers en spellers meestal herkennen, omdat dezen opvallend snel en met succes door het behandelprogramma gaan. De bespreking van de internationale definities maakte duidelijk dat één van de hoofdmotieven achter de definiëringskwestie erin bestond om nu juist een verschil te kunnen maken tussen dyslexie en andere zwakke leesvaardigheid.

Het onderzoek naar het voorkomen van lees- en spellingproblemen en dyslexie in Deel III van dit boek maakt duidelijk dat *minstens de helft* van alle kinderen met langdurige en ernstige lees- en/of spellingproblemen géén dyslexie hebben. De kinderen uit dit onderzoek zaten in de laatste klas van het normale basisonderwijs en er kan vanuit gegaan worden, dat zij waarschijnlijk allemaal een IQ hadden hoger dan 70 en dat klinisch manifeste neurologische of gedragsstoornissen nauwelijks voorkwamen. Daarnaast ontvingen zij bijna allen een vorm van extra hulp en dus kunnen ze volgens de SDN-definitie als ‘didactisch resistent’ geclassificeerd worden. Een niet te onderschatten consequentie is dat nu onduidelijk blijft hoe kinderen met dyslexie onderscheiden moeten worden van andere kinderen met leerproblemen en lees- en spellingproblemen, die wellicht een andere interventiestrategie vragen. De vraag is dus of men dyslectici een dienst bewijst door het *onmogelijk* te maken hen ook als zodanig te identificeren.

Dit leidt dan tot de volgende vragen:

- Is het nodig of wenselijk diagnostische richtlijnen af te stemmen op een definitie?
- Is het noodzakelijk een definitie van een probleem te hebben, voordat dit onderzocht of opgelost kan worden?
- Indien de stand van kennis over een bepaalde stoornis het (nog) niet toestaat een inhoudelijke beschrijving van het probleem te geven, dan zijn operationele beschrijvingen in termen van datgene waarover men het wel in redelijke mate eens is, goede tussenoplossingen. Iedereen weet dat langdurige en ernstige lees- en spellingproblemen niet alleen bij dyslexie voorkomen. Dus als je een definitie geeft van dyslexie die dyslectici niet kan identificeren, waarom dan een definitie?

In deze SDN-brochure wordt de diagnose opgesplitst in drie vormen: onderkende, verklarende en indicerende diagnose. De onderkende diagnose is een herformulering van de definitie en komt dus neer op het vaststellen van een langdurig probleem met leren lezen en/of spellen in de vorm van het vaststellen van ‘achterstand’ en ‘didactische resistentie’. Deze onderkende diagnose includeert, net als de definitie, iedereen die ernstige lees- en/of spellingproblemen heeft, ongeacht de oorzaak, en excludeert alle mildere vormen van dyslexie. De verklarende diagnose richt zich op de mogelijke cognitieve dysfuncties die ten grondslag aan de lees- en/of spellingproblemen zouden kunnen liggen,

maar deze hoeven niet alle “in even sterke mate aantoonbaar of zelfs aanwezig te zijn” (SDN-brochure, Van der Leij et al., 2003, p. 8).

De onderkende stoornis wordt gerelateerd “aan specifieke cognitieve dysfuncties in onderliggende processen op het niveau van leren lezen en spellen en van taal. Daaraan kunnen tekorten in het verwerken van informatie ten grondslag liggen”.

Als belangrijkste “primaire” stoornis wordt naar voren gebracht dat dyslexie een “specifieke leerstoornis” is. In het vorige hoofdstuk werd reeds duidelijk gemaakt dat dyslectici geen problemen hebben met leren in de zin van een ‘automatiseringsprobleem’ en dat de voorstelling van dyslexie als leerprobleem daarom niet verhelderend werkt. Het is ook niet verhelderend als er daarna wordt geopperd dat deze primaire leerstoornis niet primair is, maar de consequentie is van een “onderliggende specifieke taalstoornis”. Het wordt nog minder helder als vervolgens geponereerd wordt dat de inmiddels niet-primaire specifieke leerstoornis ook niet meer *specifiek* blijkt: dyslexie wordt gekenmerkt door “tekorten in nog baselere processen van informatie verwerken, die niet gebonden zijn aan het taaldomein”.

Naast deze inhoudelijke bezwaren is er een praktisch bezwaar: in de brochure wordt niet duidelijk gemaakt wat er nu moet gebeuren met deze verklarende diagnose. Speelt deze een rol bij de indicatiestelling dyslexie? Het lijkt van niet, daar opgemerkt wordt dat de classificatie dyslexie gelijk staat met de onderkende diagnose dyslexie. Kortom, ook de herziene brochure van de Stichting Dyslexie Nederland biedt geen hulp bij een diagnostische procedure die moet leiden tot een betrouwbare indicatiestelling dyslexie. Daarom sluiten wij aan bij de procedure die in de professionele dyslexie-instituten gangbaar en beproefd is: de differentiaaldiagnose dyslexie.

Ter afsluiting nog enkele opmerkingen met betrekking tot didactische resistentie of hardnekkigheid die dyslexie mede definieert in de SDN-brochure. In het Rapport van de Gezondheidsraad wordt didactische resistentie concreet geoperationaliseerd als een beperkte periode, die bij beginnende lezers en spellers in maanden is uit te drukken. In de Brochures van de SDN wordt hardnekkigheid niet geoperationaliseerd. Zowel de begripsonduidelijkheid als de potentieel onbeperkte duur van de hardnekkigheid leiden tot wijdverbreide en ongewenste effecten in de praktijk van dyslexiesignalering en -diagnose. Het is van het grootste belang dat kinderen tijdig worden gesignaleerd en behandeld, dit voorkomt voor die kinderen veel ellende. De term ‘hardnekkig’ heeft

waarschijnlijk inmiddels bijna evenveel interpretaties als er diagnostici zijn. Er zijn dus naast de begripsonduidelijkheid en het gebrek aan operationalisatie, ook dwingende pragmatische redenen om hardnekkigheid niet op te nemen in de definitie van dyslexie. Dit was de opstellers van het Gezondheidsraad-rapport duidelijk – en dit kreeg ook een praktische invulling in het Protocol Leesproblemen en Dyslexie (Wentink & Verhoeven, 2001). Het is niet duidelijk waarom de SDN de dyslexiepraktijk onduidelijkheid voorschotelt, daar waar heel dringend helderheid is vereist.

Over zwakke lezers en dyslexie: deel 1

Zoals hiervoor betoogd, maken de SDN-richtlijnen een diagnose dyslexie onmogelijk omdat het niet mogelijk is kinderen die om welke reden dan ook zwak lezen te onderscheiden van kinderen met dyslexie. Bijvoorbeeld, de resultaten van de prevalentiestudie (zie Hoofdstuk 7) zijn onmiskenbaar: dyslectici verschillen geheel en al van kinderen met algemene leerproblemen. Deze laatsten kunnen echter wel even ernstige lees- en spellingproblemen hebben als dyslectici. Dick Olson is een van de leiders van het Colorado Learning Disabilities Research Center (zie Paragraaf 1.6) en heeft als genetica-onderzoeker al veel met dit probleem geworsteld. Hij heeft dan ook eens voorgesteld om twee oorzaken van lees- en spellingproblemen te onderscheiden; een genetische vorm met een IQ boven de 100, en een vorm met een IQ onder de 100, die daardoor erg gevoelig is voor omgevingsinvloeden (Olson, 1999). Dit stelt een gerenommeerd onderzoeker voor omdat hier een probleem op tafel ligt dat niet weggaat als je de andere kant op kijkt.

Boven betoogde ik reeds dat een intelligentieschatter een verstandige differentiaaldiagnostische variabele is, ondanks het feit dat het niet nuttig is dyslexie in intelligentietermen te definiëren. In de definitie die Lyon et al. (2003, zie Paragraaf 2.2) geven, is dus om precies dezelfde reden een discrepantie geformuleerd tussen fonologische en andere cognitieve vaardigheden. In een neuro-imaging studie werd bijvoorbeeld gevonden dat sommige zwakke lezers vergelijkbare hersenactivaties lieten zien in de posterieure leessystemen (zie vorige hoofdstuk) als normale lezers en andere niet (Shaywitz et al., 2003). Dit onderscheid is ook van belang als het gaat om de generalisatie van experimenteel onderzoek naar behandelparameters met behulp van zwakke lezers naar dyslexie (zie Hoofdstuk 4).

2.2 Differentiaaldiagnose dyslexie

In de wereld van cognitieve functiestoornissen wordt sinds jaar en dag de differentiaaldiagnostische methodiek gehanteerd; als men syndroom A en B nog niet helemaal begrijpt, en A en B enkele symptomen delen, wordt een lijst van symptomen per ziektebeeld opgesteld waarin niet alleen deze gemeenschappelijke elementen worden opgenomen, maar ook een aantal elementen waarop beide verschillen. Dit staat in elk geval toe A en B te onderscheiden en dit is ook wat internationale dyslexieonderzoekers voor ogen hadden en hebben bij het opstellen van operationele dyslexiecriteria. Dit houdt dus ook in dat intacte functies onderscheidende elementen kunnen zijn in een differentiaaldiagnose – en dat bijvoorbeeld een factor als intelligentie van belang kan zijn voor een differentiaaldiagnose.

De discrepantiedefinitie van dyslexie zegt, dat indien er een significant verschil is tussen het werkelijke leesniveau en het leesniveau dat verwacht zou mogen worden op grond van IQ, iemand dyslectisch genoemd zou mogen worden. Omdat technisch lezen niet sterk met IQ samenhangt werd internationaal deze discrepantiedefinitie van dyslexie verlaten (zie Stanovitch, 2000 voor een samenvatting). Met deze argumentatie en beslissing is niets mis. Maar het feit dat een discrepantiedefinitie dyslectici en zwakke lezers niet goed onderscheidt, betekent niet dat een intelligentiebepaling geen informatief onderdeel van een differentiaaldiagnostische procedure zou kunnen of moeten zijn.

Een zelfde probleem doet zich voor met betrekking tot de erfelijke basis van dyslexie. Het is in de meeste westerse landen een gangbaar en goed gebruik om familieleden van mensen met een erfelijke aandoening mogelijk vroegtijdig te screenen om vanzelfsprekende redenen. De herziene brochure van de SDN verklaart dat erfelijke informatie niet relevant is voor een diagnose, omdat “overerving niet ‘simpel’ verloopt” (Van der Leij et al., 2003, p. 9). Hoewel de mechanismen van overerving inderdaad niet simpel zijn, betekent dat niet dat de producten van deze overerving niet in principe simpel zijn vast te stellen; men kan gewoon vaststellen of een gezinslid dyslexie heeft. Alsof dit niet voldoende is, werd hier recent aan toegevoegd dat dyslexie zonder familiale erfelijkheid ook kan bestaan, omdat de definitie van de SDN niet naar erfelijkheid verwijst! (Van der Leij & Van den Bos, 2004, p. 454). Wij sluiten ons daarom aan bij de internationale consensus, dat erfelijkheidsinformatie “*provides opportunities for early identification of affected siblings*

and often for delayed but helpful identification of affected adults” (Shaywitz & Shaywitz, 2005).

Omdat de SDN-definitie zoals die nu is geen inhoudelijke en slechts twee niet-inhoudelijke termen kent (‘hardnekkigheid’ en ‘didactische resistentie’), leidt de eigen logica ertoe dat men van mening is dat dyslexie afgebakend moet en kan worden door deze termen te operationaliseren in criteria (Van den Bos & Van der Leij, 2004). Men ziet hier over het hoofd dat geen enkel niet-inhoudelijk criterium – zoals bijvoorbeeld achterstand – een onderscheid kan maken tussen dyslectische en niet-dyslectische zwakke lezers. Indien dyslexie een neurocognitieve conditie is op basis van een genetische predispositie, dan betekent dat ook dat de mate van ernst waarin de aandoening voorkomt, kan verschillen van zeer ernstig tot mild. Lichtgestoorde dyslectici zullen dan zeker minder achterstand vertonen dan vele zwakke niet-dyslectische lezers. Deze argumentatie kan moeiteloos herhaald worden voor elk niet-inhoudelijk criterium en leidt bijvoorbeeld tot de vraag of je geen dyslexie meer hebt als je dankzij therapie geen achterstand meer hebt op school.

Als vingeroefening is het op grond van wat wetenschappelijk bekend is waarschijnlijk best mogelijk een voorlopige operationele omschrijving te geven van dyslexie:

Dyslexie is een subtiele stoornis in de ontwikkeling van de hersenen op basis van een genetische predispositie, die leidt tot verstoringen in de verwerking van taalspecifieke informatie, die vooral tot uiting komt bij de verwerking van fonologisch-orthografische informatie en zich uit in het lezen en spellen van woorden.

Deze omschrijving sluit aan bij een internationaal voorstel:

“Dyslexia is a specific learning disability that is neurobiological in origin. It is characterised by difficulties with accurate an/or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction.” (Lyon, et al., 2003)

Een dergelijke operationele omschrijving wijst op het voorlopige karakter ervan en helpt de aandacht richten op mogelijk zinvolle differentiaaldiagnostische elementen.

2.3 Samenvatting

De definities van dyslexie van de World Federation of Neurology (1968), de Orton Dyslexia Society Research Committee (1994), de Gezondheidsraad (1995) en de Stichting Dyslexie Nederland (2000; 2003) werden op consistentie en bruikbaarheid geëvalueerd. De Commissie Dyslexie van de Gezondheidsraad vulde deze beschrijvende definitie aan met duidelijke interpretaties van hardnekkigheid of ‘didactische resistentie’. Helaas wijken de brochures van de SDN zodanig af van deze eerste aanzet en van de internationale situatie, dat de voorgestelde richtlijnen op zijn minst problematisch zijn. Daarom werd de volgende operationele omschrijving van dyslexie voorgesteld: “Dyslexie is een subtiele stoornis in de ontwikkeling van de hersenen op basis van een genetische predispositie, die leidt tot verstoringen in de verwerking van taalspecifieke informatie, die vooral tot uiting komt bij de verwerking van fonologisch-orthografische informatie en zich uit in het lezen en spellen van woorden.”

Het wetenschappelijk inzicht in de kenmerken en oorzaken van dyslexie is zodanig voortgeschreden dat aansluiting bij de internationale definities van dyslexie is aan te raden. Aansluiting bij algemeen erkende differentiaaldiagnostische procedures, die inhoudelijk gebaseerd zijn op neurocognitieve inzichten in dyslectische beperkingen en kenmerken ligt voor de hand. Daarnaast is een weloverwogen gebruik van erfelijke informatie binnen het kader van de diagnostiek niet alleen mogelijk, maar noodzakelijk.

3 Voorzieningen ten behoeve van indicatiestelling en behandeling

3.1 Instituten voor diagnostiek en behandeling van dyslexie

Bij de bespreking van de organisatie, capaciteit en kwaliteit van de voorzieningen voor diagnostiek en behandeling is de aandacht uitsluitend gericht op de specialistische diagnostiek en behandeling, die meestal een rol gaat spelen nadat er binnen de school signalering en remediëring heeft plaatsgevonden. Dit betekent dat de hulp van Onderwijs Begeleiding of Adviesdiensten en/of de logopedische hulp die in het voortraject werd verleend buiten het bestek van dit onderzoek vallen. Het onderzoek richt zich met name op instituten die zowel diagnostiek als behandeling aanbieden, de vorm hebben van een rechtspersoon en een zodanig aantal cliënten per jaar verzorgen dat er gesproken kan worden van een instituut met een minstens regionale functie. Daarnaast dienen deze instituten een vorm van diagnostiek en behandeling te bedrijven, waarvan minstens gezegd kan worden dat er een raakvlak bestaat met de huidige wetenschappelijke stand van zaken met betrekking tot dyslexie. Voordat een samenvatting van de huidige situatie wordt gepresenteerd is het goed nog eens te kijken naar de situatie in 1995 zoals beschreven in het Rapport van de Gezondheidsraad:

“De gespecialiseerde behandeling vindt echter voornamelijk plaats in een beperkt aantal voor die functie (mede) door de AWBZ gefinancierde instellingen en in zelfstandige maatschappen en particuliere praktijken. Alleen betreffende de eerste mogelijkheid zijn gegevens

beschikbaar over de capaciteit van de verleende hulp. Het gaat in totaal om circa 120 kinderen per jaar die in behandeling komen, met over het algemeen complexe problematiek ... Hoeveel behandelingen plaatsvinden via de particuliere praktijken en instituten is de commissie niet bekend. Zij vermoedt dat in deze gevallen vaker sprake is van enkelvoudige problematiek.” (p. 99-100)

Ook nu is het nog onbekend hoeveel en hoe vaak zelfstandig gevestigde psychologen, pedagogen, logopedisten en remedial teachers, dyslexie diagnosticeren en behandelen. Wel is nu bekend dat ook in 1995 het aantal behandelde dyslectici in particuliere gespecialiseerde dyslexie-instituten reeds aanmerkelijk was. Een eerste indirecte indicatie van de frequentie van behandeling door diverse beroepsgroepen in de periode 1996-2002 werd verkregen met behulp van het prevalentieonderzoek in Deel III van dit boek en zal daar worden besproken. De ook in het Rapport van de Gezondheidsraad genoemde universitaire orthopedagogische ambulatoria, die op bescheiden basis actief waren op het gebied van de diagnostiek en soms ook behandeling van dyslexie, bestaan niet meer of zijn in deze vorm nauwelijks actief.

Dyslexie binnen de gezondheidszorg

In een klein aantal instellingen voor kinderpsychiatrie in Nederland wordt momenteel op een of andere manier aandacht besteed aan dyslexie; dit betreft meestal de diagnostiek, maar soms ook de behandeling van kinderen die meestal gedragsproblemen én lees- en spellingproblemen vertonen. De Bascule (het voormalige Pedologisch Instituut) in Duivendrecht heeft een aparte status en is een kinderpsychiatrisch ziekenhuis. Men richt zich hoofdzakelijk op de behandeling van kinderen met een complexe problematiek. De diagnostiek van dyslexie binnen dit instituut is vaak van experimentele aard, daar zij zich speciaal richt op de ontwikkeling van procedures voor zeer ernstig gestoorde kinderen. Het totaal aantal dyslectici zonder klinisch opvallende comorbiditeitsproblemen dat op dit moment in behandeling is binnen de gezondheidszorg is zeer gering.

Particuliere gespecialiseerde dyslexie-instituten

Het grootste zichtbare segment van de markt wordt verzorgd door een aantal particuliere instituten die voldoen aan de bovengestelde criteria.

Op grond van de opgaven van deze instituten wordt geschat dat per jaar ongeveer 4000 kinderen worden gediagnosticeerd en ruim 2000 kinderen in behandeling worden genomen. De meeste van deze instituten ontstonden eind jaren tachtig, begin jaren negentig. Het merendeel van deze instituten heeft vestigingen in twee of meer steden.

Deze vaststelling betekent dat er een aardverschuiving heeft plaatsgevonden in de voorzieningen voor diagnostiek en behandeling van dyslexie in de afgelopen decade. Indien de hierboven geformuleerde criteria voor gespecialiseerde dyslexie-instituten worden gehanteerd, dan blijkt dat op dit moment meer dan 90% van de ruim 2000 bij specialistische instituten in behandeling zijnde dyslectici, in behandeling is bij een particulier instituut. Dit gegeven is opmerkelijk gegeven het feit dat ouders bij particuliere instituten zelf moeten betalen, terwijl behandeling bij een gezondheidsinstelling meestal kosteloos is. Het is niet bekend hoeveel dyslectici in behandeling zijn bij orthopedagogische, psychologische of logopedische praktijken of bij remedial teachers. Specialisten schatten dat dit een veelvoud is van het aantal dyslectici bij gespecialiseerde instituten. De gegevens van het prevalentieonderzoek (zie Deel III) doen vermoeden dat een groot deel van de op dit moment niet zichtbare markt wordt ingenomen door remedial teachers, gevolgd door logopedisten, orthopedagogen en psychologen.

Aard der instituten

Hoewel een ruim deel van de gespecialiseerde dyslexie-instituten zich niet verbonden voelt met één specifieke theorie over dyslexie zijn er duidelijke verschillen in inhoud en aanpak van de behandeling, terwijl dit minder geldt voor de diagnostiek. Enkele van de instituten specialiseren zich naast dyslexie in gedragsproblematiek en hebben deze voorzieningen volledig binnen hun bedrijf geïmplementeerd, terwijl de meeste anderen zich enkel en alleen op voornamelijk enkelvoudige dyslexie richten en doorverwijzen bij complexe problematiek.

Opleiding en kwalificatie van de medewerkers

Ruim driekwart van de medewerkers van de particuliere instituten zijn academisch geschoold en de medewerkerteams zijn multidisciplinair samengesteld. In elk instituut werken psychologen en orthopedagogen samen met soms een remedial teacher of logopediste met aanvullende opleidingen of zelfs een enkele leerkracht met speciale opleiding voor leerproblemen. De verschillen in inhoudelijke aanpak tussen de instituten blijken voornamelijk terug te voeren op een verschil in opleiding

en beroepsachtergrond van de leidinggevenden, in deze psychologen of orthopedagogen. Dit uit zich dan met name in de specifieke behandeling die wordt aangeboden.

Infrastructuur en inbedding in de regio

Alle instituten hebben een meer of minder uitgebreid netwerk van doorverwijzingen in de regio voor kinderen waarbij andere problematiek wordt vastgesteld dan die waarin ze gespecialiseerd zijn. De meeste instituten geven ook aan contacten te hebben met gemeenten en sommige particuliere verzekeringsmaatschappijen in verband met vergoedingen voor dyslexie. Tachtig procent van de instituten geeft aan actief in de regio te zijn in de vorm van het geven van lezingen en voorlichting aan ouders, scholen en andere beroepsgroepen.

Onderzoek en ontwikkeling

In hoeverre zijn deze instituten zelf actief met betrekking tot onderzoek en ontwikkeling? De Stichting Dyslexie Nederland werd opgericht met de gedachte een forum te creëren dat een bruggehoofd moest vormen tussen wetenschap en praktijk; een honorabel initiatief voor een soepele doorvoer van bruikbare wetenschappelijke ideeën naar de dyslexiepraktijk. Hoewel de informatiestroom eerst vooral richting praktijk ging, lijkt deze situatie momenteel eerder omgekeerd. De meeste particuliere instituten participeren in wetenschappelijk onderzoek in de vorm van concrete samenwerkingsverbanden met universitaire onderzoeksgroepen. Het initiatief voor deze samenwerkingsverbanden komt even vaak van de onderzoeksgroepen als uit de particuliere instituten. Elk instituut realiseert zich de noodzaak van evaluatie van diagnostiek en interventie en zoekt met dit doel contacten met academische dyslexieonderzoekers. Elk instituut stuurt geregeld een medewerker naar een wetenschappelijke conferentie of vergelijkbare bijeenkomsten. De helft van de particuliere instituten geeft aan actief te zijn in de voorlichting van hulpverleners, ouders en scholen (zie bijvoorbeeld Braams, 1996, 1998).

3.2 Diagnostische criteria en procedures

De nadruk in de bespreking van indicatiecriteria en diagnostiek van dyslexie ligt op de mate van overeenkomst tussen de instituten, zodat

een indruk ontstaat over de op dit moment aanwezige mate van consensus. De duur van de diagnostische procedures verschilt van één dagdeel tot meerdere dagdelen in combinatie met gesprekken met scholen en hulpverleners, zodat de procedure zich in dit laatste geval over zes weken uitstrekt. Gemiddeld duurt een diagnostische procedure echter twee dagdelen, aangevuld met een intakegesprek vooraf en een eindgesprek achteraf.

Alle instituten bewijzen lippendienst aan de criteria zoals neergelegd in de Brochure van de SDN. Navraag leert dat men bedoelt dat expliciet gekeken wordt naar achterstand, maar een geringe achterstand of niet-hardnekkig probleem leidt niet per definitie tot het onthouden van de diagnose dyslexie. Dit is in overeenstemming met de richtlijnen van het Rapport van de Gezondheidsraad. Hoewel enkele jaren praktiseren met de SDN-criteria, zoals in de Brochure geformuleerd, duidelijk heeft gemaakt dat deze slecht passen op de diagnostiek van alledag, onderschrijft men zonder uitzondering het nut van een landelijke standaardisering van criteria en procedures. Alle instituten hebben in navolging van de internationale gemeenschap de IQ-lezen-discrepantiemaat voor het stellen van de diagnose dyslexie verlaten. Daarnaast maakt in de meeste instituten een intelligentieschatting wel deel uit van de diagnostiek. Deze wordt voornamelijk gebruikt voor een interventiegerichte diagnose, dat wil zeggen om een schatting te kunnen maken van de geschiktheid van een cliënt voor een type behandeling. Ook wordt een IQ-schatting gebruikt om bij oudere cliënten in te schatten of het lees en/of spellingniveau realistisch is, daar de gebruikelijke diagnostische tests vaak plafondeffecten laten zien in deze groep (zie Bijlage B). Daarnaast worden andere discrepantiematen met betrekking tot verwachtingen op grond van normscores of anderszins zeer regelmatig gebruikt.

Naast het lezen en spellen wordt bij alle instituten een meer of minder uitgebreid cognitief vaardigheidsonderzoek uitgevoerd, waarin in elk geval verschillende taal- en geheugenvaardigheden zijn opgenomen. Alle instituten testen taalvaardigheden en mogelijke fonologische problematiek, géén enkel instituut onderzoekt algemene automatiseringstekorten. Hoewel dit standpunt nu door de SDN verlaten is, vindt men buiten deze professionele instituten nog geregeld verwijzingen naar een vaak niet nader omschreven “automatiseringsprobleem”. De in de diagnostiek gebruikelijke tests zijn overwegend genormeerde tests aangevuld met eigengemaakte tests.

In afwijking van de richtlijnen voorgesteld door de SDN (zowel 2000 als 2003) wordt de diagnose dyslexie in het algemeen niet gebaseerd

op een vastgestelde achterstand in het lezen en spellen, maar op een combinatie van adequate en niet-adequate cognitieve vaardigheden, *gegeven dat er achterstand is*. Het leeuwendeel van de diagnostiek en dus ook van de diagnostiekverslagen wordt ingenomen door een zoektocht naar mogelijk verklarende cognitieve factoren. Net als de helft van de 218 redacteurs van wetenschappelijke tijdschriften (Speece & Shekitka, 2002, zie Hoofdstuk 2) vindt men blijkbaar dat cognitieve uitval van deelfuncties in samenhang met achterstand moet worden onderzocht. Navraag leert dat dit enerzijds te maken heeft met de beperkte sensitiviteit, betrouwbaarheid en validiteit van de meeste beschikbare tests, maar ook met de opvatting dat verklarende variabelen zinvol zijn voor indicatiestelling.

De combinatie van een uitgebreid cognitief vaardigheidsonderzoek en een vaststelling van het lees- en spellingprobleem compenseert in de ogen van de meeste diagnostici de psychometrische tekortkomingen van de beschikbare tests. Sommige instituten stellen echter dat indien zij geen direct of indirect fonologisch tekort vinden, zij geen diagnose dyslexie stellen, maar deze uitstellen tot meer bekend is over de behandelingseffecten. Dit betekent dat zij net als driekwart van de redacteurs uit het onderzoek van Speece & Shekitka een vorm van behandelingsvaliditeit toevoegen aan de diagnostische criteria. De kern van de diagnostiekverslagen van vrijwel alle instituten vertoont ruime overeenkomsten en betreft zich minimaal op de lees- en spellingproblemen in relatie tot het cognitieve testprofiel. Alle instituten geven op basis van de diagnostiek en de aard van de geboden behandeling een beargumenteerd behandelingsplan.

3.3 Aard van de geboden dyslexiebehandeling

Zoals hiervoor reeds opgemerkt, voelen de meeste van de specialistische instituten zich niet zodanig verbonden met één theoretisch gezichtspunt dat de behandeling ook geheel volgens een specifieke theorie is gestructureerd. De particuliere specialistische instituten die een cognitief psychologische behandeling voorstaan, richten zich bijna uitsluitend op dyslexieproblematiek. Binnen instituten met een orthopedagogische signatuur worden vaak ook gedragsproblemen en/of andere leerproblemen behandeld. De particuliere gespecialiseerde dyslexie-instituten zijn met name te onderscheiden op grond van de aangeboden

therapie. Er lijken in de praktijk twee hoofdvormen van behandeling te bestaan: een cognitief gemotiveerde en een gedragsgerichte behandeling. Bij onderstaande bespreking van deze twee behandelvormen wordt uitgegaan van de beschrijvingen zoals die door medewerkers van deze instituten werden verstrekt.

Naast deze praktijkbehandelingen bestaat er in Nederland een experimentele traditie, die met behulp van theoretisch gestuurde trainingen zoekt naar behandelparameters die bijdragen aan leren lezen. Deze experimentele onderzoeken richten zich echter zoals gebruikelijk op kleine proefpersoongroepen van zwakke lezers, die vergeleken worden met normale lezers. De experimentele behandelvormen missen de ervaring met grote heterogene groepen dyslectici en de praktische werkzaamheid is nog niet uitgetoet. Deze academische traditie voorziet niet in een dyslexiepraktijk en wordt daarom in het volgende hoofdstuk beschreven.

Cognitieve benadering

Deze behandeling kan waarschijnlijk het beste omschreven worden als een behandeling die uitgaat van beperkingen in informatieverwerkende systemen en zich richt op de manipulatie van de cognitieve systemen, waarvan bekend is dat deze verstoord zijn en/of op de cognitieve mechanismen, waarvan bekend is dat ze waarschijnlijk betrokken zijn bij leren lezen. Deze behandelvorm groeide langzaam op grond van jarenlange praktijkervaring, steunt bij de opbouw van de behandeling op wetenschappelijke principes en probeert binnen geaccepteerde cognitieve verklaringen van dyslexie te opereren – maar is niet zodanig opgebouwd dat de effectieve ingrediënten van de therapie eenvoudig kunnen worden onderzocht en gecontroleerd. Dit was ook niet de opzet, daar deze behandelingen beogen het lezen en spellen over de gehele breedte te ondersteunen. Als er al een verklaring voor de effecten wordt geformuleerd, zal deze achteraf gereconstrueerd moeten worden op grond van indirecte behandelparameters (bijvoorbeeld Tijms, in press).

Deze behandelvorm wordt in een viertal instituten bedreven en kan inmiddels bogen op een ervaring met duizenden dyslectische kinderen. Dit jaar verschenen drie proefschriften waarin dyslexie-interventies worden geëvalueerd die direct aansluiten bij de thema's in dit boek. De eerste is een voorbeeld van de hier geïntroduceerde door praktische ervaring gestuurde cognitieve aanpak (Tijms, 2005) en wordt hier besproken, de tweede is een schoolvoorbeeld van een theoretisch gedreven

cognitief trainingsparadigma (Berends, 2005) en wordt in het volgende hoofdstuk beschreven en het derde is een experimentele interventie bij risicokinderen (Eleveld, 2005) en werd in Hoofdstuk 1 besproken, maar wordt ook nog eens aangehaald in het volgende hoofdstuk. Daarom hier een bespreking van een cognitieve praktijkbehandeling, die als volgt beschreven wordt:

“The treatment starts with a focus on the phonological structure of Dutch words. Later operations are introduced to map the phonetic structure onto the correct word form. Next, attention is shifted to the implications of the morphological structure for orthography.” (Tijms, 2005)

Het gaat hierbij om een regel-gebaseerde leerstrategie, die uitgaande van klanken en klankregels probeert te komen tot fonologisch-orthografische kennis, die relatief vlot kan worden toegepast. De methode refereert aan cognitieve modellen van taalverwerking in combinatie met leertheoretische principes. Uitgangspunt is de dominante tekorttheorie van dyslexie, die aanneemt dat fonologische problemen ten grondslag liggen aan de lees- en/of spellingproblemen van dyslectici. In principe worden alle dyslectici behandeld met hetzelfde behandelprogramma. De helft van de instituten die een cognitief gerichte behandelmethode vóórstaat, biedt het behandelprogramma aan in de vorm van een computerprogramma. De andere helft gebruikt gesystematiseerde materialen die op een vergelijkbare manier staan voor fonemen, orthografische eenheden en fonologische regels.

De cognitief gerichte behandelmethode is sterk gestructureerd, maakt gebruik van een beperkt instrumentarium en is in principe standaard voor elke dyslecticus. Het gebruik van andere methoden naast de hoofdmethode is zo goed als uitgesloten als het dyslectici betreft zonder allerlei co-morbide problematiek. Deze op ervaring gebaseerde interventie kent een rijke schakering aan therapeutische elementen en is mede daarom waarschijnlijk effectief bij vele dyslectici, maar heeft daardoor ook moeite zichtbaar te maken wat de effectieve elementen in de behandeling zijn. Deze interventie richt zich expliciet op de cognitieve informatieverwerkende processen, die verantwoordelijk worden gehouden voor de lees- en/of spellingbeperkingen onafhankelijk van het leesniveau of foutenpatroon van een specifieke dyslecticus.

Gedragbenadering

De gedragsgerichte benadering is veel minder gestructureerd en kent vele vrijheidsgraden in de praktische uitvoering. De behandeling is instructie en leertaakgericht.

“Een leertaakgerichte behandeling is direct gericht op en gebonden aan de te trainen vaardigheid, in dit geval lezen en spellen. Zij gaat uit van een analyse van (tekorten in) het actuele leesniveau en probeert dat te verbeteren met behulp van een reeks van systematisch opgebouwde deeltaken. De deeltaken kunnen afzonderlijk of gecombineerd via verschillende modaliteiten worden aangeboden ... Methodisch zijn drie principes mogelijk; het opbouwen van vaardigheden, het inprenten van woorden en het aanleren van strategieën. Opbouwen betekent dat de deelvaardigheden als klank-teken koppeling, het bepalen welke volgorde klanken in een woord hebben of het samenstellen van een woord uit klanken, apart worden geoefend alvorens ze te combineren. Bij inprenting gaat het vooral om het snel leren leggen van associaties tussen de orthografische vorm en de klankvorm. Strategieën aanleren kan allerlei betekenissen hebben zoals het gebruik leren maken van context-informatie bij het herkennen van woorden tot het toepassen van algoritmes met spelling.” (Rapport van de Gezondheidsraad, p. 79)

De systematiek lijkt vooral bepaald te worden door het vergelijken van de verschillende didactische niveaus die worden onderscheiden. Blijkt uit de analyse dat een bepaalde deelvaardigheid niet beheerst wordt, dan wordt voor dit probleem een deeltaak aangeboden. Dit kan ertoe leiden dat er verschillende combinaties van deeltaken worden toegesneden op het tekortenprofiel van een bepaalde dyslecticus.¹ De kern van de behandeling is misschien het best te beschrijven als het samenstellen van een configuratie van verschillende instructieniveaus op grond van het type fouten dat gemaakt wordt, vandaar de verzamelnaam gedragsgerichte interventie. Hoewel voor alle dyslectici een zelfde didactisch gestuurde analyse geldt, is de behandeling voor elke individuele dyslecticus aangepast aan zijn of haar patroon van problemen. Het daadwerkelijke behandelingsprotocol is uitdrukkelijk maatwerk en is daarom niet altijd direct vergelijkbaar bij individuen. De instructie en/of deeltaakgerichte methode spreekt zich ook niet uit over het type of het aantal van de mogelijke operationalisaties van een bepaalde deeltaak.

Deze vrijheid van operationalisatie binnen de gedragsgerichte benadering wordt in de praktijk omschreven als ‘eclectisch’. Dit betekent in de praktijk echter dat veelal verschillende niet en wel-gedragsgerichte methoden naast elkaar binnen een behandeltraject worden gehanteerd om één en hetzelfde probleem te behandelen. Het is in een aantal van deze instituten bijvoorbeeld gewoonte om delen van dyslexiebehandelingen zoals hemisfeerspecifieke therapie (zie Hoofdstuk 4) gecombineerd aan te bieden met ‘psycholinguïstische’ oefeningen en ‘klassieke’ gedragsgerichte orthodidactische deeltaakbenaderingen. Elk van deze benaderingen veronderstelt andere onderliggende tekorten en oefent andere mechanismen. Dit ‘eclectisch’ principe staat op gespannen voet met de experimentele ervaring dat zelfs kleine veranderingen in een standaardinstructie van een en dezelfde taak mogelijk geheel andere cognitieve processen engageren en gemakkelijk cognitieve strategie-wijzigingen teweegbrengen. Het is dan moeilijk te onderkennen of de beoogde cognitieve vaardigheden wel op de beoogde wijze worden geoefend. Naast dit experimenteel-psychologische bezwaar is er een fundamenteel neurobiologisch bezwaar tegen het ‘eclecticisme’ oftewel ‘baat het niet, dan schaadt het niet’-opvatting in de behandeling. Als een dyslectic na een uitgebreide training beneden een bepaald veranderingscriterium blijft, is het, in tegenstelling tot wat men gewoon is te doen, *niet* redelijk om te concluderen dat er *niets* werd geleerd. Indien iets langdurig wordt geoefend, systematisch of niet, dan zullen de hersenen iets leren:

“Language (re)learning and neuroplasticity work in concert to modify brain organization.” (Blomert, 1998, p. 556)

Ook als er geen effecten in de gewenste richting zijn, is het daarom niet uit te sluiten dat er veranderingen in hersenorganisatie – en dus in informatieverwerking – zijn opgetreden in een andere en misschien wel ongewenste richting.

“...since learning is one of the modulators of brain (re)organization, it is necessary to find out which training methods improve and which may actually prevent a restoration of function. An evaluation of changes over time may identify beneficial and pathological adaptations and controlled learning paradigms may clarify the impact of treatment at different times post-onset. Reporting null effects of treatment is therefore, not

only useful for the evaluation of method, but certainly contributes to the building of an integrated theory of recovery.” (Blomert, 1998, p. 555)

Functioneel hersenonderzoek kan hier een belangrijke bijdrage leveren.

Afsluitend kan geconcludeerd worden dat de gedragsgerichte behandelinstututen in Nederland het gebruik van verschillende behandelmethodes naast elkaar binnen dezelfde behandeling van een zelfde individu expliciet toestaan, zonder dat er voor deze handelwijze een expliciete rationale wordt gepresenteerd.

3.4 Samenvatting

De specialistische voorzieningen voor dyslexiediagnose en -behandeling bestaan bijna uitsluitend uit particuliere instututen, die zich in een groot deel van Nederland gevestigd hebben. De verantwoordelijken binnen deze instututen voor diagnostiek en behandeling zijn meestal psychologen en orthopedagogen, die werken in multidisciplinaire teams, waarin soms ook een leerkracht, logopedist of remedial teacher is opgenomen. De graad van opleiding en bijscholing is hoog. De instututen hebben een duidelijke regionale functie en zijn actief in onderwijs- en gezondheidszorgnetwerken. De basisprocedures en -criteria voor diagnostiek zijn redelijk uniform. Naast lezen en spellen wordt steeds ook een cognitief vaardigheidsonderzoek uitgevoerd ten behoeve van een differentiaaldiagnose dyslexie en de prognose voor een behandeling. De criteria die opgesteld werden door de Stichting Dyslexie Nederland zijn alleen terug te vinden in het vaststellen van achterstand. De diagnose dyslexie hangt in sterke mate af van het cognitieve en met name taalvaardigheidsprofiel, gegeven de vastgestelde lees- en/of spellingachterstand. De geboden behandelingen zijn onder te brengen in twee hoofdcategorieën; een cognitieve en een gedragsgerichte benadering. De eerste methode is sterk gestructureerd en gelijk voor alle dyslectici, de tweede is ‘eclectisch’ in de keuze van methodes, middelen en instructies en verschilt per individu, maar ook binnen het behandeltraject van dit individu. Het meest opvallende aspect binnen het gedragsgerichte kader is het aanbieden van behandelmethodes die uitgaan van elkaar uitsluitende oorzaken, zonder dat hiervoor theoretische of empirische argumentaties of evidentie wordt geoffreerd. Beide methoden worden veelvuldig in de bestaande dyslexiepraktijk aangetroffen.

4 Dyslexiebehandeling en leren lezen

Zoals eerder opgemerkt, is het voorlopig een raadsel dat 90% van de kinderen zonder al te veel inspanning leert lezen en spellen. Instructie lijkt bij leren lezen voor de meeste kinderen echter wel nodig. Bij 4% procent van de basisschoolleerlingen (zie Deel III) lukt het ook niet met extra reguliere instructie op school en is waarschijnlijk een specialistische aanpak vereist.

“Empirical studies of children with learning disabilities do not support the belief that reading disabilities are due to a developmental lag; rather they support a deficit model whereby deficiencies in phonological processing retard development of reading and spelling. ...our growth curves analyses do not suggest that orthographic knowledge can compensate for phonological deficiencies unless decoding skills are normal.” (Foorman et al., 1997)

De huidige stand van kennis met betrekking tot de plasticiteit van onze hersenen doet in sterke mate vermoeden dat:

- a. behandeling in principe tot de mogelijkheden behoort, en
- b. als dit zo is, vroegtijdige interventie de beste kansen biedt. (Neville & Bavelier, 2000)

In dit hoofdstuk komen alleen de belangrijkste inzichten met betrekking tot effecten van dyslexiebehandeling aan bod – met daarbij meer aandacht voor de stand van zaken in Nederland dan daarbuiten – zonder dat hierbij enige aanspraak op volledigheid wordt nagestreefd. Het is de bedoeling op hoofdlijnen aan te geven wat er zoal gebeurt op het gebied van behandeling bij dyslexie.

Bij de bespreking van het experimentele onderzoek naar de behandeling van lees- en spellingproblemen moet niet uit het oog verloren wor-

den dat het hierbij niet om praktijk-dyslexiebehandelingen gaat. Daarnaast worden in dit onderzoek meestal alleen zwakke lezers gebruikt waarvan niet vaststaat of dit dyslectici zijn (het onderzoek in Deel III laat zien dat *maximaal* de helft van alle zwakke lezers dyslectisch is). Dit hoeft geen probleem voor het onderzoek te zijn, maar is wel een beperking vanuit een praktijkperspectief. Dan doet zich nog een probleem voor: hoewel Nederland blijkbaar een traditie heeft in het onderrichten en uitvoeren van gedragsgerichte interventies van het 'eclectische' of deeltaakgerichte type, zijn mij geen gepubliceerde evaluaties van dit behandeltype bekend. Hoewel de klinische claims over de effectiviteit van deze sterk op individueel maatwerk gerichte gedragsaanpak hoog zijn, is dit voorlopig moeilijk te objectiveren. Hoewel het aannemelijk is dat deze gedragsgerichte individuele deeltaakinterventies op grote schaal worden geïmplementeerd, kunnen deze hier verder niet worden besproken wegens gebrek aan gegevens. Een beschrijving van deze aanpak staat echter in het vorige hoofdstuk. Daarom passeren hier alleen de in Nederland gebruikte cognitieve c.q. neurocognitieve benaderingen van dyslexiebehandeling de revue. We beginnen echter met een overzicht van de traditioneel op de fonologisch-tekorttheorie voortbouwende interventies, die internationaal verre in de meerderheid zijn.

4.1 De oefening van het fonologisch bewustzijn

Recent verschenen drie overzichten van trainingen van het fonologisch bewustzijn en het effect op lezen. Trainingsprogramma's verschillen fors in inhoud en methode en directe replicaties komen zelden of nooit voor. Bus & IJzendoorn (1999) onderscheidde een vijftal typen fonologisch-bewustzijnstrainingen om te onderzoeken welke ingrediënten noodzakelijk en voldoende zijn voor effectiviteit. Ten eerste concludeerden zij dat fonologisch-bewustzijnstrainingen zowel het fonologisch bewustzijn als de leesprestatie verbeteren. Vervolgens wordt hierbij aangetekend dat de meest effectieve training bestaat uit fonologisch-bewustzijnstraining *in combinatie met* letter-klankkoppelingen. De in Nederland op dit moment gangbare praktische cognitieve methoden, die zich afficheren als 'psycholinguïstisch', zijn een voorbeeld van deze combinatie (zie ook Hoofdstuk 3):

“The first module [van het behandelprogramma; LB] focuses on learning to distinguish the Dutch speech sounds ... Hearing the speech sounds is followed by associating the speech sounds with the class of phonic elements, to which it belongs and with the letter (cluster) corresponding to it ... In the second module, attention was shifted to situations where the correspondence between a phonic element and its standard graphical representation is dissociated.” (Tijms, 2005, p. 42)

Het is binnen deze cognitieve behandelvorm gewoon dat grafeem-foneemassociaties, ook lang nadat ze beheerst worden, een vast wederkerend onderdeel blijven uitmaken van elk behandelingsuur tot de uiteindelijke afsluiting na ongeveer een jaar (Gerretsen, Vaessen, Ekkebus, 2003). Deze op lange ervaring gebaseerde leer methode bevestigt wat Bus & IJzendoorn op grond van een literatuurevaluatie veronderstelden, maar empirisch werd bevestigd door onderzoek van Hanneke Wentink. Zij liet zien dat grafeem-foneemassociaties pas na vier jaar volledig geautomatiseerd lijken (Wentink, 1997, zie ook Hoofdstuk 1). Dit betekent dat het kennen van deze grafeem-foneemassociaties nog niets zegt over het omzetten van deze kennis in nieuwe geïntegreerde eenheden die instrumenteel zijn bij een vlotte mapping van fonologische en orthografische eenheden.

Een tweede overzichtsartikel (Troia, 1999) benadrukt de methodologische problemen die kleven aan interventiestudies en bespreekt 39 studies die werden geselecteerd aan de hand van de volgende criteria: gepubliceerd in een collegiaal gerefereerd tijdschrift, minstens één controlemaat opgenomen, en zoiets als auditieve analyse en synthese opgenomen in de experimentele conditie. Daarnaast werden studies met extreem korte interventies genegeerd. De behandelduur varieerde van 2 weken tot 2 jaar, met een gemiddelde van 11 weken. Het aantal behandel sessies varieerde tussen 5 en 100, met een gemiddelde van 32. De geselecteerde studies werden beoordeeld op interne en externe validiteit.

De interne criteria bestonden uit *design*-controles (bijvoorbeeld gebruik van controlegroepen, counterbalanceren van begeleiders), psychometrische controles (betrouwbaarheid, sensitiviteit, afwezigheid van ‘plafond en kelder’-effecten, behandelingsvaliditeit) en statistische criteria (voldoende steekproef, controle voor type-I-fouten, statistische analyse die past bij de aard en kwaliteit van de data).

De externe criteria betroffen de onderzoekshypothesen, proefpersoonselectie en descriptie en generaliseerbaarheid en houdbaarheid van de effecten.

Slechts 7 van de 39 studies voldeden aan tweederde van de gecombineerde criteria. Alle 7 studies lieten zien dat fonologische training positieve effecten heeft op leren lezen en de ontwikkeling van fonologische vaardigheden. Hierbij moet aangetekend dat de groepseffecten niet voor elke deelnemer golden. Slechts één studie toonde de houdbaarheid van het effect aan over een periode van drie jaren. Onder de assumptie dat dit in elk geval de beste ter beschikking staande gegevens zijn, kan geconcludeerd worden dat fonologische training positieve effecten kan hebben op het leren lezen (de kinderen in de studies varieerden tussen 4 en 7 jaar).

Krashen (2001) vergeleek de resultaten van 6 studies die onderzoek deden naar de trainingseffecten van 'puur' fonemisch bewustzijn op leesbegrip. Effectmaten werden berekend door in elke studie het gemiddelde van de post-test van de controlegroep af te trekken van het gemiddelde van de getrainde groep en dit resultaat te delen door de gezamenlijke standaardafwijking. De gemiddelde effectgrootte voor de 6 studies bedroeg .35. Indien twee studies met kleine steekproeven en inadequate controlegroepen werden geëlimineerd, daalde de effectgrootte naar .23; een nog steeds zinvol en interpreteerbaar effect.

De overzichtsstudies kunnen nog aangevuld worden met enkele studies die andere parameters oefenden. Truch (1994) suggereert dat het leren van articulatorische aspecten van spraakklanken effectief is, terwijl Wise et al. (1999), geen toegevoegde waarde vinden voor articulatorische of klankmanipulatietraining. Deze studies bevestigen de conclusies van Bus & IJzendoorn dat trainingen gericht op fonologische vaardigheden in combinatie met letter-klankassociaties positieve effecten hebben op lezen en spellen. Dit geldt zelfs voor het Engels, waar Torgesen et al. (1992), die een verbeterde vaardigheid in het leren van woorden vonden na een puur fonetisch trainingsprogramma, toch zelf concludeerden dat een trainingsprogramma waarin ook een letterklanktraining is opgenomen (Ball en Blachmann (1991, 1998) waarschijnlijk effectiever is. Hoewel dit duidelijkheid schept ten opzichte van waarnemings-, motorische en andere niet-taalgerichte trainingen, betekent dit niet dat deze fonologisch-bewustzijnstrainingen de meest optimale manier zijn om dyslectici te leren lezen en spellen. Dit is een empirische vraag, die hierna aan de orde komt.

4.2 Cognitieve behandeling van dyslexie: praktijkgestuurd

Recent verscheen een effectstudie van een Nederlands dyslexiebehandelprogramma, waarin zowel de directe effecten als de houdbaarheid van de behandelresultaten op lange termijn werden onderzocht (Tijms et al., 2002). De geboden behandeling is een klassiek voorbeeld van een in de praktijk gegroeide cognitief psychologische behandeling, die zichzelf ‘psycholinguïstisch’ noemt (zie vorige paragraaf), zonder dat er een psycholinguïstische theorie aan ten grondslag ligt. De beschrijving van het programma doet eerder een onderwijspsychologische oorsprong vermoeden. Honderd dyslectici werden zowel voor als na behandeling (éénmaal per week gedurende gemiddeld één jaar) vergeleken op leesen spellingtaken die genormeerd waren voor Nederlandse schoolkinderen. De resultaten laten zien dat zowel het lezen als het spellen al binnen een half jaar significant verbeterden; de leesachterstand verminderde gemiddeld met de helft en de spellingachterstand zelfs met driekwart. Bij beëindiging van de behandeling was de achterstand nog verder ingelopen. Er is sprake van een generalisatie-effect, daar de woorden die tijdens de training werden gebruikt niet voorkwamen in de gehanteerde pre- en post-tests. In een follow-up-onderzoek werd vastgesteld dat het niveau van woorden en tekst lezen na vier jaar nog minstens zo hoog was als bij het einde van de behandeling. Het spellingniveau vertoonde een lichte daling in het eerste jaar na beëindiging van de behandeling, maar stabiliseerde zich op dat niveau in de volgende jaren. Vervolgens werd onderzocht of de verbeteringen ook te interpreteren zijn in relatie tot het normgemiddelde van de normale populatie. Het bleek dat de dyslectici ná behandeling *binnen de normale range presteerden* met betrekking tot het niveau van spellen en tekst lezen, maar dat het lezen van geïsoleerde woorden beneden het normale gemiddelde bleef. De effecten zijn langdurig stabiel en geldig voor het overgrote deel van de participerende dyslectici.

Vooraf dit laatste verdient aandacht, gezien de claim van veel ‘eclectische’ behandelaars en sommige orthopedagogen dat behandeling alleen maar zinvol is indien het individueel maatwerk is. In dit onderzoek kregen alle honderd dyslectici *dezelfde* behandeling aangeboden *op identieke gestandaardiseerde manier*. Dit bevestigt dat een cognitieve benadering van een cognitief probleem waarschijnlijk zinvoller is dan het richten van de aandacht op de individuele uitingsvormen van dit

probleem. De bewering dat maatwerk en individueel toegesneden deeltaken op didactische niveaus nodig zijn, behoeft empirische onderbouwing, zeker in het licht van deze resultaten. Daarnaast zou het ook nog kunnen dat deze individuele aanpak werkt voor zwakke lezers, maar niet voor dyslectici, maar er zijn helaas geen data beschikbaar.

Tijms (2005) onderzocht ook hoe de behandel-effecten tot stand kwamen. Hij toonde aan dat de volgorde van de verschillende behandelmodules direct gerelateerd was aan de successievelijke effecten van behandeling uitgezet in de tijd met een steekproef van 131 dyslectische kinderen van 10 tot 14 jaar. De studie van Tijms et al., (2002) selecteerde alleen dyslectici met fonologische problemen om de therapie-effecten te kunnen bestuderen in relatief homogene groepen. Men zou zich nu kunnen afvragen of die therapie ook werkt bij afwezigheid van fonologische problemen. Tijms onderzocht daarom een groep van 24 dyslectici zonder fonologische problemen (geen uitval op 4 fonologische taken = max. 0,5 SD onder gemiddelde) en 24 gematchte dyslectici met uitval op minstens 2 van de 4 fonologische taken (minimaal 1 SD onder het gemiddelde) (Tijms, ongepubliceerde data). De aanvangsniveaus van lezen en spellen en de behandelingsduur vertoonden geen significante verschillen tussen de groepen. De groep zonder fonologische problemen behaalde vergelijkbare behandelingseffecten als de groep met fonologische problemen.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat een strak gestructureerde behandeling, die veel aandacht besteedt aan de relatie tussen fonologie en orthografie op verschillende niveaus van complexiteit en verwerking, bij een groot deel van de onderzochte dyslectici leidt tot een langdurige verbetering van het lezen en spellen.

4.3 Neurocognitieve behandeling van dyslexie: theoriegestuurd

In 1986 presenteerde Dirk Bakker een neuropsychologische behandeling van dyslexie, in termen van de functionele lateralisatie van de beide hersenhelften. Leren lezen is in eerste instantie vooral een visueel waarnemingsproces dat na verloop van tijd overgenomen wordt door taalprocessen. De assumptie is dat een beginnend lezer vooral de rechter hemisfeer gebruikt en dat toenemende automatisering van het lezen leidt tot een verschuiving naar linkerhemisfeerverwerking. De belang-

rijkste aannames en begrippen in deze opvatting over leren lezen zijn reeds terug te vinden bij Orton (1925). De assumpties die ten grondslag lagen aan de veronderstelde dynamische lateraliseringprocessen die plaats zouden vinden tijdens het leren lezen, vatte Bakker samen onder de noemer *Balanstheorie*.

Op basis van de hierboven geformuleerde assumptie over leren lezen wordt nu verondersteld dat er twee typen dyslexie bestaan. Het ene type ontstaat als de overgang naar linkerhemisfeerlezen niet plaatsvindt (*P= perceptieve type*), wat leidt tot langzaam maar redelijk accuraat lezen. Het andere type ontstaat als de overgang naar linkshemisferisch lezen te vroeg gebeurt (*L=language type*), waardoor snel, maar inaccuraat lezen ontstaat. Daarom wordt voorgesteld de hemisferen elk zodanig aangepast te behandelen dat toch een normalisatie van de lateralisatie en dus van het lezen kan ontstaan.

Deze formulering van de hypothese in specifieke behandelingafhankelijke typen dyslexie legt meteen de Achilles-hiel van de theorie bloot. Ten eerste is het bezwaarlijk dat de veronderstelde typen beide op dezelfde wijze werden geoperationaliseerd, namelijk uitsluitend in termen van accuratesse en snelheid van lezen. Daarnaast werd een demarcatiecriterium voor types op deze dimensies nooit vastgelegd. Hoog, laag of gemixed scores op de schaal van snelheid en accuratesse, kan dus zonder problemen geïnterpreteerd worden als een uiting van een minder of meer ernstige stoornis op een of andere onderliggende variabele, die ten grondslag ligt aan de accuratesse en snelheidsstoornissen, zoals bijvoorbeeld een fonologisch tekort.

Het gebrek aan een criterium voor de typologie buiten accuratesse en snelheid van lezen is poken met de hele inzet op één kaart. Langzame en snelle lezers L en P-typen noemen, maakt ze niet meer L en P dan ze raders en spellers of Pietje Precies en Jantje Haast noemen. Dit zijn allemaal oppervlaktebeschrijvingen van een soort leesgedrag, niets meer en niets minder. De kaart waar al het geld op staat, zegt dat je voor beide dyslexietypen een andere therapie nodig hebt, omdat ze een andere hemisfeerafhankelijke leesstrategie gebruiken. Zo is de hypothese geheel en al afhankelijk van het aantonen van specifieke therapie-effecten voor de gepostuleerde dyslexietypen. Indien zou blijken dat dit niet het geval is, heeft de theorie geen andere benen om op te staan. De theorie voorspelt specifieke effecten voor P-therapie bij P-type dyslectici, maar deze zou niet moeten werken voor L-type dyslectici en omgekeerd.

Het blijkt dat de validiteit van de dyslexietypologie altijd problematisch was (bijvoorbeeld: Neijens, 1991; Spyer, 1994) en is. Hier bespreek

ik drie studies, die aantoonen dat de hemisfeerspecifieke behandeling geen specifieke typegebonden effecten heeft en dat de typologie dus geen validiteit heeft (Dryer, Beale & Lambert, 1999; Berends & Reitsma, in press; Kappers, 1997). Dryer et al. vonden wel positieve effecten op het leesniveau, maar dit was onafhankelijk van dyslexietype en hemisfeer en werd daarom geïnterpreteerd als non-specifieke trainingseffecten. Berends & Reitsma toonden aan dat aanbiedingen in het linker en rechter visuele veld niet verschilden van elkaar of van een centrale stimuluspresentatie bij als 'P-type' te classificeren dyslectici. Echter ook zij vonden wel verbeteringen in leessnelheid door het flitsen van woorden.

Een studie van Kappers (1997) evalueerde een totaalbehandeling die de hemisfeerspecifieke training combineerde met grafeem-foneemkoppelingen en verschillende leesprocedures. De leesprestatie op het moment van behandeling bepaalde of er rechter of linkerhemisfeerstimulatie zou volgen. Tachtig zeer ernstig dyslectische kinderen werden gemiddeld eenmaal per week gedurende een jaar behandeld. Voor het begin van de intensieve behandeling oefenden ernstige dyslectici thuis met flitskaarten grafeem-foneemkoppelingen. De resultaten tonen significante vooruitgang in lezen en spellen, maar geen discriminatieve effecten van hemisfeerstimulatie. De vooruitgang in de korte pre-trainingperiode ondersteunt het cognitief psychologische uitgangspunt dat slechte foneem-grafeemassociaties een sleutelprobleem vormen voor ernstige dyslectici. De meervoudige aard van de training en de complexe problematiek van de dyslectici maakt het niet makkelijk deze resultaten met andere hemisfeerstimulatiestudies te vergelijken. Een replicatie die enkele betrokken variabelen beter controleerde, vond slechts marginale verschillen tussen dyslectici en leeftijdgenoten (Van Daal & Reitsma, 1999).

Een recente studie naar hemisfeerstimulatie in combinatie met een fonologische decodeertraining vond ook alleen marginale veranderingen. Hoewel opvallend genoeg alleen de spelling significant vooruitging (van der Leij & Rolak, 2002) is dit waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit dat alleen de spellingtherapie consistent over individuen werd toegepast en de andere therapie-elementen niet.

Naast deze negatieve evidentie verloor de hemisfeerspecifieke behandeling ook sterk aan invloed door de opkomst van cognitieve taalverwerkingstheorieën en leesontwikkelingsmodellen. Ook moderne neurocognitieve hypothesen over lezen en dyslexie passen niet bij de assumpties van de hemisfeerspecifieke behandeling. Denk maar aan de

theorie van de *visual word form area* (McCandliss et al., 2003), die ervan uitgaat dat de ontwikkeling van een visueel woordherkenningsmechanisme een specialisatie is van de linker fusiformcortex, die ontstaat door langdurige training, maar die niet begint in de rechterhemisfeer (zie Hoofdstuk 1). Neuro-imaging onderzoek laat zien dat als dyslectici ouder worden en dus langer lezen (maar ook bij ernstiger gestoorde ten opzichte van minder ernstig gestoorde dyslectici) er een toename is te zien van activiteit in de rechter homologe gebieden van de linker ‘visual word form area’ (Shaywitz et al., 2002). Dit zou kunnen duiden op rechterhemisfeercompensatie, nádat de linker hersengebieden niet adequaat genoeg bleken. Ook deze bevindingen weerspreken de aanname van rechterhemisfeerwaarnemingsprocessen als initiële leesstrategie.

Het is echter opmerkelijk dat in de drie studies die aantoonde dat er geen hemisfeerspecifieke behandel-effecten bestaan, toch vooruitgang werd geboekt (merk op dat het gaat om statistisch significante verschillen in pre- en postmetingen van kortdurende trainingen bij zwakke lezers). Dit wijst erop dat de gehanteerde flitskaartenmethode positieve effecten kan hebben op lezen bij zwakke lezers onafhankelijk van het hemisfeerspecifieke gedachtegoed. Hoewel de resultaten van Kappers niet rechtstreeks aan de flitskaartenmethode kunnen worden toegeschreven, geldt dat waarschijnlijk wel voor de studies van Dryer et al. en Berends & Reitsma. Daarom is het de moeite waard te onderzoeken of en hoe het flitsen van woorden bijdraagt tot het leren lezen. De hemisfeerspecifieke behandeling heeft dus een belangrijke bijdrage gehad door een methode van woordlees oefeningen te introduceren die misschien effecten heeft op leren lezen (zie de volgende pragraaf).

4.4 Cognitieve training van leren lezen: theoriegestuurd

Nederland kent een sterke traditie op het gebied van onderzoek naar leren lezen. Een van de belangrijkste inspiratoren van dit onderzoek was en is Pieter Reitsma (Reitsma, 1983), zoals blijkt uit het onderstaande overzicht van experimentele benaderingen van leesprocessen en -strategieën van normale en zwakke lezers. Uitgangspunt bij deze cognitieve benadering is: “net als hiervoor besproken een behandeling die uitgaat van beperkingen in informatieverwerkende systemen en zich richt op de manipulatie van de cognitieve systemen, waarvan bekend is

dat deze verstoord zijn en/of op de cognitieve mechanismen, waarvan bekend is dat ze waarschijnlijk betrokken zijn bij leren lezen.” (zie vorige hoofdstuk).

Stimulus- en stimulus-contextmanipulatie

De basale gedachte bij deze stimulusaanbiedings/-verwerkingsmanipulatie bestaat erin dat aangenomen wordt dat de wijze waarop stimuli worden aangeboden van belang is voor de opbouw van abstracte representaties ervan – bijvoorbeeld, letters of woorden. Bij de Kijk- en Luistermethode (Van der Leij, 1983) las en hoorde een kind een tekst. Het bleek dat zwakke lezers na een training van 11 weken significant waren verbeterd in accuratesse, maar niet in snelheid van woorden lezen en het lezen van zinnen van pseudowoorden, indien ze werden vergeleken met een controlegroep zwakke lezers die geen training kreeg. Dwarshuis (1986) repliceerde deze studie en vond ook een positief effect voor accuratesse van het lezen van woorden, maar niet voor het lezen van zinnen met pseudowoorden. De Kijk- en Luistermethode lijkt de accuratesse van het lezen van woorden, maar niet die van zinnen te verbeteren. Het is echter niet duidelijk waarom ook de controlegroep een relatief sterke verbetering vertoonde; kwam dit door de simultane presentatie of door het effect van toegenomen leeservaring. Een andere variant onderzocht de invloed van het kopiëren van woorden, die op een computerscherm verschenen, op de lees- en spellingprestatie (van Daal et al., 1989).

Deze ervaring met het typen van gelezen woorden had wel effect op woorden die geoefend werden, maar niet op andere. Een volgende vorm van instructiemanipulatie bestond uit het geven van gesproken feedback over een gelezen woord (van Daal & Reitsma, 1990, 1993). Feedback leidde niet tot een verbetering van het lezen van niet-geoefende woorden. Voor geoefende woorden bleek dat gesegmenteerde feedback effectiever was dan gehele-woorden-feedback. Het oefenen van woorden in gestructureerde en ongestructureerde vorm verbeterde de herkenning van geoefende woorden, maar verschilde niet tussen verschillende structuurcondities (van Daal, Reitsma & van der Leij, 1994). Deze bevatten woorden die slechts in één grafeem of foneem verschilden. Een transfer naar nieuwe woorden was alleen meetbaar als grafemische en orthografische woordaspecten sterk werden benadrukt. De gerapporteerde generalisatie-effecten waren beperkt tot deze frequent geoefende letterclusters. Later onderzoek liet zien dat het oefenen met gestructu-

reerde lijsten (woorden die fonologisch en orthografisch wel of niet op elkaar lijken) na verloop van tijd wel effecten heeft op leessnelheid en het lezen van nieuwe woorden uit hetzelfde cohort van fonologisch/orthografische woorden (*lexical neighbourhoods*; Reitsma, 1997). Het lijkt erop dat het oefenen van verschillende verschijningsvormen van een stimulus, of de multimodale verwerking van een stimulus, misschien niet de variabelen zijn die aansluiten bij de processen die leiden tot verbeterde representaties van geschreven letters en woorden. Misschien was de flitskaartenmethode, los van de afgedankte hemisfeerspecifieke behandeling, nog niet zo'n slecht idee.

Flitskaarten en leren lezen

Naast de onderzoekslijn die de invloed van stimuluseigenschappen en context op de accuratesse van orthografische presentaties onderzocht, ontstond dus een tweede onderzoekslijn, die zich niet alleen op accuratesse maar ook op leessnelheid richtte. Deze onderzoekslijn startte in Nederland met een onderzoek van Karel van den Bosch (1991) naar het effect van 'flitskaarten' op visuele woord- en pseudowoordherkenning. Bij de hier gebruikte methode verschijnen woorden kort op een scherm en dienen ze hardop uitgesproken te worden. Van den Bosch toonde aan dat zwakke lezers pseudowoorden en woorden vooral langzamer benoemen, maar ook dat een training met korte visuele stimuluspresentaties (flitskaarten) de snelheid van zwakke lezers tijdens de training verbeterde. Daar hij alle woorden en pseudowoorden maar één keer aanbood, kan dit geen resultaat zijn van toenemende bekendheid met de stimulus. In een latere studie vergeleken Van den Bosch, Van Bon & Schreuder (1995) twee stimuluspresentatiemethoden; hardop lezen of flitsen van pseudowoorden die ook hardop werden gelezen. De flitskaartenmethode leidde duidelijk tot betere resultaten, niet alleen voor de geoefende stimuli, maar metingen achteraf lieten zien dat de zwakke lezers uit de flitskaartenconditie ook sneller woorden en pseudowoorden lazen die niet getraind waren.

Deze positieve resultaten van de flitskaartenmethode op het hardop lezen van woorden en pseudowoorden werd zojuist bevestigd in een serie experimenten met zwakke lezers uit de eerste en tweede klas (groep 3 en 4; Berends, 2005). Dit proefschrift is een mooi voorbeeld van een theoretisch gestuurde experimentele interventie die een bevestiging en uitbreiding van dit eerdere flitskaartenonderzoek laat zien. Inez Berends neemt als uitgangspunt het gegeven dat in transparante talen

leessnelheid meer karakteristiek lijkt voor dyslexie dan accuratesse. Ten eerste is bekend dat hoogfrequente woorden sneller herkend worden dan laagfrequente woorden. Neuro-imaging onderzoek toonde aan dat de *visual word form area* in de inferieure temporaalkwab gevoelig is voor woordfrequentie (Kronbichler et al., 2004; zie ook Hoofdstuk 1). Ten tweede blijkt dat dyslectici meer herhalingen van hetzelfde woord nodig hebben voordat ze dit vloeiend lezen. Ten derde liet de evaluatie van de fonologisch-bewustzijntrainingen zien (vorige paragraaf) dat dyslectici profiteren van de combinatie van fonologie in combinatie met letterklankoefening. Tezamen deed dit Berends besluiten zwakke lezers te trainen met een herhaalde hardopleesprocedure: kinderen krijgen geflitste woorden meerdere malen te zien en moeten deze hardop uitspreken. Daar in het onderzoek van de flitskaartenmethode (Van den Bosch, 1991; Van den Bosch et al., 1995; Yap & Van der Leij, 1993; Wentink, 1997) verschillende presentatietijden werden gebruikt tijdens het flitsen – met wisselend succes – werd de presentatietijd in deze studie systematisch gevarieerd.

Daarnaast liet zij zich leiden door een theoretisch model dat voorspelt dat de automatisering en stabiliteit van lexicale representaties zowel langs fonologische, orthografische en semantische associaties tot stand komen en dus uiteindelijk alledrie van invloed kunnen zijn op leessnelheid. Berends vermoedde nu dat deze verschillende kennisbronnen wel eens in verschillende leesfasen effectief kunnen zijn. De aangeboden interventies varieerden deze variabelen systematisch en onderzochten zo de relatieve bijdrage van elk van deze factoren aan een verandering in leessnelheid in zwakke lezers uit groep 3 en 4. De resultaten lieten zien dat zwakke leerlingen in groep 3 evenveel profiteerden van nadruk op de schrijfwijze als op de betekenis van woorden. In groep 4 verandert dit en profiteren de zwakke lezers meer van een link met de betekenis van de woorden. Het onderzoek toonde verder aan dat de duur van een presentatie tijdens het woordflitsen niet van belang is voor de trainingseffecten, maar ook dat hardop of stil lezen geen verschil maakte (een direct antwoord op de vraag waarmee Hanneke Wentink haar proefschrift afsloot; 1997, p. 174).

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat mede dankzij neurocognitief onderzoek meer aandacht ontstaat voor de verschillende neuronale netwerken die betrokken zijn bij leren lezen. Dit brengt beter in kaart welke mogelijke oefenprogramma's van nut zouden kunnen zijn in verband met bijvoorbeeld het meest notoire probleem van zwakke lezers: leessnelheid. Verder blijkt uit dit onderzoek ook de noodzaak

om interventies goed theoretisch te onderbouwen. Streven naar de verbetering van lexicale representaties door het oefenen van de constituerende elementen van die representatie om op die manier leessnelheid te verbeteren is hier een goed voorbeeld van. Het manipuleren van woorden lezen zonder een goede theorie heeft veel kans de dyslecticus en de onderzoeker of behandelaar veel tijd te kosten zonder enige resultaten. De tegenwoordig weer te vernemen slogan ‘oefenen, oefenen oefenen’, strookt niet met wetenschappelijke bevindingen (zie bijvoorbeeld Van den Bosch et al., 1995), maar wel met de praktische ervaring dat alleen maar (meestal ineffectief) oefenen vaak leidt tot een definitieve afkeer van alles wat met lezen te maken heeft. De hier besproken experimentele cognitieve benadering heeft de kracht van een theoretisch gestuurd design en doet daarom wel uitspraken over datgene wat misschien geoefend moet worden, maar heeft nog een lange weg af te leggen, voordat hier gesproken kan worden van een gevalideerd effectief en toepasbaar dyslexiebehandelprogramma.

4.5 Interventie bij voorschoolse risicokinderen

Nu de erfelijkheid van dyslexie een algemeen geaccepteerd feit aan het worden is, neemt ook de interesse voor vroegtijdige interventie toe. Een studie van Korkman & Peltonen (1993) verdient speciale aandacht daar zij de effecten van voorschoolse training onderzochten bij Finse *risicokinderen*. Deze bestond uit een fonologische training in combinatie met grafeem-foneemconversietraining gedurende 1 jaar, 45 minuten per week, in kleine groepjes. Zowel de experimentele als de controlegroep bestond uit kleuterschoolkinderen die subnormaal presteerden op minstens 3 van 7 taaltaken. Een jaar later presteerde de experimentele groep beduidend beter op 3 van de 4 lees- en spellingtaken in het eerste jaar basisonderwijs. De resultaten laten zien dat de vóórschoolse training bij risicokinderen de kans op ernstige lees- en spellingproblemen aanmerkelijk lijkt te verminderen.

Een vergelijkbare bevinding met Deense risicokinderen werd gerapporteerd door Børstrom & Elbro (1997). Een nieuwe Finse studie bij voorschoolse kinderen laat significante verbeteringen zien in het leren van grafeem-foneemassociaties bij risicokinderen op de kleuterschool (Lyytinen et al., *in press*). In deze publicatie worden de eerste gegevens van een trainingsprogramma in de vorm van een computerspel voor het

leren van grafeem-foneemrelaties en de toepassing daarvan in woorden gepresenteerd. Normale voorschoolse kinderen, maar ook risicokinderen lijken met meerdere uren oefening het alfabetische principe op te pikken en toe te passen. Dit trainingsprogramma wordt op dit moment in het Engels, Nederlands en Duits omgezet en de komende jaren in deze landen uitgetoetst met ondersteuning van een Marie Curie Excellence subsidie van de EU.

Nederland bleef op dit gebied niet achter en NWO ondersteunt al jaren een project naar biologische predictoren van dyslexie bij risicokinderen. Een hoofdthema binnen dit project is de voorschoolse diagnose en interventie bij risicokinderen. Er werd gekozen om geheel verschillende interventies te onderzoeken, waarbij aangetoond werd dat het trainen van benoemsnelheid bij risicokinderen in groep 1 en 2 géén effecten heeft op latere benoemsnelheid – maar ook niet op lezen (zie Eleveld, 2005). Dit resultaat brengt de auteur tot de hartekreet:

“Vier jaar onderzoek leverde het inzicht op dat het waarschijnlijk effectiever is de leesvaardigheid zelf te trainen, in plaats van de kleuter met een risico voor dyslexie via leesgerelateerde vaardigheden de lange trap naar de leesvaardigheid te laten beklimmen.”

Het is inderdaad niet in te zien waarom een gedragsvariabele waarop dyslectici vaak uitvallen, maar waarvoor geen valide interpretatie bestond en bestaat, geoefend zou moeten worden om lezen en spellen te verbeteren (zie ook Hoofdstuk 1). De resultaten lijken echter onze neurocognitieve analyse van benoemen te ondersteunen (zie Hoofdstuk 1): benoemen is een predictor van later lezen, niet omdat het een factor van belang is in leren lezen, maar omdat het een vroege co-variant is van leren lezen. De resultaten van de andere NWO-risico-interventies zijn nog niet bekend, maar een tip van de sluier werd opgelicht tijdens de meeting van de British Dyslexia Association (BDA) in Warwick (2004), alwaar een symposium over de interventies van de Nederlandse NWO-studie. Het bleek dat geen enkele van de interventies op positieve effecten kon bogen en op één interventie gingen de kinderen zelfs achteruit. Het staat ter discussie of de keuze van de interventies misschien een doorslaggevende rol speelde. De interventie waarbij de kinderen achteruit gingen, kwam bijvoorbeeld uit een niet-transparante taal (Engels) en was oorspronkelijk bedoeld als lees oefenprogramma voor leerlingen in achterstandswijken van New York. Dit hoeft geen bezwaar te zijn, maar voorzichtigheid lijkt geboden. Een andere interventie was gebaseerd

op Tallals temporele-verwerkingstekorthypothese (zie Paragraaf 1.2), zodat positieve resultaten een belangrijke theoretische bijdrage aan de discussie zouden kunnen hebben gehad, hoewel de mogelijke effectiviteit vanaf het begin ter discussie stond.

De fundamentele inzichten in de aard en consequenties van dyslexie vragen op korte termijn om inzichten in de mogelijkheden van vroege preventietrainingen. De verschillende resultaten van longitudinale studies met betrekking tot de predictoren voor later lezen leiden naar vragen over de betekenis van de voorspellers die in deze studies steeds opduiken. Dus: wat meet letterkennis nu precies? Of anders geformuleerd: wat zegt het als dit een goede predictor is? Hetzelfde geldt voor benoemen. Daarom is het wellicht niet zo'n goede onderzoeksstrategie om gedragsvariabelen die blijkbaar samenhangen met bekende diagnostische variabelen, maar waarvan geen valide interpretatie bekend is, te selecteren als behandelvariabele.

4.6 Nabeschouwing bij de dyslexiebehandeling

Voordat we van onderwerp veranderen, is het interessant om de effecten van de twee therapievormen te vergelijken, die beide zeer bekend zijn in de dyslexiepraktijk en die beide ook navolging in de praktijk hebben. In het zojuist verschenen proefschrift van Jurgen Tijms (2005) wordt in de epiloog een vergelijking uitgewerkt, voor zover mogelijk, tussen de effecten van een bekend 'psycholinguïstisch' behandelprogramma en de effecten van de studie door Kappers (1997). Het blijkt dat de combi-training van 'hemisfeerspecifieke' therapie voorafgegaan door een korte 'grafeem-foneemtraining' in Kappers' studie laat zien dat de dyslectici vooruitgingen, maar niet meer dan de controlegroep. Deze winst verdween echter weer na beëindiging van de behandeling en de leesprestatie vertoonde na verloop van tijd weer overeenkomst met het pre-trainingsniveau. De evaluatie van de 'psycholinguïstische' therapie laat een ander beeld zien: dyslectici vertoonden een verbetering die significant hoger uitviel dan de normale veranderingen. Daarnaast bleef, jaren nadat de therapie was beëindigd, de groei in leesprestatie gelijk aan de normale prestatietoename. De studie van Kappers is zonder twijfel een mijlpaal op het gebied van behandel-effecten bij ernstig gestoorde kinderen. Toch laat deze vergelijking nog eens zien dat de 'eclectische' behandelingen

die onder andere van de hemisfeerspecifieke methode gebruik maken, op de lange duur waarschijnlijk niet effectief zijn.

Hoewel nu de belangrijkste dyslexietherapiemethoden besproken werden, betekent dit niet dat hiermee alle behandelvormen in Nederland werden besproken. Het wemelt van de 'exotische' therapievormen, naast een amalgaam aan behandelingen die door een individuele remedial teacher, logopedist, pedagoog of psycholoog in elkaar worden gezet. De omvang van dit circuit overtreft verre het zichtbare deel van de markt en de kennis over wat aangeboden wordt en de werkzaamheid daarvan, is ongeveer nihil. Het lijkt een goede zaak voor de dyslexie als dit circuit zichtbaar wordt gemaakt, zodat normale eisen van kwaliteit gesteld kunnen worden.

4.7 Functioneel hersenonderzoek van behandeleeffecten

De effectiviteit van interventieprogramma's voor dyslectische kinderen wordt doorgaans vastgesteld met behulp van psychologische tests die altijd de leesvaardigheid en soms de spellingvaardigheid vóór en ná het ondergaan van de behandeling vaststellen. Het hiervoor besproken overzichtsartikel van Troia (1999) liet nog eens expliciet zien dat behandeleeffectstudies zeer complexe designs en vaak onorthodoxe data-analysesmethodes behoeven om ten minste enigermate betrouwbare uitspraken over de effecten van behandelingen te kunnen doen. Helaas worden op deze manier vragen over de specificiteit van de effecten en dus van de aard van de eventueel vastgestelde veranderingen onbeantwoord gelaten. Hoe komt het effect van de training precies tot stand? Zijn er goede redenen om aan te nemen dat de behandeling ook daadwerkelijk een verandering heeft opgeleverd in de cognitieve vaardigheden die lezen en spellen mogelijk maken.

In principe is het effect van interventie op functionele hersenorganisatie tijdens lezen te beschrijven in drie typen verandering:

- De afwijkende organisatie van hersengebieden wordt hersteld zodat er gelezen wordt via het normale circuit (normalisatie).
- Er ontstaat een nieuw circuit voor lezen dat afwezig is in normaal lezende personen (compensatie).
- Er treden geen, of alleen specifieke veranderingen op in het patroon van hersen-activatie (specifieke effecten).

Twee voorbeelden kunnen dit verduidelijken. Simos et al. (2000) onderzochten de veranderingen in hersenactivatie van individuele dyslectische kinderen die deelnamen aan een intensief interventieprogramma. Bij acht dyslectische kinderen (leeftijd: 7-17 jaar) werd vóór en ná 80 uur training de hersenactiviteit gemeten tijdens een pseudowoordleestaak. Het trainingsprogramma was gericht op de waarneming van fonemen in gesproken woorden, het uitvoeren van decoderingstaken, en expliciete instructie in letter-klankkoppelingen. De 80 uur training resulteerde in een significante verbetering van de leesvaardigheid. Voor de training lieten alle dyslectische kinderen een afwijkend patroon van hersenactivatie zien, waarbij activiteit in het posterieure gedeelte van de superieure temporale gyrus (STG) in de linker hemisfeer afwezig of lager was dan normaal, en de activiteit van dit gebied in de rechter hemisfeer juist hoger was dan normaal. De metingen na de trainingsperiode lieten zien dat de activiteit in de linker posterieure STG tijdens het lezen van pseudowoorden significant toegenomen was in alle dyslectische kinderen. Voorgaand onderzoek had reeds aangetoond dat het posterieure deel van de STG belangrijk is voor fonologische verwerking en lezen (bijvoorbeeld Rumsey, Horwitz et al., 1997). De toegenomen activiteit van deze structuur in dyslectische kinderen na de training wijst er dus op dat de training heeft geleid tot verandering van de functionele hersenorganisatie *in de richting van het normale mechanisme* voor lezen.

Een andere recente studie naar het effect van training op hersenorganisatie is van Richards en collega's (Richards, Corina et al., 2000). Zij onderzochten dyslectische en controlejongens vóór en ná een fonologisch georiënteerd interventieprogramma. Acht dyslectische jongens (10-13 jaar) namen deel aan 30 uur training in groepssessies, verspreid over 3 weken. De controlegroep bestond uit 7 jongens zonder leesproblemen, deze jongens ontvingen geen training. Tijdens de trainingsessies werd aandacht besteed aan het analyseren van de fonologische structuur van woorden (zowel op het niveau van syllaben als van fonemen), het decoderen van woorden en grafeem-foneemcorrespondenties. Vervolgens werd dit toegepast op het voorlezen van woorden in tekstverband. Het trainingsprogramma had een positief effect op de (fonologische aspecten van de) leesvaardigheid. Vóór de interventie lieten de dyslectische jongens ten opzichte van de controleproefpersonen een verhoogde activatie zien tijdens fonologische taken in het linker anterieure deel van de hersenen. Na de interventie was dit significante verschil in anterieure hersenactivatie tussen dyslectische- en normale lezers verdwenen. De interventie heeft dus de hersenactivatie tijdens

fonologische verwerking veranderd *in de richting van het normale patroon*.

De besproken studies tonen aan dat hersenen plastisch genoeg zijn om veranderingen in neurale circuits te laten zien na relatief korte periodes van training. Alhoewel alleen de studie van Simos en collega's direct de effecten van training op hersenorganisatie tijdens *leestaken* laat zien, wijzen beide studies op de extra informatie die verkregen kan worden uit functioneel hersenonderzoek vóór en ná de training. Nieuwe studies bevestigen deze resultaten en wijzen met toenemende consistentie op de inferieure temporaalkwab en specifieke frontale gebieden waar respectievelijk onder- en overactivatie bij dyslectici wordt gevonden (bijvoorbeeld Sandak et al., 2004). Deze informatie is van belang voor de bepaling van de specificiteit van de behandeling, maar vooral ook voor informatie over de houdbaarheid van de effecten. De langdurige en zeer arbeidsintensieve wijze waarop normaal de ontwikkeling en verbetering van behandelmethodes tot stand moet komen, kan door het gebruik van functionele hersenstudies een niet te onderschatten besparing in tijd, geld en energie betekenen, met daarenboven een theoretisch beter te interpreteren eindresultaat.

4.8 Samenvatting

De evaluatie van behandelresultaten op grond van literatuurgegevens laat zien dat het onderzoek van hemisfeerspecifieke behandelingen geen evidentie levert voor deze behandeling. De hemisfeerspecifieke behandeling schijnt wel door verzekeringen vergoed te worden, maar wordt anno 2005 nog slechts marginaal geïmplementeerd. In contrast hiermee staat een bloeiende cognitieve tak van behandeling die effectief lijkt en langdurige effecten kan nabijbrengen en overigens niet vergoed wordt. Ongeveer 70% van de dyslectici in particuliere specialistische instituten krijgt op dit moment een vorm van cognitief psychologische behandeling. De verschillende varianten van deze methode sluiten redelijk aan bij de theorievorming van dit moment en de resultaten van behandelresultatenstudies zijn goed. Verrassend moest geconstateerd worden dat voor een gedragsgerichte behandelvorm, die in de praktijk vaak voorkomt, geen gepubliceerde evaluatiegegevens voorhanden zijn. Daarnaast bieden experimentele studies van leren lezen bij zwakke en normale lezers, en hopelijk binnenkort ook bij dyslectici, broodnodige nieuwe

inzichten. Dit soort studies is onontbeerlijk voor therapieontwikkeling en richt zich blijkbaar ook meer op neurocognitieve bevindingen (zie Berends, 2005). Het omzetten van experimentele trainingstudies naar algemeen bruikbare dyslexiebehandeling is een gecompliceerde en lange weg.

Deel III

Onderzoek naar aard en omvang van dyslexie

5 Methode van onderzoek

Het is van het grootste belang om inzicht te verkrijgen in de prevalentie van lees- en spellingproblemen in het algemeen en dyslexie in het bijzonder. Er bestaan weinig op empirisch onderzoek berustende schattingen van de prevalentie van dyslexie, zodat het niet vreemd is om in nationale en internationale publicaties schattingen te vinden die variëren van 2 tot 10%.

Naast het feit dat de interpretatie van deze schattingen bemoeilijkt wordt door de verschillende methoden van onderzoek, zijn het met name de verschillen in de criteria voor dyslexie en de wijze waarop die criteria zijn geoperationaliseerd die veralgemening van de onderzoeksresultaten in de weg staan. In het Rapport van de Gezondheidsraad van 1995 wordt op grond van drie experimentele onderwijsprojecten in Nederland geschat dat de prevalentie 3% zou kunnen bedragen.

“Als we ervan uitgaan dat in dergelijke experimentele projecten relatief ideale omstandigheden gelden, dan kan aan de gerapporteerde percentages een indicatie worden ontleend voor de omvang van de ‘harde kern’ van dyslexie. Uitgaande van de jaarlijkse instroom van circa 200.000 leerplichtige kinderen, zou het dan gaan om maximaal 6000 kinderen per jaar.” (Gezondheidsraad, 1995, p. 55)

Omdat er sindsdien geen nieuwe studies in Nederland zijn verschenen die toestaan dit cijfer empirisch te evalueren, werd in het kader van het huidige onderzoeksproject een studie uitgevoerd naar de prevalentie van lees- en spellingproblemen, en met name de prevalentie van dyslexie in het basisonderwijs.²

Onderzoeksvragen

Het onderzoek richt zich op de volgende vragen:

- Hoeveel leerlingen in het basisonderwijs hebben lees- en spellingproblemen?
- Wat zijn de oorzaken van deze lees- en spellingproblemen?
- Hoe groot is de prevalentie van dyslexie?
- Hoe en door wie werd dyslexie vastgesteld?
- Is het mogelijk dyslexie af te bakenen van algemene leerproblemen?

5.1 Vertrekpunten voor het prevalentieonderzoek

Omvang van de steekproef

Het tot nu toe gepubliceerde prevalentieonderzoek berust in het beste geval op steekproeven van om en nabij enkele honderden dyslectici. De waarde van deze beperkte steekproeftrekkingen voor een landelijke indicatie van de prevalentie is niet bekend. Het huidige onderzoek stelt zich daarom ten doel een steekproef te trekken die als een solide benadering van de landelijke populatie geïnterpreteerd mag worden.

Criteria voor de classificatie Dyslexie

De classificatie Dyslexie is in de gepubliceerde studies zonder uitzondering gebaseerd op een discrepantiemaat tussen enerzijds het leesniveau van de onderzoeksgroep en het populatiegemiddelde en/of het leesniveau en het te verwachten leesniveau op grond van IQ. Inmiddels is het gebruik van dergelijke discrepantiematen in wetenschappelijk discrediet geraakt (zie Hoofdstuk 2). In het hier gepresenteerde onderzoek werd daarom voor een alternatief criterium gekozen, te weten het leerkrachtoordeel. Uiteraard is het vervolgens noodzakelijk om deze beoordeling te valideren met behulp van leerling-schoolprestaties, die onafhankelijk van de leerkracht werden vastgesteld.

Keuze van de onderzoekspopulatie

In eerste instantie zou men geneigd kunnen zijn een onderzoek uit te voeren met leerlingen in groep 3 en 4 van het basisonderwijs; de lees- en spellingproblemen zouden vooral in deze periode duidelijk worden. Een fundamenteel probleem hierbij is dat voor deze groepen leerlingen geen onafhankelijke schoolprestaties beschikbaar zijn die met behulp van een *identiek* instrument is vastgesteld op alle scholen. Zonder een validering van de dyslexieclassificatie, die uitgangspunt voor de pre-

valentieschatting is, blijft elke schatting voorwerp van een reeks methodologische tegenwerpingen. Dit heeft als consequentie dat prevalentieschattingen vaak verworden tot een wetenschappelijk geïnformeerde maar niet onderbouwde speelbal van politieke winden en maatschappelijke belangen.

Gelukkig is het mogelijk om in de Nederlandse situatie tegemoet te komen aan de noodzaak van een onafhankelijk criterium. De CITO-groep in Arnhem heeft een Eindtoets Basisonderwijs ontwikkeld die in vrijwel alle scholen wordt afgenomen in groep 8. De eveneens door het CITO ontworpen Entreetoets wordt wel in de groepen 3 en 4 afgenomen, maar heeft een selectievere en beperktere landelijke dekking dan de Eindtoets. De Eindtoets vervult de rol van onafhankelijk criterium op meerdere wijzen. De Eindtoets is een psychometrisch verantwoord meetinstrument dat het mogelijk maakt alle participanten te vergelijken op dezelfde prestatietest. Daarnaast bestaat de Eindtoets uit subtesten voor inhoudelijk verschillende leerdomeinen, waarvan verwacht mag worden dat zij in mindere of meerdere mate een probleem voor dyslectici zullen opleveren. De omschrijving van dyslexie als leerlingen met specifieke lees- en spellingproblemen zou uit moeten sluiten dat zij problemen van algemene aard vertonen. Derhalve kunnen de oordelen van de leerkrachten met betrekking tot de als dyslectisch geclassificeerde leerlingen gevalideerd worden met behulp van de prestaties op de Eindtoets³.

Tot slot wordt opgemerkt dat zowel de specifieke aard van de leerproblemen als de indicatie dyslexie in groep 8, ook voor de groep leerlingen waarover mogelijk twijfels bestonden, veel verder is uitgekristalliseerd dan in groep 3 of 4. Het enige probleem dat over blijft is het feit dat er een percentage dyslectische leerlingen is weggelekt naar het Speciaal Basisonderwijs. Het lijkt echter dat dit een relatief kleine groep is, waarvan de precieze omvang nader bepaald zou moeten worden. Op grond van de inschatting van verscheidene dyslexie en/of onderwijsdeskundigen is een verwijzing naar het bijzonder onderwijs op grond van een indicatie dyslexie zonder co-morbiditeitsproblematiek zeer onwaarschijnlijk. De mogelijkheid de prevalentieschatting uit te voeren op de dyslexiesteekproef die participeerde in de Eindtoets Basisonderwijs en deze te valideren met behulp van de landelijke prestaties op deze toets vormde een uniek startpunt voor het onderzoek.

Instrumenten

De vraag naar het voorkomen van lees- en spellingproblemen en dyslexie werd geoperationaliseerd in de vorm van een vragenlijst.⁴ Deze vragenlijst bestaat uit één schoolspecifiek en één leerlingsspecifiek formulier (zie Figuur 5.1). Het leerlingsspecifieke deel dient door de leerkracht ingevuld te worden voor *elke* leerling in groep 8 met lees- en spellingproblemen. De vragenlijst vraagt naar de mate van lees- en spellingachterstand, de oorzaken hiervan en de wijze waarop en door wie dyslexie werd vastgesteld indien dit de oorzaak is. De aard der vragen is zodanig dat de leerkracht deze zou moeten kunnen beantwoorden zonder langdurig archiefonderzoek. Bij het ontwerp van de studie is ervan uitgegaan dat de leerkrachten hun oordelen zouden laten leiden door hun expertise in combinatie met de meestal in belangrijke mate door de leerkracht gekende anamnesegegevens van de leerlingen. De onafhankelijke meting van de schoolprestatie werd geoperationaliseerd in de vorm van deelname aan de Eindtoets Basisonderwijs.

- *Schoolspecifiek formulier:*
 - o Type school (onderwijssysteem):
 - o Hoeveel leerlingen op school / in de klas (leerjaar 8):
 - o Hoeveel leerlingen in uw klas zijn allochtoon ?
 - o Hoeveel leerlingen in uw klas hebben lees- en/of spellingproblemen?

- *Leerlingsspecifiek formulier voor ELKE leerling met lees- en/of spellingproblemen*
 - o Leeftijd / geslacht van de leerling:
 - o Hoe goed spreekt de leerling Nederlands?
 - o Spreekt de leerling thuis Nederlands?
 - o Aantal doublures?
 - o Hoe groot schat u de achterstand in lezen / achterstand met spellen?
 - o Hoe is deze achterstand vastgesteld ?
 - o Ziet u de lees- en spellingproblemen als een belemmering voor het volgen van vervolgonderwijs dat op grond van overige capaciteiten gevolgd zou kunnen worden?
 - o Waaraan zijn, volgens u, de lees- en spellingproblemen *voornamelijk* te wijten?
 - o Indien er sprake is van dyslexie, door wie werd dit vastgesteld?
 - o Is deze leerling in het bezit van een dyslexieverklaring ?
 - o Door wie werd deze verklaring afgegeven?
 - o Werde voor deze leerling bij het *circa* een dyslexieformulier voor de Eindtoets aangevraagd?
 - o Wordt/werd de leerling ooit extra begeleid voor de lees- en spellingproblemen?
 - o In welke leerjaren vond begeleiding plaats?

Figuur 5.1 Gebruikte vragenlijst

Procedure

De vragenlijst werd onmiddellijk na verzending van de Eindtoets naar de scholen gestuurd. De leerkrachten werd gevraagd de formulieren in te vullen en deze zo spoedig mogelijk te retourneren. Om criterium contaminatie te minimaliseren, werd uitdrukkelijk gevraagd de formulieren te retourneren, vóórdat de CITO-groep de resultaten van de Eindtoets zou bekendmaken. De Eindtoetsformulieren kennen een school- en een leerlingnummer. De leerkrachten werd gevraagd om het leerlingnummer dat op een bepaald Eindtoetsformulier staat vermeld, over te nemen op het leerlingenspecifieke formulier van de vragenlijst. De leerkracht werd verzocht het schoolspecifieke formulier samen met de eventuele leerlingenspecifieke formulieren te retourneren aan de CITO-groep. Op deze wijze was het mogelijk de resultaten van de vragenlijst te koppelen met de Eindtoetsresultaten. De resulterende databestanden werden vervolgens aan de onderzoeker ter beschikking gesteld voor verdere verwerking en analyse. Op deze wijze was het mogelijk de anonimiteit van de participerende scholen en leerlingen volledig te waarborgen.

5.2 Constructie van de steekproef

Een eerste analyse van de respons liet zien dat er sprake was van een beduidende mismatch tussen de invulling van de schoolspecifieke en de leerlingenspecifieke formulieren. Het is voor een zuivere prevalentieschatting echter noodzakelijk dat de aantallen leerlingen in termen van beide typen formulieren overeenstemmen. Daarom werden alleen die scholen in de steekproef opgenomen, waarvan het aantal geretourneerde leerlingenspecifieke formulieren overeenkwam met het aantal leerlingen met lees- en/of spellingproblemen dat op het schoolspecifieke formulier vermeld was.

Overzicht van de respons

Uitgaande van het totale aantal deelnemers aan de Eindtoets bedraagt de respons voor de scholen $1969/6145 = 32\%$ en voor de leerlingen $46.300/150.878 = 31\%$. Indien men ervan uitgaat dat er in het leerjaar 2001/2002 in Nederland 193.000 leerlingen waren in groep 8, dan bedraagt de respons $46.300/193.000 = 24\%$. Dit betekent dat een bruikbare respons werd verkregen van een derde van alle Eindtoetsdeelnemers en een kwart van alle leerlingen in groep 8 van het basisonderwijs.

Tabel 5.1 Respons voor de scholen

Aantal reguliere basisscholen in Nederland ⁵	7.019
Aantal deelnemende scholen aan de Eindtoets	6.145
Aantal geretourneerde schoolspecifieke formulieren	2.371
Aantal geïnccludeerde scholen:	1.969
Aantal groep 8 leerlingen in Nederland ⁶	193.000
Aantal deelnemende leerlingen aan de Eindtoets	150.878
Aantal groep 8 leerlingen van geïnccludeerde scholen	46.300
Aantal geretourneerde leerlingsspecifieke formulieren	6.460
Aantal geïnccludeerde leerlingen met lees- en spellingproblemen:	4.084

Behandeling van ontbrekende en foutieve gegevens

Na verwijdering van de formulieren met invulfouten bleven 6244 bruikbare leerlingsspecifieke formulieren over, afkomstig van 2228 scholen. Hiervan stuurden 504 scholen geen schoolspecifiek formulier op. Het totale aantal leerlingen met lees- en/of spellingproblemen zoals vermeld op het schoolspecifieke formulier, bleek niet overeen te komen met het aantal ingestuurde leerlingsspecifieke formulieren in 364 gevallen van de 2333 bruikbare schoolspecifieke formulieren. Van 262 scholen werden te weinig of geen en van 102 scholen te veel leerlingsspecifieke formulieren ontvangen. Na eliminatie van deze tekortkomingen bleven er uiteindelijk 1969 scholen over. Deze scholen retourneerden gezamenlijk 4084 leerlingsspecifieke formulieren. Dat betekent een gemiddelde van 2.1 (standaarddeviatie (SD) = 2.1) leerlingsspecifiek formulier per school.

Controle op selectieve uitval

Deze stringente controle leidde ertoe dat 2160 (34,6%) van de in totaal 6244 bruikbare leerlingsspecifieke formulieren werden verwijderd vanwege het ontbreken van het bijbehorende schoolspecifieke formulier. Het is daarom zaak te onderzoeken of er mogelijk selectieve uitval is ontstaan. De geëxcludeerde groep leerlingen werd met de geïnccludeerde groep vergeleken met betrekking tot de opgegeven oorzaken van de lees- en spellingproblemen. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de beide groepen, dus ook niet in het voorkomen van dyslexie.

Definitieve steekproef

Alle participerende scholen zijn reguliere scholen. Het merendeel van de respons (92%) stamt uit het standaardbasisonderwijs. Van 16 scholen (1%) is het schooltype onbekend en 7% komt van een Dalton-, Freinet-, Vrije of Montessorischool. In het volgende worden de kenmerken van de totale groep met lees- en/of spellingproblemen en de daaruit geselecteerde groep met dyslexie en de groep met algemene leerproblemen beschreven en vervolgens vergeleken.

6 Resultaten

6.1 Kenmerken van leerlingen met lees- en spellingproblemen

De constructie van de steekproef

De totale steekproef bestaat uit 4084 leerlingen met lees- en/of spellingproblemen; 2570 (62,9%) jongens en 1484 (36,3%) meisjes. De verhouding meisjes/jongens komt overeen met de vaak gerapporteerde ratio voor dyslexie: tweederde jongens en eenderde meisjes

Achterstand in lezen en spellen

Volgens de richtlijnen van de SDN bestaat het eerste en voornaamste criterium voor de onderkende diagnose dyslexie uit het vaststellen van een achterstand (Van der Leij et al., 2003). Het is daarom relevant de relatie tussen de lees en/of spellingproblemen uitgedrukt in achterstand te onderzoeken voor de gehele groep (zie Tabel 6.1).

Het is opvallend dat 2% van de leerlingen noch een achterstand in lezen, noch in spellen heeft, terwijl zij wel als leerling met lees- en spellingproblemen geclassificeerd werden. Nadere inspectie van de gegevens leert dat 70 van de 82 van deze leerlingen op enigerlei moment gedurende de achterliggende 5 schooljaren begeleiding kregen voor hun problemen. Dit duidt erop dat de anamnese van de leerlingen betrokken werd bij hun beoordeling en bevestigt de aanname die gemaakt werd bij het ontwerp van de studie met betrekking tot de basis voor de oordelen van de leerkrachten.

Een tweede opvallend resultaat is een beduidende discrepantie tussen de ernst van de spellingachterstand in relatie tot de ernst van de leesachterstand: 92% van alle leerlingen met lees- en spellingproblemen vertoont een significante spellingachterstand, terwijl 'slechts' 69% een significante leesachterstand heeft. Dit wordt nog eens onderstreept doordat 24% géén leesproblemen heeft, maar wel spellingproblemen en slechts 3% géén spellingproblemen, maar wel leesproblemen heeft. In hoeverre dit ook zo is bij beginnende lezers en in hoeverre hier ook sprake is van een interactie met de aard van de gebruikte meetinstrumenten, verdient nader onderzoek.

Tabel 6.1 Achterstand van leerlingen met lees- en spellingproblemen

		Achterstand in spellen					
		Geen	< 1 jaar	1 tot 2 jaar	> 2 jaar	Niet ingevuld	Totaal
Achterstand in lezen	Geen	82 38,7% 7,4%	459 38,9% 41,2%	445 23,4% 40,0%	94 13,7% 8,5%	32 30,2% 2,9%	1112 27,3% 100,0%
	< 1 jaar	62 29,3% 5,0%	489 41,4% 39,4%	586 30,9% 47,3%	92 13,4% 7,4%	11 10,4% 0,9%	1240 30,4% 100,0%
	1 tot 2 jaar	49 23,1% 4,3%	163 13,8% 14,3%	706 37,2% 62,0%	208 30,3% 18,3%	12 11,3% 1,1%	1138 27,9% 100,0%
	> 2 jaar	12 5,7% 2,6%	30 2,5% 6,6%	127 6,7% 27,9%	280 40,8% 61,4%	7 6,6% 1,5%	456 11,2% 100,0%
	Niet ingevuld	7 3,3% 5,1%	40 3,4% 29,0%	35 1,8% 25,4%	12 1,8% 8,7%	44 41,5% 31,9%	138 3,4% 100,0%
	Totaal	212 100,0% 5,2%	1181 100,0% 28,9%	1899 100,0% 46,5%	686 100,0% 16,8%	106 100,0% 2,6%	4084 100,0% 100,0%

Hoe werd de achterstand vastgesteld?

Achterstand blijkt in de regel vastgesteld te worden door middel van een toets; voor 97% van de leerlingen werd de achterstand vastgesteld door middel van een taaltoets. Van 40 leerlingen (1%) is geen antwoord beschikbaar en van 41 leerlingen (1%) is niet aangegeven welk type toets werd gebruikt.

Tabel 6.2 Criterium voor achterstand: type × aantal gebruikte taaltoets(en)

Type taaltoets	1 toetstype	2 toetstypen	3 toetstypen	Totaal
	n = 1429	n = 1582	n = 918	N = 3929
Methodegebonden	284 19,9%	1286	918	2488
Leerlingvolgsysteem	952 66,6%	1490	918	3360
Gestandaardiseerde	193 13,5%	388	918	1499

Leerlingvolgsysteemtoetsen worden het meest gebruikt om de lees- en/of spellingvaardigheid vast te stellen. De aan de lees- en spellingmethode gebonden toetsen komen op de tweede plaats. Daarnaast komt naar voren dat gestandaardiseerde diagnostische toetsen (zoals bijvoorbeeld de EMT of AVI)⁷ meestal alleen als aanvulling worden gebruikt op één of beide andere toetstypen.

Lees- en/of spellingproblemen als belemmering voor vervolgonderwijs

Volgens het begrippenkader van de Wereldgezondheidsorganisatie zoals uitgewerkt in de International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (1994) worden stoornis en beperking/belemmering als volgt gedefinieerd (Nederlandse omschrijving: Nationale Raad voor de Volksgezondheid, 1994):

- *Stoornis*: Een verlies of afwijking van een anatomische of een fysiologische of psychologische functie, met inachtneming van de leeftijd van de persoon
- *Beperking/belemmering*: Een verlies in kwalitatieve of kwantitatieve zin van het vermogen van een persoon om activiteiten te verrichten of gedrag te vertonen, overeenkomstig zijn leeftijd, geslacht en de fysieke en de sociaal-culturele omgeving.

In het Rapport van de Gezondheidsraad (1995, p. 41) wordt gekozen voor de omschrijving van dyslexie als leerprobleem en niet als leerstoornis. Mede op grond van de stand van zaken in neurobiologisch en neurocognitief onderzoek, lijkt er voldoende evidentie voorhanden om dyslexie als stoornis te typeren (zie Hoofdstuk 1), meer precies als een *specifieke lees- en spellingstoornis*.

Ondanks de keuze om dyslexie te classificeren als stoornis, is er in het huidige onderzoek eenduidig voor gekozen leerkrachten te vragen naar hun oordeel over dyslexie als belemmering voor vervolgonderwijs. Leerkrachten kunnen niet geacht worden competent te zijn in het beoordelen van anatomische of fysiologische afwijkingen, maar kunnen geacht worden competent te zijn in het beoordelen van belemmeringen. De in de vragenlijst opgenomen beoordeling van een mogelijke belemmering voor vervolgonderwijs (zie Figuur 5.1) is een directe operationalisatie van deze suggestie. Bij de gegevens in Tabel 6.3 dient in acht genomen te worden dat het hier nog steeds de gehele groep van leerlingen met lees- en/of spellingproblemen betreft en dat eerst in de volgende paragraaf belemmeringen voor dyslexie aan de orde komen.

Tabel 6.3 Lees- en/of spellingproblemen als belemmering voor vervolgopleiding

		Achterstand in lezen											
		Geen		< 1 jaar		1 tot 2 jaar		> 2 jaar		Niet ingevuld		Totaal	
Belemmering voor vervolgopleiding	Ja	428	38,5%	628	50,6%	747	65,6%	343	75,2%	63	45,7%	2209	54,1%
	Nee	614	55,2%	533	43,0%	346	30,4%	92	20,2%	57	41,3%	1642	40,2%
	Niet ingevuld	70	6,3%	79	6,4%	45	4,0%	21	4,6%	18	13,0%	233	5,7%
	Totaal	1112	100,0%	1240	100,0%	1138	100,0%	456	100,0%	138	100,0%	4084	100,0%

		Achterstand in spellen											
		Geen		< 1 jaar		1 tot 2 jaar		> 2 jaar		Niet ingevuld		Totaal	
Belemmering voor vervolgopleiding	Ja	83	39,2%	494	41,8%	1067	56,2%	522	76,1%	43	40,6%	2209	54,1%
	Nee	115	54,2%	620	52,5%	716	37,7%	142	20,7%	49	46,2%	1642	40,2%
	Niet ingevuld	14	6,6%	67	5,7%	116	6,1%	22	3,2%	14	13,2%	233	5,7%
	Totaal	212	100,0%	1181	100,0%	1899	100,0%	686	100,0%	106	100,0%	4084	100,0%

Voor ruim de helft van de leerlingen met lees- en/of spellingproblemen wordt de achterstand gezien als een belemmering voor het volgen van vervolgonderwijs. Nochtans betekent dit ook dat deze achterstand voor 40% geen belemmering vormt in de ogen van de leerkrachten, ondanks het feit dat 11% van deze leerlingen in het laatste jaar basisschool een spellingachterstand heeft van méér dan één jaar. Verder blijkt dat geldt: hoe meer achterstand, hoe groter de belemmering. Een verdere uitsplitsing van de totale groep leerlingen met lees- en/of spellingproblemen lijkt geboden (zie paragrafen 6.2 en 6.3).

Oorzaken van lees- en spellingproblemen

Gevraagd werd de voornaamste oorzaak voor de lees- en/of spellingachterstand aan te geven. Daarbij was het uitdrukkelijk de bedoeling slechts één, de voornaamste, diagnose te geven. Van 307 leerlingen (8%) werd desalniettemin meer dan één verklaring gegeven. Voor 179 leerlingen (4%) werd geen diagnose ingevuld.

Toch nog verrassend blijkt dat bijna de helft van de leerlingen met lees- en/of spellingproblemen werd geclassificeerd als dyslectisch (44%), terwijl dit in 38% van de gevallen werd toegeschreven aan een algemeen leerprobleem. In vergelijking werd relatief weinig toegeschreven aan gedragsproblemen (9%) of onvoldoende beheersing van het Nederlands (11%).

Tabel 6.4 Oorzaken van de lees- en/of spellingproblemen

	1 diagnose n = 3598		2 diagnoses n = 271		3 diagnoses n = 36		Totaal n = 3905	
Onv. beheersing NL	317	8,8%	97		23		437	10,3%
Onv. Onderwijs	42	1,2%	20		10		72	1,7%
Dyslexie	1631	45,3%	125		21		1777	41,8%
Zintuigelijk probleem	29	0,8%	12		5		46	1,1%
Gedragsprobleem	213	5,9%	125		20		358	8,4%
Alg. leerprobleem	1366	38,0%	163		29		1558	36,7%
Totaal aantal	3598	100,0%	542		108		4248	100,0%

Van de 358 leerlingen met een gedragsprobleem is slechts bij 309 leerlingen de subvraag met betrekking tot de aard van het gedragsprobleem ingevuld (49 ontbrekende antwoorden, 14%). Van de 309 leerlingen werd éénderde (98= 32%) aangemerkt als ADHD. Op grond van deze indirecte indicatie is het aantal kinderen in de achtste groep van het basisonderwijs dat door ADHD veroorzaakte lees- en/of spellingproblemen heeft gering (2,4%). Let wel dit zegt niets over het voorkomen van ADHD op zich.

6.2 Kenmerken van leerlingen met dyslexie

Constructie van de steekproef

De steekproef van leerlingen met dyslexie bestaat uit de groep leerlingen met lees- en spellingproblemen bij wie als oorzaak dyslexie werd ingevuld (zie Tabel 6.4). Leerlingen van wie het antwoord op de vraag naar de oorzaak van de lees- en spellingproblemen ontbreekt, maar van wie wel een diagnosticus gemeld wordt die de diagnose dyslexie stelde en/of van wie vermeld wordt dat er wel een dyslexieverklaring afgegeven is, worden eveneens als dyslectisch beschouwd. Dit betreft in totaal 41 leerlingen (1%). In totaal komen dan 1818 van de 4084 leerlingen (45%) in aanmerking voor de classificatie dyslexie. Daarnaast wordt de classificatie dyslexie ingeperkt. Indien van een leerling behalve dyslexie ook is aangegeven dat er sprake is van een matige of slechte beheersing van het gesproken Nederlands, van onvoldoende onderwijs of zintuiglijke problemen, dan wordt de classificatie dyslexie genegeerd. Om de prevalentieschatting conservatief te houden, wordt alleen uitgegaan van die leerlingen bij wie sprake is van een voldoende beheersing van de gesproken taal, voldoende onderwijs, en geen belemmeringen in het horen of zien. In Tabel 6.5 staat weergegeven hoeveel van de als dyslectisch aangemerkte leerlingen tevens een slechte tot matige beheersing van het gesproken Nederlands werd toegedicht.

Tabel 6.5 Uitsluiting van diagnose dyslexie door onvoldoende beheersing van het Nederlands

		Hoe goed spreekt de leerling Nederlands?					
		Slecht	Matig	Gemiddeld	Goed	Niet ingevuld	Totaal
Diagnose: matig NL	Ja	0	12	4	0	1	17
	Nee	5	87	651	993	24	1760
	Niet ingevuld	0	9	15	14	3	41
	Totaal	5	108	670	1007	28	1818

In totaal werd voor 118 leerlingen (3%) de diagnose dyslexie als vervallen beschouwd wegens onvoldoende beheersing van het gesproken Nederlands. Dit aantal is laag en ondersteunt de interpretatie dat de diagnosevraag goed werd ingevuld. Van de 1700 overgebleven leerlingen met de classificatie dyslexie kregen 5 leerlingen ook de classificatie ‘onvoldoende onderwijs’, 8 hadden ‘problemen met zien of horen’ en 1 had beide. Dit betekent dat uiteindelijk 1686 (41%) van de 4084 leerlingen met lees- en spellingproblemen een positieve indicatie dyslexie kregen.

Achterstand in lezen en spellen bij dyslexie

Volgens de brochure van de SDN (2004) is het voornaamste kenmerk om dyslexie te onderkennen de achterstand in het lezen en/of spellen. Dezelfde discrepantie tussen de ernst van de leesachterstand ten opzichte van de spellingachterstand als eerder geconstateerd voor de gehele groep lees- en spellingproblemen is ook zichtbaar bij de dyslectici.

Ook hier valt nu op dat de classificatie dyslexie soms kan voorkomen zonder dat er leesachterstand is, zonder dat er spellingachterstand is of zelfs zonder dat er lees en/of spellingachterstand is. Met andere woorden: moet er getwijfeld worden aan het leerkrachtoordeel? Het is duidelijk dat de leerkrachten dyslexie niet alleen classificeren op grond van achterstand, maar ook op grond van een anamnese van de problemen en de mate van remediëring (voor een validering van het leerkrachtoordeel, zie Hoofdstuk 7).

Tabel 6.6 Achterstand bij dyslexie

Achterstand in spellen

		Geen		< 1 jaar		1 tot 2 jaar		> 2 jaar		Niet ingevuld		Totaal	
Achterstand in lezen	Geen	43	10,0%	183	42,5%	140	32,5%	52	12,1%	13	3,0%	431	100,0%
		56,6%		39,2%		19,3%		14,0%		27,7%		25,6%	
	< 1 jaar	12	2,7%	184	40,9%	210	46,7%	40	8,9%	4	0,9%	450	100,0%
		15,8%		39,4%		29,0%		10,8%		8,5%		26,7%	
	1 tot 2 jaar	15	3,0%	71	14,0%	298	58,7%	118	23,2%	6	1,2%	508	100,0%
		19,7%		15,2%		41,1%		31,8%		12,8%		30,1%	
> 2 jaar	4	1,7%	15	6,3%	66	27,7%	151	63,4%	2	0,8%	238	100,0%	
	5,3%		3,2%		9,1%		40,7%		4,3%		14,1%		
Niet ingevuld	2	3,4%	14	23,7%	11	18,6%	10	16,9%	22	37,3%	59	100,0%	
	2,6%		3,0%		1,5%		2,7%		46,8%		3,5%		
Totaal	76	4,5%	467	27,7%	725	43,0%	371	22,0%	47	2,8%	1686	100,0%	
	100,0%		100,0%		100,0%		100,0%		100,0%				

In de totale groep lees- en spellingproblemen is het aandeel jongens 63%. In de groep dyslexie is dit aandeel gestegen tot 1124 jongens (67%) en 550 meisjes (32,6%). Deze stijging van het aantal jongens komt exact overeen met de bekende 2:1 geslachtsverhouding voor dyslexie, zoals vaker in de literatuur vermeld.

Diagnosticci van dyslexie

De vragenlijst verzoekt om aan te geven wie de diagnose dyslexie heeft gesteld. Soms werd deze vraag positief beantwoord, terwijl bij de oorzaken geen dyslexie werd opgegeven. Daarnaast werd de diagnose soms door meer dan één diagnosticus gesteld. Van de 4084 leerlingen met lees- en/of spellingproblemen wordt van 2345 (57%) leerlingen geen diagnosticus aangegeven, van 1264 (31%) leerlingen één, van 337 (8%) leerlingen twee, van 125 leerlingen (3%) drie en van 13 leerlingen (0,3%) zelfs vier.

Omdat het niet interessant lijkt alle diagnosticci weer te geven, is ervoor gekozen de weergave te structureren naar het veronderstelde niveau van expertise van de diagnosticus in de volgende rangorde: dyslexie-instituut, psycholoog of orthopedagoog, logopedist, remedial teacher, en leerkracht.⁸ Dus, als de diagnose dyslexie zowel door een leerkracht,

een logopedist, als een orthopedagoog gesteld is, dan staat de leerling in Tabel 6.7 alleen in de rij 'Psycholoog/Orthopedagoog' vermeld.

Tabel 6.7 Diagnose dyslexie naar beroepsgroep

Belangrijkste diagnosticus	Diagnose Dyslexie	
Leerkracht	167	9,9%
Remedial teacher	274	16,3%
Logopedist	27	1,6%
Psycholoog/Orthopedagoog	887	52,6%
Dyslexie-instituut	175	10,4%
Niet ingevuld	156	9,3%
Totaal	1686	100,0%

Veruit de belangrijkste diagnostici voor de classificatie dyslexie zijn op dit moment psycholoog en/of orthopedagoog. Daarna volgt de remedial teacher. Het dyslexie-instituut en de leerkracht zelf hebben ongeveer een even groot aandeel in de diagnostiek. De diagnose wordt zelden door een logopedist gesteld en dit komt overeen met de wettelijke afspraken hierover. Het blijft dan wel merkwaardig dat remedial teachers en zelfs leerkrachten blijkbaar diagnoses stellen.

Dyslexieverklaring

Een kwart van alle leerlingen met lees- en spellingproblemen en ruim de helft van de gediagnosticeerde dyslectici beschikt over een dyslexieverklaring (zie Tabel 6.8). Deze werden verstrekt door de remedial teacher (2%), de logopedist (1%), de psycholoog of orthopedagoog (76%), en door een dyslexie-instituut (14%), terwijl 7,5% van de auteurs onbekend bleef. Slechts 3,5% van de leerlingen met lees- en/of spellingproblemen beschikte over een dyslexieverklaring zonder als zodanig geïdentificeerd of gediagnosticeerd te zijn.

Tabel 6.8 Dyslexieverklaring × diagnose dyslexie

		Diagnose dyslexie				Totaal	
		Ja		Nee			
Dyslexie- verklaring	Ja	899	53,3%	85	3,5%	984	24,1%
	Nee	724	42,9%	1571	65,5%	2295	56,2%
	Niet ingevuld	63	3,7%	742	30,9%	805	19,7%
	Totaal	1686	100,0%	2398	100,0%	4084	100,0%

Behandeling

Van de in totaal 4084 leerlingen met lees- en/of spellingproblemen kregen maar liefst 3911 leerlingen (96%) ooit extra begeleiding en/of specialistische hulp. Deze remediatie en/of behandeling werd in 30% van de gevallen gegeven door één type begeleider, in 54% door twee, 13% door drie, 1,5% door vier, en 0,3% zelfs door vijf verschillende begeleiders. Het mediane aantal schooljaren waarin begeleiding werd gegeven bedraagt maar liefst 4.

In Tabel 6.9 staat de extra begeleiding en/of specialistische hulp weergegeven die gegeven werd aan leerlingen met dyslexie. Indien een leerling meerdere begeleiders had, wordt er slechts één weergegeven naar rangorde van specialisatie: dyslexie-instituut, psycholoog of orthopedagoog, logopedist, remedial teacher en leerkracht. Dus, als de begeleiding zowel door een leerkracht, logopedist, als een orthopedagoog gebeurde, dan komt de leerling in Tabel 6.9 alleen voor in de rij psycholoog en/of orthopedagoog.

Het blijkt dat remedial teachers het leeuwendeel van de begeleiding voor hun rekening nemen. De gerapporteerde 60% is een onderschatting, daar verwacht mag worden dat een deel van de 20% die uiteindelijk bij een psycholoog/orthopedagoog of dyslexie-instituut belandt, waarschijnlijk daarvoor reeds begeleiding van een remedial teacher kreeg. Niet minder opvallend is het gegeven dat veel dyslectici langdurig begeleiding kregen. Maar liefst 21% van de dyslectici kreeg ten minste vanaf groep 3 tot en met groep 8 extra begeleiding. Dit lijkt aan te duiden dat veel dyslectici meerdere schooljaren achtereen begeleiding van remedial teachers kregen, zonder dat dit zichtbaar tot de gewenste vooruitgang leidde. Dit gegeven lijkt op gespannen voet te staan met de criteria voor doorverwijzing naar specialistische hulp. Zowel in het Rapport van de Gezondheidsraad als in het Protocol Leesproblemen en Dyslexie wordt

het criterium voor didactische resistentie uitgedrukt in maanden. Het lijkt zinvol de redenen voor deze discrepantie te onderzoeken. De hier vermelde gegevens hebben betrekking op leerlingen uit groep 8 van het basisonderwijs in het jaar 2001/2002 en hebben betrekking op de periode 1996-2002 en dus op de periode voor de implementatie van het Protocol Leesproblemen en Dyslexie.

Tabel 6.9 Dyslexie: start en eind van de begeleiding

		Dyslexie volgens zwak criterium			
		Start remediatie		Eind remediatie	
Groep	Geen	15	0,9%	15	0,9%
	3	533	31,6%	2	0,1%
	4	397	23,5%	12	0,7%
	5	323	19,2%	36	2,1%
	6	226	13,4%	109	6,5%
	7	122	7,2%	187	11,1%
	8	36	2,1%	1291	76,6%
	Niet ingevuld	34	2,0%	34	2,0%
	Totaal	1686	100,0%	1686	100,0%

6.3 Kenmerken van leerlingen met een algemeen leerprobleem

In het Rapport van de Gezondheidsraad wordt gewikt en gewogen of de term leerprobleem of leerstoornis zal worden gehanteerd en uiteindelijk wordt gekozen voor leerprobleem als beschrijving van dyslexie (p. 41). Het was niet de classificatie van stoornissen en beperkingen volgens de International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH) van de Wereldgezondheidsorganisatie (1994, herzien in 2000), overgenomen door de Nationale Raad voor de Volksgezondheid, die leidde tot deze keuze, maar een andere:

Tabel 6.10 Dyslexie: Extra begeleiding uitgedrukt in aantal jaren begeleiding

Dyslexie volgens zwak criterium

	Leerkracht	Remedial teacher	Logopedist	Psychol./ Orthoped.	Dyslexie instituut	Anders	Niet ingevuld	Totaal
Nee	0	0	0	0	0	0	15	15
Ja, aantal jaren:	205 12,3%	1011 60,6%	94 5,6%	202 12,1%	123 7,4%	5 0,3%	27 1,6%	1667 100,0%
Extra begeleiding	1	19	30	3	1	11	3	68 4,1%
	2	31	105	10	19	12	5	185 11,1%
	3	47	196	11	33	17	3	307 18,4%
	4	36	238	15	42	26	6	363 21,8%
	5	29	207	17	48	21	1	327 19,6%
	6	39	217	37	56	33	0	387 23,2%
	Niet ing.	4	18	1	3	3	0	1
Niet ing.	0	0	0	0	0	0	4	4
Totaal	205 12,2%	1011 60,0%	94 5,6%	202 12,0%	123 7,3%	5 0,3%	46 2,7%	1686 100,0%

“Wanneer men vooral gericht is op de specifieke aspecten van lees- en spellingproblemen, bestaat de neiging de andere problemen als een soort achtergrondruis te beschouwen. In de onderwijssituatie doen zich de verschijnselen echter veelal als één ongedifferentieerd geheel voor, waarbij de verschijningsvorm sterk wordt getekend door de dynamiek van secundaire reacties, van de leerkracht, ouders, klasgenoten en de leerling zelf. Lees- en spellingproblemen kunnen derhalve een uiting zijn van meer algemene leerproblemen, maar ze kunnen daar ook toe leiden” (Rapport van de Gezondheidsraad, 1995, p. 41).

Onafhankelijk van de juistheid van deze uitspraak dringt zich de vraag op of het onderscheid tussen algemene leerproblemen (en dus ook lees- en/of spellingproblemen) en specifieke lees- en/of spellingproblemen als dyslexie voor de leerkracht, maar ook feitelijk, zo *gradueel* is als dit citaat suggereert?

Uit Tabel 6.11 blijkt dat leerlingen met algemene leerproblemen in het algemeen een minstens gemiddelde beheersing van het gesproken Nederlands hebben. Kijken we naar de achterstand in lezen en spellen (zie Tabel 6.12), dan blijkt net als bij de dyslexie een grote discrepantie: 93% van alle leerlingen met een algemeen leerprobleem heeft een spelling-

achterstand van minstens één jaar, terwijl ‘slechts 67%’ een achterstand van minstens één jaar heeft met betrekking tot het lezen. Ter vergelijking, bij dyslectici was dit respectievelijk 93% en 71% (zie Tabel 6.6).

De vraag in hoeverre dit onderscheid toegeschreven kan worden aan de wijze waarop in Nederland de lees- en spellingprestatie gemeten en vergeleken wordt – en in hoeverre dit een reflectie is van specifieke taakvariabelen en/of andere cognitieve functies – verdient nader onderzoek.

Tabel 6.11 Algemeen leerprobleem: taalbeheersing ten opzichte van taalgebruik thuis

Spreekt de leerling thuis Nederlands?

	Ja		Gedeeltelijk		Nee		Weet niet		Niet ingevuld		Totaal	
Goed	507 39,5%	95,7%	11 8,9%	2,1%	8 9,1%	1,5%	3 30,0%	0,6%	1 10,0%	0,2%	530 42,1%	100,0%
Gemiddeld	634 49,4%	85,9%	56 45,5%	7,6%	40 45,5%	5,4%	4 40,0%	0,5%	4 40,0%	0,5%	738 40,6%	100,0%
Matig	125 9,7%	59,2%	50 40,7%	23,7%	31 35,2%	14,7%	2 20,0%	0,9%	3 30,0%	1,4%	211 14,1%	100,0%
Slecht	4 0,3%	28,6%	1 0,8%	7,1%	8 9,1%	57,1%	1 10,0%	7,1%	0 0,0%	0,0%	14 1,4%	100,0%
Niet ingevuld	14 1,1%	63,6%	5 4,1%	20,8%	1 1,1%	4,5%	0 0,0%	0,0%	2 20,0%	9,1%	22 1,9%	100,0%
Totaal	1284 100,0%	84,8%	123 100,0%	8,1%	88 100,0%	5,8%	10 100,0%	0,7%	10 100,0%	0,7%	1515 100,0%	100,0%

Beheersing Nederlands

Tabel 6.12 Algemeen leerprobleem: achterstand in lezen en/of spellen

Achterstand in spellen

	Geen		< 1 jaar		1 tot 2 jaar		> 2 jaar		Niet ingevuld		Totaal	
Geen	24 30,0%	5,3%	189 41,3%	41,4%	212 27,1%	46,5%	20 12,0%	4,4%	11 36,7%	2,4%	456 30,1%	100,0%
< 1 jaar	33 41,3%	6,4%	193 42,1%	37,5%	258 33,0%	50,1%	28 16,9%	5,4%	3 10,0%	0,6%	515 34,0%	100,0%
1 tot 2 jaar	19 23,8%	4,8%	51 11,1%	13,0%	261 33,4%	66,4%	59 35,5%	15,0%	3 10,0%	0,8%	393 25,9%	100,0%
> 2 jaar	1 1,3%	0,9%	11 2,4%	9,8%	39 5,0%	34,8%	58 34,9%	51,8%	3 10,0%	2,7%	112 7,4%	100,0%
Niet ingevuld	3 3,8%	7,7%	14 3,1%	35,9%	11 1,4%	28,2%	1 0,6%	2,6%	10 33,3%	25,6%	39 2,6%	100,0%
Totaal	80 100,0%	5,3%	458 100,0%	30,2%	781 100,0%	51,6%	166 100,0%	11,0%	30 100,0%	2,0%	1515 100,0%	100,0%

6.4 Vergelijking dyslexie en algemene leerproblemen

Leerkrachten voorspellen dat de lees- en/of spellingproblemen van dyslectici in 66% van de gevallen een belemmering vormt voor het volgen van vervolgonderwijs (zie Tabel 6.14). Dit stijgt naar 74% voor de ernstige (meer dan één jaar achterstand) dyslectici. Dan is het vervolgens verrassend dat dezelfde leerkrachten verwachten dat de lees- en/of spellingproblemen voor slechts 38% van de leerlingen met algemene leerproblemen een belemmering zal gaan vormen voor vervolgonderwijs. Het lijkt erop dat de leerkrachten hun inschatting van het algemene prestatievermogen van de leerlingen met algemene leerproblemen laten meewegen in hun oordeel over een mogelijke belemmering. Deze interpretatie berust op het feit dat specifiek gevraagd werd naar de lees- en spellingproblemen als struikelblok voor verder onderwijs.

Tabel 6.13 Steekproef dyslexie en algemene leerproblemen

Geslacht	Dyslexie		Algemeen leerprobleem	
	Aantal	Procent	Aantal	Procent
Jongen	1124	66,7%	852	56,2%
Meisje	550	32,6%	654	43,2%
Niet ingevuld	12	0,7%	9	0,6%
Totaal	1686	100,0%	1515	100,0%

Tabel 6.14 Lees en spellingproblemen als belemmering voor vervolgonderwijs

Belemmering voor vervolgonderwijs	Dyslexie		Algemeen leerprobleem	
	Aantal	Procent	Aantal	Procent
Ja	1110	65,8%	578	38,2%
Nee	486	28,8%	849	56,0%
Niet ingevuld	90	5,3%	88	5,8%
Totaal	1686	100,0%	1515	100,0%

Tabel 6.15 Dyslexieverklaring

Dyslexieverklaring	Dyslexie		Algemeen leerprobleem	
Ja	899	53,3%	24	1,6%
Nee	724	42,9%	1026	67,7%
Niet ingevuld	63	3,7%	465	30,7%
Totaal	1686	100,0%	1515	100,0%

Tabel 6.16 Extra begeleiding

Extra Begeleiding	Dyslexie		Algemeen leerprobleem	
Ja	1667	98.9%	1417	93.5%
Nee	15	0.9%	81	5.3%
Niet ingevuld	4	0.2%	17	1.1%
Totaal	1686	100.0%	1515	100.0%

Zowel de leerlingen met dyslexie als de leerlingen met algemene leerproblemen kregen in bijna alle gevallen extra begeleiding. Net als in het geval van de dyslexie wordt ook hier het leeuwendeel van de begeleiding verstrekt door remedial teachers. Daarnaast zijn de leerkrachten nu actiever in het geven van deze extra begeleiding (zie Tabel 6.17).

Tabel 6.17 Extra begeleiding in cijfers (D = Dyslexie, AL = Algemene Leerproblemen):

	D	AL
• Leerkracht	12%	25%
• Remedial teacher	60%	59%
• Logopedist	6%	5%
• Psycholoog / orthopedagoog	12%	2%
• Dyslexie-instituut	7%	1%

De verschillen tussen dyslexie en algemene leerproblemen zijn in de verwachte richting en laten zien dat de begeleiding van algemene leerproblemen meer in de schoolcontext gebeurt en de begeleiding van dys-

lexie iets meer daarbuiten. Remedial teachers zijn ook weer zeer sterk vertegenwoordigd in de hulp bij leerproblemen in het basisonderwijs.

6.5 Prevalentieschatting van dyslexie

Het totaal aantal leerlingen in groep 8 van de 1969 scholen met een volledige respons bedroeg 46.300 leerlingen. Het aantal in de steekproef opgenomen leerlingen met lees- en spellingproblemen bedraagt 4084. Dit betekent een prevalentie van lees- en spellingproblemen op het einde van de basisschool van 8,82%. Volgens het criterium dyslexie bedraagt het aantal opgenomen leerlingen met dyslexie 1686. Dit komt overeen met een prevalentie van $1686/46300 = 3,64\%$:

- Prevalentie lees- en spellingproblemen: 8,8%
- Prevalentie dyslexie: 3,6%

Het is nu zaak deze resultaten empirisch te valideren. Dit betekent dat het criterium dyslexie, de oordelen van de leerkrachten, gevalideerd wordt met behulp van de, van de leerkracht onafhankelijke, prestaties op de Eindtoets Basisonderwijs van de in de steekproef opgenomen leerlingen met dyslexie en algemene leerproblemen. De prestatie van de beide groepen op de Eindtoets wordt vergeleken met de gemiddelde nationale prestatie op de Eindtoets (deze laatste werd ter beschikking gesteld door de CITO-groep).

7 Validiteit van de onderzoeksresultaten

Het prevalentieonderzoek werd uitgevoerd als survey-onderzoek. Leerkrachten in groep acht van de basisschool werd een vragenlijst voorgelegd waarop zij konden aangeven wie van hun leerlingen ernstige lees- en/of spellingproblemen had (zie Appendix). Vervolgens werd hun gevraagd aan te geven wat naar hun oordeel de voornaamste oorzaak van deze problemen was. De twee belangrijkste redenen bleken dyslexie of een algemeen leerprobleem te zijn (zie Paragraaf 6.1, Tabel 6.4). De prevalentieschatting is volledig op dit leerkrachtoordeel gebaseerd. In hoeverre is dit leerkrachtoordeel over de oorzaken van de lees- en spellingproblemen valide?

Validiteit van het dyslexie criterium

In Paragraaf 6.2 bleek dat dissociaties in lees- en spellingachterstand eerder regel dan uitzondering zijn. Verder bleek ook dat leerkrachten soms leerlingen als dyslectisch classificeerden die op dit moment in groep 8 nauwelijks of geen achterstand hadden. Daarop werd besloten het criterium voor dyslexie, namelijk het leerkrachtoordeel, nader te testen. Hiertoe wordt (tijdelijk) een onderscheid gemaakt tussen een *streng*e en een *zwakke* classificatie van dyslexie. Dit is slechts een methodische ingreep om de validiteit van het criterium voor dyslexie in deze studie betrouwbaar te kunnen onderzoeken. Het criterium voor dyslexie – en dus voor de prevalentieschatting – blijft het leerkrachtoordeel.

De *zwakke* classificatie houdt in dat er ten minste een diagnose dyslexie werd gesteld, zonder bijkomende mogelijke alternatieve oorzaken. Dit valt samen met de dyslexiesteekproef zoals die werd samengesteld.

De *streng* classificatie zegt dat niet alleen moet zijn voldaan aan de criteria voor een zwakke classificatie van dyslexie, maar dat er ook sprake moet zijn van ten minste één jaar achterstand in lezen en/of spellen. In Tabel 6.6 staan alle leerlingen volgens de zwakke classificatie. In het grijze gebied van Tabel 6.6 staan de leerlingen die in het lezen of in het spellen een achterstand hebben tot één jaar. Dat betekent dat deze leerlingen volgens de strenge criteria niet als dyslectisch beschouwd worden. Het blijkt dat 477 leerlingen (12%) niet aan de criteria voor een sterke classificatie voldoen. De groep dyslectici bestaat dus volgens de strenge classificatiecriteria uit 1209 leerlingen. Op het totaal van 4084 leerlingen met lees- en/of spellingproblemen is dit bijna éénderde (30%).

Het toegevoegde strenge criterium van minstens één jaar achterstand in lezen en/of minstens één jaar achterstand in spellen is niet zinnig voor de praktijk. Echter, voor de psychometrische validatie van de leerkrachtoordelen is dit methodische criterium tijdelijk wel zinvol, daar we er dan behoorlijk zeker van kunnen zijn dat de dyslectici volgens het strenge criterium ook echt dyslectisch zijn. Indien dan zou blijken dat de leerkrachtoordelen niet corresponderen met de schoolprestaties van de streng geclassificeerde dyslectici, is het leerkrachtoordeel mogelijk niet valide. Beide groepen dyslectici worden daarom vergeleken op hun prestatie op de Eindtoets Basisonderwijs (zie Tabel 7.1).

Dyslectici volgens het strenge criterium verschillen niet van dyslectici volgens het zwakke criterium. Het leerkrachtoordeel is het criterium voor dyslexie en dit blijkt valide. Het strenge classificatiecriterium was een methodisch hulpmiddel bij de psychometrische onderbouwing van deze validering en kan nu verlaten worden.

Nadere inspectie van de gegevens toonde vervolgens nog aan dat de leerkrachten hun oordeel niet alleen baseerden op achterstand, maar ook op de leergeschiedenis van de leerling (zoals ook gevraagd werd) en op een eerdere diagnose en/of behandeling voor lees- en spellingproblemen. Leerkrachten bleken ook leerlingen te classificeren als dyslectisch die een verleden van lees- en spellingproblemen hadden, maar een beperkte of geen achterstand op het moment van meting. Het mag geconcludeerd worden dat het voor de prevalentieschatting gebruikte criterium valide is, zodat nu onderzocht kan worden of

- a. dyslexie een specifiek lees- en/of spellingprobleem is, en of
- b. dyslexie afgrensbaar is van lees- en spellingproblemen die onderdeel zijn van meer algemene leerproblemen.

Tabel 7.1 Validiteit dyslexiecriteria: Eindtoetsprestaties zwak en streng criterium

Eindtoets Basisonderwijs	Zwak criterium dyslexie			Streng criterium dyslexie			Effectgrootte: zwakke – strenge classificatie
	n = 1662			n = 1189			
Subtests	Gem.	SD	95%	Gem.	SD	95%	
Standardscore	531,37	8,45	530,96 - 531,77	530,11	8,38	529,64 - 530,59	0,15
Subtest taal	56,69	12,31	56,10 - 57,28	54,92	12,18	54,22 - 55,61	0,14
Schrijven	20,31	4,83	20,08 - 20,54	19,77	4,87	19,49 - 20,04	0,11
Spelling werkwoorden	4,75	2,15	4,65 - 4,86	4,46	2,08	4,35 - 4,58	0,14
Spelling niet-werk- woorden	4,40	2,06	4,30 - 4,50	4,11	1,97	3,99 - 4,22	0,15
Begrijpend lezen	27,22	6,27	26,92 - 27,52	26,58	6,31	26,22 - 26,94	0,10
Subtest rekenen	41,10	9,98	40,62 - 41,58	39,98	10,04	39,41 - 40,55	0,11
Getallen en bewerkingen	18,57	4,64	18,35 - 18,80	18,11	4,65	17,85 - 18,38	0,10
Verhoudingen breuken, procenten	12,16	3,60	11,98 - 12,33	11,78	3,65	11,57 - 11,99	0,10
Meetkunde meten tijd en geld	10,37	2,80	10,24 - 10,51	10,09	2,82	9,93 - 10,25	0,10
Subtest informatie- verwerking	21,88	4,58	21,66 - 22,10	21,37	4,69	21,10 - 21,63	0,11
Hanteren van informatiebronnen	7,05	1,88	6,96 - 7,14	6,82	1,91	6,71 - 6,93	0,12
Kaartlezen	7,66	1,82	7,58 - 7,75	7,54	1,87	7,44 - 7,65	0,07
Lezen schema's, tabellen, grafieken	7,17	1,99	7,08 - 7,27	7,00	2,04	6,89 - 7,12	0,08
	n = 1480			n = 1061			
Subtest wereld- oriëntatie	43,08	7,90	42,68 - 43,48	42,21	7,88	41,73 - 42,68	0,11
Aardrijkskunde	13,93	3,33	13,76 - 14,10	13,54	3,32	13,34 - 13,74	0,12
Geschiedenis	14,12	3,53	13,94 - 14,30	13,80	3,57	13,58 - 14,01	0,09
Natuuronderwijs	15,04	2,81	14,89 - 15,18	14,87	2,85	14,70 - 15,04	0,06

Resultaten en conclusies

Het leerkrachtoordeel werd nu gevalideerd met behulp van de leerlingprestaties op de Eindtoets voor het basisonderwijs (CITO-groep Arnhem). In Tabel 7.2 staan de gemiddelde scores en standaarddeviaties op de Eindtoets voor de verschillende groepen. Uit de groep leerlingen met dyslexie waren van 24 leerlingen de scores op de Eindtoets onbekend. Van de totale groep met lees- en/of spellingproblemen ontbraken de scores van 82 leerlingen.

Het 95% betrouwbaarheidsinterval werd berekend als het gemiddelde + of $- 1,96 \times$ de standaardmeetfout. Met betrekking tot de Eindtoetscores van de totale groep is bij de berekening van de standaardmeetfout rekening gehouden met het feit dat de steekproef zelf immers reeds 75% van de populatie bevat (zie Crocker & Algina, 1986, p. 433). In Tabel 7.3 zijn de verschillen tussen de groepen nog eens weergegeven, maar nu als verschillen in effectgrootte. Dit is van belang, daar statistische significantie bij deze aantallen niet informatief is. In navolging van de psychometrische literatuur wordt de volgende interpretatie van significante verschillen in effectgrootte gehanteerd: $0,2-0,5$ SD (standaarddeviatie) = klein effect, $0,5-0,8$ = gemiddeld effect, $>0,8$ = groot effect (Cohen, 1977). Grofweg betekent dit dat, indien de effectgrootteverschillen tussen twee groepen ongeveer een hele standaarddeviatie betreffen, men gerede twijfel kan hebben of het hier nog wel over steekproeven uit een zelfde populatie gaat.

De resultaten zijn buiten verwachting helder (zie Tabel 7.2 en 7.3). De resultaten zoals weergegeven in effectgrootte (zie Tabel 7.3) dienen voor een interpretatie van de gegevens.

- De dyslexiegroep verschilt van de landelijke groep alleen op taalvaardigheden en dan met name spellen.
- De groep met algemene leerproblemen verschilt in *alle* subtests van de landelijke groep en dit in zeer sterke mate.
- De groep dyslexie verschilt van de groep met algemene leerproblemen op *alle* subtests, behalve op taalvaardigheden en met name spellen.

Deze resultaten betekenen:

- dyslexie is een *specifiek* lees- en spellingprobleem;
- dyslectici en kinderen met een algemeen leerprobleem zijn in schoolprestatie uitgedrukt volstrekt verschillende populaties.

Tabel 7.2 Resultaten op de Eindtoets Basisonderwijs uitgedrukt in gemiddelde scores

	Dyslexie		Algemeen leerprobleem		Nationale steekproef Eindtoets	
	n = 1662		n = 1477		n = 150878	
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD
Standardscore	531,37	8,45	523,15	8,98	535,01	9,86
Subtest taal	56,69	12,31	47,51	12,26	64,43	13,92
Schrijven	20,31	4,83	16,96	5,07	22,37	5
Spelling werkwoorden	4,75	2,15	4,49	2,07	6,43	2,32
Spelling niet-werkwoorden	4,40	2,06	4,17	2,04	6,66	2,37
Begrijpend lezen	27,22	6,27	21,89	6,55	28,97	6,73
Subtest rekenen	41,10	9,98	32,03	10,85	42,75	11,11
Getallen en bewerkingen	18,57	4,64	14,92	5,05	19,52	5,03
Verhoudingen breuken procenten	12,16	3,60	9,05	3,91	12,58	3,97
Meetkunde meten tijd en geld	10,37	2,80	8,06	3,10	10,64	3,05
Subtest informatieverwerking	21,88	4,58	17,71	5,17	22,5	4,89
Hanteren informatiebronnen	7,05	1,88	5,81	2,03	7,43	1,91
Kaartlezen	7,66	1,82	6,27	2,11	7,71	1,9
Schema's, tabellen en grafieken	7,17	1,99	5,64	2,23	7,36	2,06
	n = 1480		n=1282		n=129215	
Subtest Wereldoriëntatie	43,08	7,90	35,60	8,99	42,16	8,84
Aardrijkskunde	13,93	3,33	11,33	3,76	13,78	3,73
Geschiedenis	14,12	3,53	11,42	3,73	14,16	3,62
Natuuronderwijs	15,04	2,81	12,85	3,29	14,22	3,04

Laten we deze resultaten nog eens nauwkeuriger bekijken. Recent werd deze studie bekritiseerd met het volgende argument: onze algemene leerprobleemgroep zou eigenlijk ook dyslectisch zijn, omdat er een grote kans is dat leerkrachten kinderen met lees- én rekenproblemen niet als dyslectisch maar als algemeen leerprobleem classificeerden (Van den Bos & Vander Leij, 2004). De gegevens (zie Tabel 7.3) laten echter overtuigend zien dat dit niet het geval is, daar de algemene leerprobleemgroep problemen heeft met begrijpend lezen, hanteren van informatiebronnen, aardrijkskunde, geschiedenis, natuuronderwijs en ook rekenen, terwijl de dyslectici met geen enkele van deze vakken problemen vertoonden. Daarnaast is niet in te zien waarom al deze

schoolvakken samenhangen met rekenen, en met rekenen alleen want de dyslectici hadden geen rekenproblemen.

De resultaten zijn uniek in de wereld en staan nu toe de prevalentieschatting te interpreteren als empirisch onderbouwde schatting van de populatie dyslectici in het basisonderwijs. De prevalentie in de populatie is geschat op 3,6%. In het leerjaar 2001 zaten er volgens het CBS 1.552.200 kinderen in het reguliere basisonderwijs; dit betekent ruw geschat 1.200.000 kinderen in de groepen 3-8. Elk jaar stromen er ongeveer 200.000 nieuwe leerlingen in. Dit leidt dan tot de volgende schattingen:

- *Prevalentie*: 36.000 leerlingen in het basisonderwijs lijden aan dyslexie.
- *Incidentie*: 7200 leerlingen in groep 3 zullen dyslexie manifesteren

Tabel 7.3 Verschillen in Eindtoetsprestaties uitgedrukt in effectgrootte

Dyslexie Algemeen leerprobleem			
0.2 – 0.5 SD: onderstreept 0.5 – 0.8 SD: vet > 0.8 SD: vet + onderstreept	Algemeen leerprobleem	Eindtoets lande- lijke steekproef	Eindtoets lande- lijke steekproef
Standardscore	<u>0,94</u>	<u>-0,40</u>	<u>-1,26</u>
Subtest taal	0,75	-0,59	<u>-1,29</u>
Schrijven	0,68	<u>-0,42</u>	<u>-1,07</u>
Spelling werkwoorden	0,12	-0,75	<u>-0,88</u>
Spelling niet-werkwoorden	0,12	<u>-1,02</u>	<u>-1,13</u>
Begrijpend lezen	<u>0,83</u>	<u>-0,27</u>	<u>-1,07</u>
Subtest rekenen	<u>0,87</u>	-0,16	<u>-0,98</u>
Getallen en bewerkingen	0,75	<u>-0,20</u>	<u>-0,91</u>
Verhoudingen breuken en procenten	<u>0,83</u>	-0,11	<u>-0,90</u>
Meetkunde meten tijd en geld	0,78	-0,09	<u>-0,84</u>
Subtest informatieverwerking	<u>0,85</u>	-0,13	<u>-0,95</u>
Hanteren van informatiebronnen	0,63	<u>-0,20</u>	<u>-0,82</u>
Kaartlezen	0,71	-0,02	<u>-0,72</u>
Lezen van schema's, tabellen en grafieken	0,73	-0,09	<u>-0,80</u>
Subtest wereldoriëntatie	<u>0,88</u>	0,11	<u>-0,74</u>
Aardrijkskunde	0,73	0,04	<u>-0,65</u>
Geschiedenis	0,74	-0,01	<u>-0,75</u>
Natuuronderwijs	0,72	<u>0,28</u>	<u>-0,43</u>

Validiteit van dyslexie als specifiek lees- en spellingprobleem

De resultaten hebben naast een psychometrische ook een inhoudelijke interpretatie. De verschillen in prestatie op de Eindtoets Basisonderwijs ondersteunen ten volle de conclusies uit het theoretische onderzoek: dyslexie is een specifieke taalverwerkingsstoornis, die leidt tot een specifiek lees en/of spellingprobleem. Daarnaast geven de resultaten geen enkele ondersteuning voor een automatiseringstekort in de zin van een algemeen of specifiek probleem om te kunnen leren. De ernstige lees- en spellingproblemen van leerlingen met een algemeen leerprobleem daarentegen zijn duidelijk niet specifiek en vormen een onderdeel van een algemener probleem.

Over zwakke lezers en dyslexie: deel 2

De validering van deze prevalentiestudie laat zien dat er in schoolvaardigheidspatroom een feitelijk onderscheid bestaat tussen zwakke lezers en dyslectici. Het is zeer aannemelijk dat dit een indicatie is voor verschillen in cognitieve vaardigheden. Desalniettemin vertoonden beide groepen even ernstige lees- en spellingproblemen aan het einde van de basisschool, in veel gevallen na jarenlange extra schoolbegeleiding. Dit betekent dat er een groep ernstig gehandicapte niet-dyslectische lezers en spellers bestaat die misschien groter is dan de totale groep dyslectici. Deze resultaten kunnen niet sterk genoeg benadrukt worden, daar er een soort blinde vlek voor de niet-dyslectische zwakke lezers lijkt te bestaan. De resultaten bevestigen de vermoedens die al uitgesproken werden in Hoofdstuk 2, dat het hier cognitief andere kinderen betreft, waarvan niet is uit te sluiten dat ze ook een andere aanpak voor hun problemen behoeven. Dit past ook bij de bevinding in neuro-imaging onderzoek dat verschillende hersenactivatiepatronen verschillende typen zwakke lezers aanduiden (Shaywitz et al., 2002).

Zoals in Hoofdstuk 4 vastgesteld, richten de experimentele onderzoekers van leesbehandelingen zich bijna uitsluitend op etiologisch ongedefinieerde groepen zwakke lezers. Vanuit een theoretisch perspectief lijkt het zinvol om te onderzoeken waarom niet-dyslectische zwakke lezers niet adequaat lezen, want niet alle kinderen met lagere IQ's hebben problemen met lezen. Begaafde lezers helpen het zoeken naar de specialisaties van leessystemen in het brein, waarom kunnen niet-dyslectische zwakke lezers geen vergelijkbare informatieve functie verschaffen? Ook moleculaire genetici speuren langs deze lijn. Stel, de-

zelfde genen zijn betrokken bij extreem goed en extreem slecht lezen: dan zouden we zicht hebben op de genetica van lezen in de populatie. Maar stel dat de QTL's (kwantitatieve trek-loci) van extreem goede en extreem zwakke lezers niet hetzelfde zijn, dan is er evidentie voor een onderscheidbare etiologie (Pennington & Olson, 2005).

Gegeven de stand van het neuro-imaging onderzoek, is een onderzoek van de bij lezen betrokken hersensystemen in dyslectici en niet-dyslectische zwakke lezers mogelijk: hoe, wanneer en waarom verschillen dyslectische en niet-dyslectische zwakke lezers in leesprocessen? Stel, het onderzoek van Berends (2005) wordt vanuit een ontwikkelingsmodel voor lexicale representaties overgedaan met een groep niet-dyslectische zwakke lezers en een groep dyslectici: wat zou daar dan uitkomen? Indien daar géén fundamentele verschillen uitkomen, zou dat gezien de de uitkomsten van de prevalentiestudie een zeer verrassende vondst zijn. Echter, de vondst van echte neurocognitieve verschillen is misschien minder verrassend, maar minstens zo informatief en instructief. Nu lijkt het door het gebrek aan aandacht of de niet-dyslectische zwakke lezers een oninteressante groep zouden vormen. Misschien is dit ook gewoon een gevolg van de opvatting dat dyslexie niet valt af te bakenen. Wetenschappelijk gezien leidt een ongedifferentieerde groep echter potentieel tot misinterpretaties. Epidemiologische studies van zwakke lezers geven soms andere antwoorden dan studies met klinische steekproeven. Wellicht heeft het zin criteria te ontwikkelen die zwakke lezers wetenschappelijk beter in kaart brengen en maatschappelijk beter op de kaart zetten.

8 Samenvatting van het onderzoek naar aard en omvang van dyslexie

De aard en omvang van de groep kinderen met dyslexie werd onderzocht in een survey-onderzoek uitgevoerd onder leerkrachten van groep 8 van het basisonderwijs. De leerkrachten werd gevraagd voor elke leerling met lees- en spellingproblemen in hun klas een aantal vragen te beantwoorden over de oorzaak en de aard van de lees- en spellingproblemen. Op grond van deze gegevens werd een prevalentieschatting berekend van 3,6%. Dit betekent dat ongeveer 36.000 kinderen van de kinderen in groep 3-8 van het basisonderwijs aan dyslexie lijden. Vervolgens betekent dit ook een jaarlijkse instroom van ongeveer 7200 nieuwe leerlingen met dyslexie in het basisonderwijs.

Een prevalentieschatting staat of valt met de omvang en representativiteit van de steekproef en de kwaliteit van het gehanteerde criterium voor dyslexie. Op grond van deze overwegingen werd gekozen voor een landelijke dekking van de te trekken steekproef. Als instrument voor het validiteitsonderzoek werd gekozen voor de Eindtoets Basisonderwijs van de CITO-groep in Arnhem. Hierdoor werd het mogelijk de leerkrachtoordelen over een specifieke stoornis van het lezen en spellen, namelijk dyslexie, te valideren met behulp van een onafhankelijke meting van de schoolprestaties van de leerlingen. De specificiteit van de stoornis voorspelt dat de leerlingen met dyslexie niet zullen uitvallen op onderdelen van de Eindtoets die vragen naar vaardigheden waarbij lezen en spellen van minder belang zijn. Daarom werden de kenmerken van twee groepen leerlingen vergeleken; leerlingen met dyslexie en leerlingen met een algemeen leerprobleem. De resultaten lieten zien dat:

- a. de dyslexiegroep alleen van de landelijke populatie verschilt in taalvaardigheden en dan met name in het niveau van spellen;

- b. de groep met algemene leerproblemen op alle subtests verschilt van de landelijke populatie;
- c. de groep met algemene leerproblemen op alle subtests behalve taalvaardigheden verschilt van de dyslexiegroep.

Op grond van deze resultaten werd vastgesteld dat dyslexie inderdaad een *specifiek* lees- en spellingprobleem is, en dat de groep kinderen met dyslexie volstrekt verschilt van de populatie leerlingen met algemene leerproblemen. Deze laatste groep heeft overigens met dyslexie vergelijkbare ernstige lees- en spellingproblemen, maar dan als onderdeel van een veel algemener probleempatroon.

De Nationale Raad voor de Gezondheid formuleerde in 1994 in navolging van de internationale wereld wat precies werd verstaan onder een stoornis en een beperking/belemmering. Het onderzoek naar de kenmerken van dyslexie bevestigt de op fundamenteel onderzoek gebaseerde keuze om dyslexie te interpreteren als een biologische ontwikkelingsstoornis, die leidt tot een specifieke lees- en spellingstoornis. Het prevalentieonderzoek voegt hier aan toe dat dyslexie ook een ernstige belemmering vormt voor vervolgonderwijs na de basisschool. De resultaten laten zien dat leerkrachten van mening zijn dat de lees- en spellingproblemen voor minstens tweederde van de dyslectici in de laatste klas van de basisschool een belemmering vormen voor vervolgonderwijs, dat op grond van hun overige capaciteiten geïndiceerd zou zijn.

In het prevalentieonderzoek werd ook geïnventariseerd hoe vaak en door wie kinderen met dyslexie extra begeleid en/of behandeld werden gedurende de gehele basisschoolperiode. Het blijkt dat bijna alle dyslectici gedurende hun schoolperiode extra hulp ontvingen. Het leeuwendeel van deze hulp werd geboden door remedial teachers. Nadere inspectie van de gegevens leerde dat, indien een leerling extra hulp kreeg, de kans groot was dat hij/zij deze hulp in de meeste gevallen zou blijven krijgen over een periode van meerdere jaren. Deze voortdurende hulp, gemiddeld over vier jaar, in combinatie met de zwakke lees- en spellingprestatie op de Eindtoets Basisonderwijs doen vermoeden dat de extra hulp er vervolgens meestal niet toe leidde dat een voldoende beheersingsniveau werd behaald. In het licht van het voorstel om bij gebleken didactische resistentie reeds in groep 3 door te verwijzen naar specialistisch onderzoek (Rapport Gezondheidsraad, 1995, Wentink & Verhoeven, 2000), dringt zich nu de vraag op in hoeverre de doorverwijzing naar deze specialistische hulp binnen het basisonderwijs adequaat is. Dit gegeven is des te meer van belang nu dit onderzoek aan-

toonde dat dyslectici en andere zwakke lezers en spellers duidelijk van elkaar verschillen en mogelijk ook een andere aanpak behoeven.

Afsluitend wordt er nog eens expliciet op gewezen dat het hier beschreven prevalentieonderzoek niet alleen in Nederland maar ook daarbuiten uniek is binnen het prevalentieonderzoek van dyslexie. Er bestond tot nu toe geen schatting die gebaseerd is op een landelijke populatie én die daarnaast gevalideerd werd met behulp van een onafhankelijke eveneens landelijke meting van schoolse vaardigheden. Nederland is het eerste land dat nu eventuele regelgeving met betrekking tot dyslexie kan baseren op een realistische schatting van het vóórkomen van dyslexie.

Deel IV

Protocolontwerp

Diagnostiek en Behandeling Dyslexie

9 Overwegingen met betrekking tot het ontwerp van een conceptprotocol Diagnostiek

9.1 Rationale voor een protocol Diagnostiek van dyslexie

In het voorafgaande onderzoek werd de gangbare diagnostiekpraktijk geïnventariseerd. Vastgesteld werd dat de conceptuele basis van de diagnostiek van de meeste onderzochte dyslexie-instituten een redelijke mate van overeenkomst vertonen – de kern betreft zich minimaal op de lees- en spellingproblemen in relatie tot één of meer cognitieve factoren.

“De diagnose dyslexie wordt in het algemeen niet gebaseerd op een vastgestelde achterstand in het lezen en spellen, maar op een combinatie van adequate en niet-adequate cognitieve vaardigheden, gegeven dat er achterstand is. De criteria zoals gesteld in de Brochure van de Stichting zijn alleen terug te vinden in de vaststelling van achterstand. Het leeuwendeel van de diagnostiek en dus ook van de diagnostiekverslagen wordt ingenomen door een zoektocht naar mogelijk verklarende cognitieve of linguïstische factoren.” (zie Hoofdstuk 3)

Ondanks deze consensus over de conceptuele aard van de protocollen voor diagnostiek, blijkt de operationalisering van het instrumentarium ter vaststelling van het cognitief vaardigheidsniveau nogal eens te verschillen. Deze praktijk leidt tot moeilijk vergelijkbare normen voor een

zelfde dyslectische stoornis in verschillende instituten en dus tot het gebruik van variabele criteria voor indicatiestelling. Het is te verwachten dat deze variabiliteit buiten de grotere gespecialiseerde dyslexie-instituten exponentieel toeneemt. Deze stand van zaken met betrekking tot variabiliteit in validiteit, betrouwbaarheid en normering maakt het noodzakelijk om te komen tot een uniform protocol met uniforme normen, dat eenduidige indicatiestelling toelaat en sensitief is voor individuele verschillen en veranderingen in de tijd.

9.2 Differentiaaldiagnostiek van dyslexie

Uit het prevalentieonderzoek van dyslexie, uitgevoerd in opdracht van cvz, blijkt een prevalentie voor ernstige lees- en spellingproblemen van 8,8% van de leerlingen aan het einde van de basisschool. Slechts een deel hiervan is dyslectisch, namelijk ongeveer 40%, overeenkomend met een populatieprevalentie van 3,6% (zie Hoofdstuk 6). Daar het een conservatieve prevalentieschatting betrof, mag aangenomen worden dat een relatief goed functionerende groep dyslectici met compensatiemogelijkheden niet werd gedetecteerd en de werkelijke schatting rond de 4% ligt⁹ (overeenkomend met internationaal onderzoek; 4-5% Shaywitz et al., 1990; 4-5% Katusic et al., 2001; 3,7% Esser, 1990). Dit betekent echter ook dat er ruim 5% niet-dyslectische leerlingen in het basisonderwijs voorkomen met een *vergelijkbaar ernstig* lees- en spellingprobleem als de dyslectici. Het prevalentieonderzoek toonde verder aan dat deze groep niet-dyslectische leerlingen voor een belangrijk deel bestaat uit leerlingen met algemene leerproblemen. Wanneer de resultaten op de Eindtoets Basisonderwijs van de leerlingen met algemene leerproblemen en dyslectische leerlingen worden vergeleken, blijkt dat beide groepen op alle Eindtoetsonderdelen, en dus op alle schoolvakken, significant van elkaar verschillen, behalve op taalvaardigheden.

De algemene conclusie uit deze bevindingen moet dan zijn dat dyslectici niet éénduidig te diagnosticeren zijn op grond van hun lees- en spellingpatroon alleen. Indien echter de vaardigheden in ogenschouw worden genomen die ze wél beheersen, dan is het onderscheid met leerlingen met algemene leerproblemen in principe te maken. Dyslectici verschillen niet van 'normale' leerlingen als het gaat om niet-talige vakken, maar wel als het gaat om met name lezen en spellen, en leerlingen met algemene leerproblemen verschillen in ongeveer alle schoolvakken

van ‘normale’ leerlingen. Deze stand van zaken wordt gereflecteerd in de diagnostische procedures van de dyslexie-instituten waarin, zoals in de vorige paragraaf al werd opgemerkt, altijd een combinatie van criteriumvariabelen (lezen en spellen) en een meer of minder beperkt cognitief vaardigheidsonderzoek is opgenomen. Een deel van dit cognitieve vaardigheidsonderzoek richt zich ook op die vaardigheden, waar bij dyslectici geen problemen ondervinden (dit meestal als hulp bij het inschatten van de prognose). Deze differentiaaldiagnostische benadering wordt in de professionele instituten gebruikt om een *specifiek* lees- en spellingprobleem als dyslexie adequaat te diagnostiseren.

Beleidsmatig leidt het bestaan van twee groepen leerlingen met vergelijkbare lees- en spellingproblemen – waarvan één groep een specifieke etiologie vertoont op grond van een neurobiologische aandoening – tot de vraag naar onnodige overloop van onderwijs naar zorg. Het mag verwacht worden dat het gros van de leerlingen met niet-dyslectische lees- en spellingproblemen, in de Engelstalige vakliteratuur de *garden variety poor reader* genoemd, in eerste instantie aangewezen is op extra begeleiding binnen de school, terwijl de dyslectische kinderen op grond van een specifiek lees- en spellingprobleem behoefte hebben aan specialistische behandeling. Een open vraag is of beide groepen niet zouden kunnen profiteren van op dit moment gangbare specialistische dyslexie-interventies. En last but not least lijkt het geïndiceerd om een nadere uitwerking te geven aan de ‘constitutionele aard’ van het fenotype dyslexie (zie Hoofdstuk 2; Blomert, 2004). Er is op dit moment ruim voldoende evidentie beschikbaar om een sterke genetische aanleg te veronderstellen (zie Hoofdstuk 1)

De noodzaak van een cognitief-profielbenadering

Voorgaande argumentatie met betrekking tot een differentiaaldiagnostisch principe maakt reeds duidelijk dat er geen dyslectische lees- en spellingtests bestaan, omdat dyslexie niet gekenmerkt wordt door een lees- en spellinguitval die exclusief is voor deze stoornis. Voor een bruikbare differentiaaldiagnose op grond van criteriumvariabelen is het daarom nodig om te kijken naar een combinatie van negatieve criteria (uitvalsverschijnselen) en positieve criteria (voldoende prestatie). Een vergelijkbare argumentatie ligt ten grondslag aan het onderzoek van de cognitieve vaardigheden. Ook hier geldt, er is niet één cognitieve vaardigheidstest die bepaalt of je dyslectisch bent of niet: uitval op een bepaalde vaardigheid is alweer niet exclusief voor dyslexie. Een

voorbeeld uit taalvaardigheidsonderzoek moge dit verduidelijken: kinderen met dyslexie hebben meestal deficiënte fonologische vaardigheden, maar dat hebben bijvoorbeeld kinderen met SLI ook. Deze hebben echter ook semantisch/syntactische problemen die dyslectici niet hebben. Een vergelijkbare dissociatie/associatie met andere ontwikkelingsstoornissen kan ook geformuleerd worden op het gebied van waarneming, geheugen en aandacht. Daarom dient uitval in combinatie met andere uitval en met prestaties op intacte vaardigheden onderzocht te worden voordat de diagnose dyslexie kan worden gesteld. Een dergelijke gecombineerde interpretatie betekent dat de diagnose dyslexie moet berusten op een specifiek prestatie*patroon* dat exclusief is voor dyslexie en dus gebaseerd is op een differentiaaldiagnostisch bepaald *cognitief profiel* van informatieverwerking bij dyslexie.

9.3 Onderzoek ten behoeve van een ontwerpprotocol diagnostiek

Vooronderzoek dyslexie-relevante cognitieve variabelen

Om een eerste indruk te krijgen van de cognitieve variabelen die relevant zijn voor het vaststellen van dyslexie werden in een vooronderzoek in 2003 een aantal in Nederland gebruikelijke diagnostische cognitieve variabelen geëvalueerd. Indicaties voor relevantie werden verkregen uit internationaal gepubliceerd dyslexieonderzoek (zie Hoofdstuk 1). Dit vooronderzoek beperkte zich daarom tot enkele centrale aannamen over dyslexie en tot alleen die bevindingen die door replicatieonderzoek een zekere mate van robuustheid hadden verkregen. Dit betekent dat primaire en secundaire gevolgen van taalspecifieke, in dit geval fonologische stoornissen, centraal staan, terwijl de mogelijke oorzaken van deze fonologische problemen in deze context minder relevant zijn. De resultaten staan beknopt beschreven in Bijlage A. Als belangrijkste resultaat komt naar voren dat 80% van de kinderen fonologische problemen van enigerlei aard vertoont, terwijl er geen sprake is van semantische problematiek. Elektrofysiologisch onderzoek van auditieve woordherkenning bij dyslexie bevestigt deze gedragsdata en vindt vroege afwijkingen in de fonetisch/fonologische verwerking en normale verwerking op auditief en lexicaal niveau (Bonte & Blomert, 2004).

Archiefonderzoek Diagnostiek dyslexie

De zinvolheid van de te onderzoeken cognitieve vaardigheden voor een differentiaaldiagnose dyslexie werd getoetst met behulp van een representatieve steekproef gediagnostiseerde dyslectici (voor een verantwoording zie bijlage A; voor de criteria voor de diagnose dyslexie, zie Bijlage B). Wij includeerden de cliënten uit de jaren 2003-2004 zoals die in volgorde in het archief voorkwamen met dien verstande dat er in de verslaglegging een expliciete diagnose dyslexie vermeld diende te zijn terwijl er geen sprake mocht zijn van klinisch manifeste andere problematiek, zoals ADHD en neurologische aandoeningen.

Uit het onderzoek dat werd beschreven in Hoofdstuk 3, bleek dat de diagnostische procedures in de bezochte instituten conceptueel vergelijkbaar waren, maar ook dat de kwantiteit en kwaliteit van met name het cognitieve vaardigheidsonderzoek fors varieerde. Daarom droege wij er zorg voor dat de hier gekozen steekproef werd gediagnosticeerd met behulp van dezelfde testbatterij, waarbij dezelfde procedurele en interpretatiecriteria werden gehanteerd en het expertiseniveau van het diagnostische personeel als vergelijkbaar kon worden opgevat. Daarnaast diende de te evalueren diagnostische procedure voldoende breed van opzet te zijn, zodat minimaal de voor een dyslexiediagnose relevante vaardigheden, aangevuld met controlevariabelen, waren geïncludeerd. Verder dienden deze instituten voldoende verspreid in Nederland te zijn om een representatieve steekproef te kunnen waarborgen. Last but not least dienden deze instituten over een goed georganiseerde database van gegevens te beschikken, daar er effectief slechts enkele maanden beschikbaar was voor ons onderzoek.

Op grond van deze criteria werd het Regionaal Instituut Dyslexie (RID) met vestigingen in de Randstad, het midden, oosten en zuiden van het land, gekozen voor de archiefevaluatie (voor de in deze instituten gehanteerde criteria voor een diagnose dyslexie, zie bijlage B). De aldus verkregen evaluatiebevindingen (Bijlage A) vormden een belangrijke leidraad voor het te ontwerpen protocol Diagnostiek. De resultaten lieten zien dat driekwart van de dyslectici fonologische problemen vertoonde¹⁰, driekwart benoemingsproblemen en de helft beide.¹¹ De evaluatie maakte verder duidelijk dat de meeste taken verbeteringen behoeven met betrekking tot validiteit, sensitiviteit en normering en dat het is aan te bevelen enkele nieuwe aanvullende taken te ontwerpen.

Aanvullende criterium- en cognitievevariabelen

Tijdens het onderzoek naar de stand van zaken met betrekking tot dyslexie in Nederland (Hoofdstuk 3) bezocht de onderzoeker een tiental dyslexie-instituten en sprak daar uitvoerig met medewerkers over onder andere de diagnostiek van dyslexie. Uit deze gesprekken kwamen door vrijwel iedereen gedeelde klachten naar voren betreffende de validiteit, betrouwbaarheid en sensitiviteit van het beschikbare instrumentarium. Sensitiviteitstekorten bijvoorbeeld kunnen individuele verschillen in ernst maskeren en schattingen van veranderingen over tijd binnen individuen ernstig bemoeilijken. Indien er ook nog eens geen passende normen zijn, is een betrouwbare vaststelling van het prestatieniveau, en daarmee van potentiële uitval, niet mogelijk. Bijkomende validiteitsproblemen kunnen ontstaan door het feit dat de meeste wel genormeerde standaardtests niet speciaal zijn ontworpen om een dyslectische populatie te onderzoeken met als gevolg dat uitval op testonderdelen niet eenduidig te interpreteren is. Indien bijvoorbeeld een normaal lezend kind uitvalt op een verbale geheugentaak, dan ligt het voor de hand om problemen op dit vlak te vermoeden. Indien een dyslectisch kind op een verbale geheugentaak uitvalt, is het niet duidelijk of dit komt door gebrekkige fonologische vaardigheden of inderdaad ook door verbale geheugenproblemen. Mede daarom werd het zinvol bevonden aanvullend instrumentarium nieuw te ontwerpen, zowel waar het de meting van criteriumtaken als die van cognitieve taken betreft. Een belangrijke reden om ook nieuwe criteriumtaken te ontwerpen is bijvoorbeeld het feit dat bestaande spellingtaken geen snelheid meten en niet geschikt zijn voor computerafname. Alle taken in het diagnostische instrument zijn geschikt gemaakt voor computerafname en verwerking. Deze digitale stroomlijning maakt gestandaardiseerde afname en scoring en meting van zowel snelheid als nauwkeurigheid mogelijk. Maar er is ook nog een belangrijke theoretische reden om de criteriumtaken anders te ontwerpen dan de bestaande tests voor lezen. Het is niet in de eerste plaats de bedoeling om 'achterstand' te meten, zoals de bestaande leestaken doen. Deze informatie is eerder van belang binnen de schoolcontext. In een diagnostische procedure is men echter niet op zoek naar de mate van achterstand, maar naar de redenen waarom iemand niet adequaat leest en/of spelt, zodat een inhoudelijke diagnose gesteld kan worden, die vervolgens kan leiden tot een indicatiestelling dyslexie. Dit vereist een neurocognitieve benadering in een differentiaaldiagnostisch kader

dat integraal afwijkt van de bestaande op didactische vooruitgang en stilstand geïnspireerde testvormen.

9.4 Ontwerp diagnostisch instrument dyslexie

Op grond van een discussie met internationale dyslexie-experts in EU- en OESO-verband¹², werd vastgesteld dat:

1. visuele waarnemings-, aandachts- en motorische tekorten weliswaar soms bij dyslexie kunnen voorkomen, maar zeer waarschijnlijk geen oorzakelijke rol spelen bij de lees- en spellingproblemen; en dat daarnaast
2. de frequentie van voorkomen van dergelijke co-morbide¹³ tekorten zodanig laag is, dat een oorzakelijke rol ook om deze reden minimaal discutabel is.

Geen uitzondering hierop, maar mogelijk diagnostisch relevanter, is een eventueel auditief waarnemingstekort, daar dit waarschijnlijk co-morbide is, maar in dat geval mogelijk een (in)direct effect op fonologische vaardigheden en grafeem-foneemassociaties zou kunnen hebben. Opgeteld betekent dit echter dat deze variabelen geen zinvolle diagnostische variabelen lijken. Desalniettemin zal een erfelijkheids- en co-morbiditeitsvragenlijst het diagnostisch protocol tijdens de onderzoeksfase ondersteunen. Op grond van het diagnostisch archiefonderzoek en de theoretische stand van zaken met betrekking tot dyslexie en leren lezen, werden criterium- en cognitieve variabelen geselecteerd als onderdeel voor het in het protocol op te nemen diagnostisch instrument (zie Figuur 9.1). Alle meetinstrumenten ten behoeve van de voorgestelde criterium- en cognitieve variabelen zijn computertaken die zowel snelheid als nauwkeurigheid in de prestatie verdisconteren.

criteriumvariabelen:

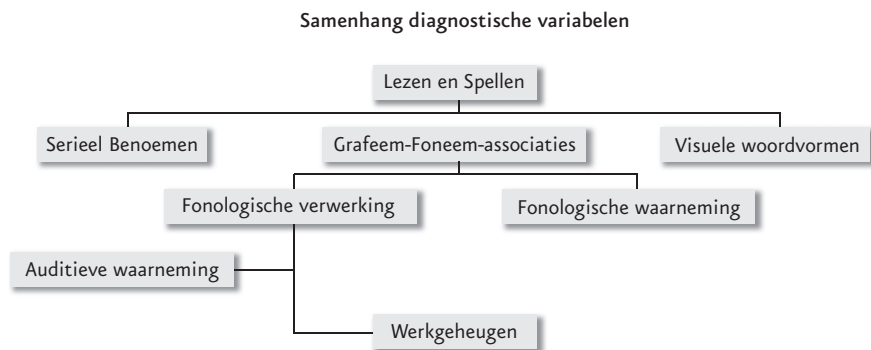
- Lezen
- Spellen

 Cognitief-profiel-/differentieeldiagnostische variabelen:

- fonetisch/fonologische waarneming
- fonologische verwerkingsvaardigheden
- grafeem-foneemassociaties
- werkgeheugen
- snel benoemen
- semantische vaardigheden
- intelligentie

Figuur 9.1 Criterium- en cognitieve variabelen ten behoeve van het diagnostisch instrument

In Figuur 9.2 zijn de veronderstelde theoretische relaties tussen de criteriumvariabelen lezen/spellen en de betrokken cognitieve variabelen weergegeven. Enkele variabelen komen niet als zodanig voor in de bovenstaande opsomming van criterium- en cognitieve variabelen. Bijvoorbeeld: de variabele ‘visuele woordvormen’ representeert de *visual word form area*, en staat dus voor een snelle directe orthografische woordherkenner. De tests voor het meten van lezen en spellen zijn zodanig ontworpen dat zij indicaties kunnen geven voor het functioneren van deze variabele. Dit is in een cognitieve differentiaaldiagnostische procedure informatief – het vaststellen van de mate van achterstand niet. Daarnaast werd auditieve waarneming niet als differentiaaldiagnostische variabele opgenomen, omdat er geen oorzakelijke relaties met het fonologische tekort worden verondersteld. Auditieve waarneming werd echter wel in het schema opgenomen om te laten zien op welke variabelen deze mogelijk co-morbide stoornis een uitwerking zou kunnen hebben. Tot slot werden de variabelen intelligentie en semantische vaardigheden wel opgenomen als differentiaaldiagnostische variabelen, maar niet in het schema, omdat ze juist geen relatie hebben met de criterium- en cognitieve variabelen, maar wel kunnen dienen als hulp bij het onderscheiden van dyslexie van andere stoornissen.



Figuur 9.2 Samenhang diagnostische variabelen

Tijdens het normeringonderzoek is een intelligentieschatter deel van het diagnostisch instrumentarium om bij te dragen als factor in de vergelijking van verschillende cognitieve profielen. Een IQ-schatter is in de diagnostiek van de meeste Nederlandse dyslexie-instituten standaard, met name als indicatie voor aard en prognose van behandeling (zie Hoofdstuk 2 en 3). In Duitsland bevat het protocol voor diagnostiek standaard een IQ-schatter¹⁴, niet alleen om dyslexie en algemene leerproblemen te onderscheiden, maar eveneens met het oog op de te kiezen behandeling (Schulte-Körne, 2003).

9.5 Ontwerpprotocol Diagnostiek dyslexie

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat een psychometrisch krachtig diagnostisch instrument samen met schoolvorderings- en medisch anamnestiche informatie de basis dient te vormen van het te ontwerpen protocol diagnostiek. De betrouwbaarheid van de diagnose kan verder onderbouwd worden met erfelijkheidsinformatie met betrekking tot dyslexie en andere leerstoornissen in de familie.

In deze context is het van belang te wijzen op een hardnekkig misverstand dat nogal eens opduikt in discussies rondom dyslexiediagnostiek. Het protocol Diagnostiek dyslexie is bedoeld als instrument om te komen tot de vaststelling van deze stoornis bij een individu, zodanig dat deze vaststelling redelijk betrouwbaar gemaakt kan worden zonder veel kans op *false negatives*, dat wil zeggen dyslectici die met behulp van dit protocol onterecht niet gedetecteerd worden. Het is daarom absoluut

noodzakelijk om een onderscheid te maken tussen definities van dyslexie en noodzakelijke/zinnige elementen die nodig zijn voor een adequate differentiaaldiagnose dyslexie. De beslissing of een individu in een diagnostische procedure een positieve classificatie 'dyslexie' krijgt, is afhankelijk van vele factoren – en dan met name van de betrouwbaarheid van het gehanteerde instrumentarium, uitgedrukt in psychometrische indices/functies en de daarbij behorende foutenmarges. De bruikbaarheid van een protocol ten behoeve van een differentiaaldiagnose dyslexie is dan ook in belangrijke mate een functie van de psychometrische kracht van het gehanteerde diagnostisch instrumentarium in combinatie met de overige procedures en informatie verkregen met het protocol.

In hoeverre de elementen nodig voor een klinisch relevante differentiaaldiagnose ook onderdeel van een definitie dyslexie moeten of kunnen zijn, is een geheel andere discussie. Het is bijvoorbeeld evident dat een selectie relevante differentiaaldiagnostische variabelen elementen bevat die niet direct het begrip dyslexie bepalen, maar die wel noodzakelijk zijn voor een adequate differentiaaldiagnose. Dit is dan tevens een verklaring voor de problemen die praktijkmensen ervaren met de richtlijnen voor dyslexiediagnose en indicatiestelling van de SDN (Van der Leij et al., 2004). Deze problemen lijken in de hier gekozen differentiaaldiagnostische benadering voorlopig opgelost.

Inleiding

- * Informatie over dyslexie
- * Informatie over de beroepsgroep/beroepsbeoefenaren
- * Verwijzing naar relevante wetgeving (WBG0 etc.)
- * Beschrijving van de keten en proces (herkomst en bestemming verwijzingen)

De diagnose

- * Doelstelling van de diagnose
- * Aard van de diagnose
 - anamnese
 - schoolvorderings- en dyslexie-signaleringsgegevens
 - inventarisatie vóórkomen van dyslexie en andere leerproblemen in de familie
 - psychometrisch differentiaal diagnostisch onderzoek
- * Behandeladvies
 - omschrijving behandeling als onderdeel van eindrapportage
 - specificeren aandachtspunten in relatie tot problemen
 - prognose in termen van negatieve en positieve cognitief-profielkarakteristieken

De procedures

- * Procedures: intake / diagnostisch onderzoek / eindgesprek / eindrapportage
- * Standaardmeetinstrumenten
- * Standaardverslaglegging
- * Communicatieprotocol. Afstemming buitenwereld: Wie doet wat en wie is verantwoordelijk?
- * Verwijzingsprocedure niet-dyslectische klinische problematiek
- * Beslisprocedure niet eenduidig te classificeren lees-/spellingproblemen
 - Jonge kinderen (groep 1-3 / hoogbegaafde kinderen)
 - richtlijnen voor verlengde diagnostiek tijdens behandeling
 - richtlijnen voor afweging ernst problematiek en behandel mogelijkheden school vs extern dyslexie-instituut

Bijlagen

- * Definities en begrippen
- * Eventueel een addendum met informatie over de financiering

Figuur 9.3 Ontwerpprotocol Diagnostiek dyslexie

10 Overwegingen met betrekking tot een ontwerpprotocol Behandeling

In het rapport *Dyslexie: afbakening en behandeling* wordt de aanbeveling gedaan een systematische evaluatie van in Nederland geboden behandelingen uit te voeren (Gezondheidsraad, Commissie Dyslexie, 1995, p. 92). De belangrijkste reden hiervoor is het ontbreken van elementaire objectieve informatie over de effectiviteit van verschillende gangbare therapieën, die het mogelijk moet maken deze interventies op hun merites te beoordelen, maar vooral ook om een onderscheid te kunnen maken tussen deze therapieën en de waaier van dwaalwegen die ook op de dyslexiemarkt worden aangeboden. Maar ook:

“Gespecialiseerde diagnostiek en behandeling vinden plaats binnen zeer verschillende verbanden en organisatie vormen... Men dient daarbij wel te beseffen dat er, ook binnen de volgens de naam overeenkomstige instituten, geen uniformiteit bestaat in werkwijze en deskundigheid.” (p. 96)

Het rapport *Dyslexie naar een vergoedingsregeling* (Reij, 2003) geeft adviezen en implicaties voor een mogelijk beleid; onder andere met betrekking tot een protocol behandeling:

- “Evidence dient zoveel mogelijk aan de basis te liggen van de diagnostiek- en behandelprotocollen” (p. 16).
- “De meetresultaten uit de diagnostiek en behandeling dienen geschikt te zijn voor een wetenschappelijke evaluatie van de effectiviteit” (p. 17, 19, 20, 26, 28).
- “Het cvz is van oordeel dat niet kan worden gegarandeerd dat door individuele beroepsbeoefenaren de juiste behandeling wordt gegeven” (p. 17).

- “[besluitvorming is nodig met betrekking tot het] Vaststellen van een basisset van interventies waaruit de behandeling minimaal moet bestaan” (p. 26).

Het lijkt duidelijk dat het CVZ in 2003 van mening was dat op grond van de op dat moment aanwezige kennis van de behandelingen en hun effecten het mogelijk was om inhoudelijke protocollen voor behandeling vast te leggen, met het advies die dan wel te toetsen op effectiviteit. De daaruit voortvloeiende evaluatiegegevens zouden dan informatie kunnen geven over de eindtermen die gesteld mogen worden aan therapieën van een bepaalde signatuur.

De huidige opdracht betreft zich op het instrumentarium ter vaststelling van dyslexie en “een relevante klinische studie is pas mogelijk als de diagnostiek en indicatiestelling is geüniformeerd.” (p. 20) Dit leidt dan tot de vraag welk type protocolbehandeling op dit moment mogelijk en wenselijk is. *Evidence based* protocollen lijken met de op dit moment beschikbare evidentie in de Nederlandse situatie prematuur. Een *evidence based* protocol vereist minimaal 2 à 3 gepubliceerde *randomised clinical trials* en een systematische literatuur-review (liefst cochrane-niveau). Deze evidentie is er (nog) niet. Het is wel mogelijk een kort overzicht te geven van Nederlandse therapie-evidentie, gepubliceerd in internationale *peer reviewed* tijdschriften en deze te relateren aan de belangrijkste internationale bevindingen. Daarom lijkt een *experience based* protocol voorlopig een redelijk alternatief.

Dit maakt een belangrijk onderscheid duidelijk tussen de medische beroepswereld, waaraan de protocolmogelijkheden werden ontleend, en de dyslexiewereld. Voor kaakchirurgen zou zo iets als een procedureel protocol voor de behandeling van kaaktumoren kunnen bestaan. De groep kaakchirurgen is een beroepsgroep die een jarenlange opleiding met en bij elkaar heeft gevolgd en allerlei beroepsmatige verplichtingen en verantwoordelijkheden deelt, die ook tuchtrechtelijk getoetst kunnen worden. In die context kunnen procedurele protocollen van waarde zijn, daar die protocollen een consensus veronderstellen over een groot aantal basisuitgangspunten, waaraan alle deelnemers zich conformeren. Vooraleerst is het daarom van belang te constateren dat er geen geïnstitutionaliseerde beroepsgroep van dyslexiebehandelaars bestaat. Daarnaast houden zeer verschillende beroepsgroepen zich onledig met dyslexiebehandeling. Dat betekent bijvoorbeeld dat dyslexietherapieën aangeboden worden door mensen zonder enige gespecialiseerde opleiding van welke aard dan ook tot academisch geschoolde inhoudsdes-

kundigen zoals gespecialiseerde psychologen en orthopedagogen, maar ook niet-inhoudkundige academici zoals linguïsten en psychiaters. Met andere woorden, er is géén gedeelde opleiding, vakinhoud, verantwoordelijkheid of beroepsethiek. Dit betekent dat er geen wettelijke of professionele regelgeving van toepassing is op de uitvoering en kwaliteit van de behandeling.

In een dergelijke situatie lijkt het gepast een grote mate van prudentie aan te wenden bij niet-inhoudelijke protocollen voor dyslexiebehandeling. Veel therapieaanbieders, ook die van dwaalwegen en veredelde huiswerkbegeleiding, opereren op professionele wijze op de markt en kopiëren de bonafide instituten in stijl. Gelet op de artikelen in de pers en de uitzendingen van nieuwsprogramma's kan vermoed worden dat ook vakjournalisten vaak niet in staat zijn een onderscheid te maken tussen zinnige en onzinnige behandelingen van dyslexie. Hoe moet dat dan zijn voor de ouder van een dyslecticus die zoekt naar economisch haalbare of praktisch bereikbare hulp?

Het zeer beperkte aanbod van gekwalificeerde dyslexiebehandeling wijst erop dat substantiële intellectuele, financiële en organisatorische investeringen blijkbaar nodig zijn om een werkbaar product op de markt te brengen. Dit aspect van de bestaande situatie creëert een nuttige drempel, die bij een onbeschermd verstrekking dreigt te verdwijnen. In Nederland is in het afgelopen decennium een hoog niveau van expertise ontstaan op het gebied van dyslexietherapie (zie bijvoorbeeld Tijms, 2005). Een niet-inhoudelijk protocol maakt geen gebruik van deze unieke situatie – en daarom lijkt op dit moment een *best practice of experience based*-protocol haalbaar en gewenst. De inhoud, vorm en formulering van de interventies zal vervolgens moeten groeien in de praktijk en in overleg met ervaringsdeskundigen en beleidsexperts.

10.1 Ontwerpprotocol Behandeling dyslexie

Zoals hierboven betoogd, is een *best practice of experienced based*-protocol in Nederland haalbaar en gewenst, met aandacht voor de afstemming met de school en de thuissituatie. Met betrekking tot de aard van de behandeling is het aan te bevelen deze 'Nederlandse ervaringen' te vergelijken met internationale bevindingen op het gebied van dyslexiebehandeling. Vooral internationaal is er een groeiende consensus met betrekking tot de elementen die onderdeel zijn van succesvolle thera-

piebenaderingen. Dit onderzoek wordt sinds kort krachtig gesteund door onderzoek naar hersenplasticiteit en behandeling (onder andere Eden et al., 2004; Sandak et al., 2004; Shaywitz et al., 2004; Simos et al., 2002; zie ook Hoofdstuk 1).

Deze vruchtbare samenwerking tussen dyslexiebehandelaars en herenonderzoekers brengt het onderzoek naar de effectiviteit van dyslexiebehandeling in een stroomversnelling en geeft aldus empirisch gefundeerde inzichten in de aard van de 'beste' behandelingen. De aard van de behandeling krijgt verdere invulling in overleg met ervaringsdeskundigen (zie Figuur 10.1).

In het verlengde hiervan ligt de vraag naar de expertise die nodig is voor het uitvoeren en/of evalueren van een behandeling. De multidisciplinaire aanpak onder supervisie van gespecialiseerde academische deskundigen, die in Nederland op verschillende plaatsen gangbaar is, lijkt een goed startpunt voor de discussie in deze.

10.2 Afstemming onderwijs en zorg

In de huidige opzet wordt verondersteld dat signalering en een behandeltraject in het onderwijs voorafgaat aan de toegang tot de gezondheidszorg. Een goede afstemming met de signaleringsprocedure is daarom essentieel. In het kader van het ocw-Masterplan Dyslexie wordt een signaleringsprotocol ontworpen dat beoogt kinderen gedurende meerdere jaren te volgen en zo de vooruitgang danwel stagnatie of achteruitgang gedetailleerd in beeld te brengen. Het voorgestelde diagnostiekprotocol begint waar het signaleringstraject ophoudt en start bij de informatie over de lees- en spellingproblemen en de behandeling op de school – die een standaardonderdeel van de anamnese zijn. Het karakter van het instrumentarium voor de signalering van lees- en spellingproblematiek op school heeft in vergelijking met het diagnostiek instrumentarium meer het karakter van een screening en detectie. Dit betekent dat de operationalisering van de criteriumvariabelen 'lezen' en 'spellen' in de school en de dyslexie-instituten zullen verschillen. De dyslexiediagnostiek wil immers individueel criteriumgedrag zodanig koppelen met een individueel cognitief functiepatroon, dat het mogelijk is de gesignaleerde vermoedelijke dyslexie om te zetten in een indicatiestelling dyslexie of iets anders. Ondanks deze verschillen is het duidelijk dat beide vormen van onderzoek zich richten op ernstige

<p>Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none"> * Informatie over dyslexie * Informatie over de beroepsgroep/beroepsbeoefenaren * Verwijzing naar relevante wetgeving (WBG0 etc.) * Beschrijving van de keten en proces (herkomst en bestemming verwijzingen) <p>De interventie</p> <ul style="list-style-type: none"> * Doelstelling van de behandeling * Aard van de behandeling; best practise of experience based <p>De procedures</p> <ul style="list-style-type: none"> * Standaardmeetinstrumenten: * Protocol voor pre-, post- en tussentijdse metingen * Standaardverslaglegging intake- / tussentijdse- /eindrapportage /meetmomenten * Communicatieprotocol: Wie doet wat en wie is verantwoordelijk <ul style="list-style-type: none"> – school verzorgt communicatie / verantwoordelijk naar ouders over doorverwijzing naar dyslexie-instituut – bij directe aanmelding door ouders communiceert dyslexie-instituut met de school, na toestemming ouders – dyslexie-instituut communiceert resultaten naar ouders en school, na toestemming ouders – Afstemming behandeling met de verantwoordelijke op school – Aard van de ondersteuning tijdens de behandeling door school – Signaleren van verbeteringen of het uitblijven daarvan binnen het onderwijs – Overige hulpverleners (psychologen, logopedisten, huisarts etc.) – Afstemming thuis * Besliskader tussentijdse stopzetting * Doorstroom en uitstroom <p>Bijlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> * Definities en begrippen * Eventueel een addendum met informatie over de financiering

figuur 10.1 Ontwerpprotocol Behandeling dyslexie¹⁵

problemen bij lezen en spellen. Een goed functionerende signalering en begeleiding op school draagt in belangrijke mate bij aan de poortwachterfunctie van het diagnostische protocol in de gezondheidszorg.

Deel V

Samenvatting, vooruitblik en conclusies

11 Naar een effectieve aanpak van dyslexie

11.1 Samenvatting

Het onderzoek naar de belangrijkste vigerende theorieën over de oorzaken van dyslexie heeft duidelijk gemaakt dat er een grote consensus is voor de fonologisch-tekorttheorie. Dit tekort krijgt pas betekenis op het moment dat het direct gekoppeld wordt aan de representatie en verwerking van schrifttaalsymbolen. Er zijn op dit moment geen vergelijkbare concurrerende theorieën die op een voldoende empirische basis berusten om te kunnen dienen als vertrekpunten voor een definitie, indicatiestelling of behandeling van dyslexie. Er is internationaal ruimschoots evidentie voor de diverse vormen van fonologische tekorten en de variabele vormen van het dyslectisch fenotype. Het is verder waarschijnlijk dat het fonologische kernprobleem geen consequentie is van basale visuele of auditieve waarnemingsstoornissen, maar mogelijk een tekort van waarnemingsproblemen op een fonologisch waarnemingsniveau.

Omdat er in het gesproken taalsysteem ook op lexicaal niveau geen problemen lijken op te treden, is er nu een reden om aan te nemen dat prelexicale fonologische verwerking in het gesproken taalsysteem bij dyslexie afwijkingen vertoont. Dit blijkt zo te zijn: er worden onder andere afwijkingen gevonden in de online verwerking van fonotactische waarschijnlijkheden (statistische spraakklankregulariteiten in een taal). Dyslectici blijken minder gevoelig voor deze statistische regulariteiten in de spraakklankstructuur van een taal, die normaal al opgepikt worden door baby's en kleuters. Recent werd een allofoon

waarnemingsprobleem voor dyslectici geformuleerd, dat de vaak veronderstelde spraakwaarnemingsproblemen van dyslectici situeert op een fonologisch niveau met directe consequenties voor de vorming van grafeem-foneemassociaties. Doordat er ook recent voor het eerst een hersenmodel voor grafeem-foneemassociaties werd voorgesteld, is het mogelijk om te onderzoeken of dyslectici inderdaad afwijkingen in de basale voorwaarden voor het leren van een alfabetisch schrift vertonen.

Een evaluatie van de mogelijke alternatieven die werden opgeworpen voor de dubbeltekorttheorie liet zien dat de gerapporteerde voorspellende kracht van benoemen voor lezen wel eens geworteld zou kunnen zijn in het feit dat beide een tijdeisend spraakproductieproces delen. Benoemen is dan een gedragsmaat die een hoge autocorrelatie vertoont met hardop lezen, en dan is het dubbele tekort waarschijnlijk gewoon een enkel fonologisch oorzakelijk tekort. Daarnaast werd gedemonstreerd dat het de magnocellulaire theorie van dyslexie niet alleen ontbreekt aan positieve evidentie, maar dat de relatie met leren lezen redelijk illusoir is. En als laatste werd wellicht ten overvloede nog eens beargumenteerd waarom dyslexie zeker geen algemeen automatiseringstekort kan zijn.

Een evaluatie van de genetische oorsprong van dyslexie maakte duidelijk dat er op dit moment meer dan voldoende informatie beschikbaar is om de erfelijkheid van dyslexie serieus te nemen en te vertalen in concrete beleids- en praktische handelingsrichtlijnen. Dyslexie kan betrouwbaar vastgesteld worden, ook ruim voor het bereiken van de schoolgaande leeftijd, en erfelijke informatie kan hierin bijdragen. Ter afsluiting wordt vastgesteld dat cognitief neurowetenschappelijk hersenonderzoek in samenwerking met een moleculair genetische benadering van dyslexie goede perspectieven opent op nieuwe inzichten in de oorzaken van dyslexie, die relevant zijn voor het ontwikkelen van diagnostiek en behandeling van dyslexie.

De situatie met betrekking tot de specialistische voorzieningen voor dyslexie in Nederland heeft zich in de afgelopen decade fundamenteel gewijzigd. Als we uitgaan van het aantal dyslectici dat op dit moment wordt behandeld in gespecialiseerde instituten, dan is het aantal dat behandeld wordt binnen de gezondheidszorg, gedaald tot ongeveer 2%, terwijl meer dan 90% behandeld wordt in particuliere gespecialiseerde dyslexie-instituten. Dit is des te verrassender, daar de behandeling in particuliere instituten niet wordt vergoed. Het aantal dyslectici

dat behandeld wordt in het niet zichtbare marktsegment van remedial teachers, psychologen, orthopedagogen en logopedisten met een eigen praktijk, is onbekend, maar waarschijnlijk een veelvoud van het aantal dat behandeld wordt in de gespecialiseerde instituten. De specialistische voorzieningen voor diagnostiek en behandeling van dyslexie bestaan dus anno 2005 bijna uitsluitend uit particuliere instituten. De verantwoordelijken binnen deze instituten voor diagnostiek en behandeling zijn psychologen en orthopedagogen, die werken in multidisciplinaire teams, waarin soms ook een leerkracht, remedial teacher of logopedist is opgenomen. De instituten hebben een duidelijke regionale functie en zijn actief in onderwijs- en gezondheidszorgnetwerken.

De diagnostische basisprocedures en -criteria zijn redelijk uniform. Naast lezen en spellen wordt steeds ook een cognitief vaardigheidsonderzoek uitgevoerd ten behoeve van een differentiaaldiagnose dyslexie en de prognose voor een behandeling. Ook de diversiteit van de geboden behandelingen binnen het gespecialiseerde behandelcircuit is in de afgelopen decade fors gedaald. De geboden behandelingen zijn onder te brengen in twee hoofdcategorieën; een cognitief gemotiveerde en een gedragsgerichte benadering.

De cognitieve benadering kan beschreven worden als een behandeling die uitgaat van beperkingen in informatieverwerkende systemen en zich richt op de manipulatie van de cognitieve systemen – waarvan bekend is dat deze verstoord zijn – en/of op de cognitieve mechanismen – waarvan bekend is dat ze waarschijnlijk betrokken zijn bij leren lezen. Deze behandeling groeide langzaam op grond van jarenlange praktijkervaring. De methode gaat ervan uit dat dyslectici in staat zijn regelgebaseerd te leren en is in principe standaard voor elke dyslecticus.

In contrast daarmee benadrukt de gedragsgerichte benadering het individuele patroon van de lees- en spellingproblemen en pleit daarom voor een behandelprocedure op maat. Een foutenanalyse moet duidelijk maken welke elementen van welke didactische niveaus niet worden beheerst. Vervolgens worden voor elk van de geconstateerde problemen deeltaken gekozen uit een psychometrisch zeer verscheiden hoeveelheid taken zodat het individuele behandelprotocol het best beschreven kan worden als een configuratie van verschillende instructies die zijn toegesneden op het specifieke foutenpatroon dat werd geobserveerd. De eerste methode is sterk gestructureerd en gelijk voor alle dyslectici, de tweede is 'eclectisch' in de keuze van middelen en instructies, zodat individueel verschillende behandelprofielen ontstaan. Helaas werd geconstateerd dat er voor de meer 'eclectische' gedragsgerichte behandel-

variant geen objectieve gegevens beschikbaar zijn, zodat een evaluatie niet uitvoerbaar was.

Ongeveer 70% van de dyslectici in particuliere specialistische instituten krijgt op dit moment een vorm van cognitieve behandeling. De verschillende varianten van deze methode sluiten nauw aan bij de theorievorming van dit moment en bij de belangrijkste conclusies uit behandel-effectstudies. Cognitieve behandelmethoden hebben hun nut bewezen en tonen langdurige effecten, zodanig dat ongeveer driekwart van de behandelde dyslectici een functioneel lees- en spellingniveau bereikt.

Naast deze praktijk-dyslexiebehandelingen bestaat er in Nederland een academische traditie van experimenteel onderzoek naar behandelparameters die het lezen bevorderen. In deze traditie lijkt weer aandacht voor het gebruik van zogenaamde 'flitskaarten'. Deze methode werd geïntroduceerd als onderdeel van hemisfeerspecifieke behandeling. De resultaten van hemisfeerspecifieke behandelingen zijn echter niet te koppelen aan de hemisfeerspecifieke dyslexietyperologie en er is geen evidentie beschikbaar die verdere praktisering van deze methode ondersteunt. Daarentegen zijn er inmiddels wel herhaalde positieve effecten van de flitskaartenmethode aangetoond op de leessnelheid. Het is daarom interessant om te zien of dit zich gaat ontwikkelen in de richting van een echte praktijk-dyslexiebehandeling.

In antwoord op de vraag naar het vóórkomen van dyslexie in Nederland werd een survey-onderzoek uitgevoerd onder leerkrachten van groep 8 van het basisonderwijs. De leerkrachten werd gevraagd voor elke leerling met lees- en spellingproblemen in hun klas een aantal vragen te beantwoorden over de oorzaak en de aard van de lees- en spellingproblemen. Op grond van deze gegevens werd een prevalentieschatting berekend van 3,6%. Dit betekent dat ongeveer 36.000 kinderen in groep 3-8 van het basisonderwijs aan dyslexie lijden. Vervolgens betekent dit ook een jaarlijkse instroom in het basisonderwijs van ongeveer 7200 nieuwe leerlingen met dyslexie.

Een prevalentieschatting staat of valt met de omvang en representativiteit van de steekproef en de kwaliteit van het gehanteerde criterium voor dyslexie. Op grond van deze overwegingen werd gekozen voor een landelijke dekking van de te trekken steekproef. Als valideeringsinstrument werd gekozen voor de Eindtoets Basisonderwijs van de CITO-groep in Arnhem. Hierdoor werd het mogelijk de oordelen van leerkrachten over een specifieke stoornis van het lezen en spellen,

namelijk dyslexie, te valideren met behulp van een onafhankelijke meting van de schoolprestaties van de leerlingen. Dyslexie is een specifieke lees- en spellingstoornis. De specificiteit van de stoornis voorspelt nu dat leerlingen met dyslexie niet zullen uitvallen op onderdelen van de Eindtoets, die vaardigheden testen waarbij lezen en spellen van minder belang zijn. Daarom werden de kenmerken van twee groepen leerlingen met ernstige lees- en spellingproblemen vergeleken; leerlingen met dyslexie en leerlingen met een algemeen leerprobleem. De resultaten lieten zien dat

- a. de dyslexiegroep *alleen* van de landelijke populatie verschilt in taalvaardigheden en dan met name in het niveau van spellen;
- b. de groep met algemene leerproblemen op *alle* subtests verschilt van de landelijke populatie; en
- c. de groep met algemene leerproblemen op *alle* subtests *behalve* taalvaardigheden verschilt van de dyslexiegroep.

Op grond van deze resultaten werd vastgesteld dat dyslexie inderdaad een specifiek lees- en spellingprobleem is, en dat de groep kinderen met dyslexie volstrekt verschilt van de populatie leerlingen met algemene leerproblemen. Hierbij dient in acht genomen te worden dat de groep met algemene leerproblemen naast vele andere problemen toch ook ernstige lees- en spellingproblemen heeft.

Uit het prevalentieonderzoek kwam naar voren dat dyslexie een ernstige belemmering vormt voor vervolgonderwijs na de basisschool. De resultaten lieten zien dat leerkrachten van mening zijn dat de lees- en spellingproblemen voor minstens tweederde van de dyslectici in de laatste klas van de basisschool een belemmering vormen voor vervolgonderwijs dat op grond van hun overige capaciteiten geïndiceerd zou zijn. In het prevalentieonderzoek werd ook geïnventariseerd hoe vaak en door wie kinderen met dyslexie extra begeleid en/of behandeld werden gedurende de gehele basisschoolperiode. Het blijkt dat bijna alle dyslectici gedurende hun schoolperiode extra hulp ontvingen. Het leeuwendeel van deze hulp werd geboden door remedial teachers. Nader inspectie van de gegevens leerde dat, indien een leerling extra hulp kreeg, de kans groot was dat hij/zij deze hulp in de meeste gevallen zou blijven krijgen over een periode van meerdere jaren. Deze voortdurende hulp, gemiddeld over vier jaar, in combinatie met de zwakke lees- en spellingprestatie op de Eindtoets Basisonderwijs doen vermoeden dat de extra hulp er vervolgens meestal niet toe leidde dat een voldoende beheersingniveau werd behaald. In het licht van het voorstel om bij ge-

bleken didactische resistentie reeds in groep 3 door te verwijzen naar specialistisch onderzoek (Rapport Gezondheidsraad, 1995, Wentink & Verhoeven, 2000), dringt zich nu de vraag op in hoeverre de doorverwijzing naar deze specialistische hulp binnen het basisonderwijs adequaat is. Dit gegeven is des te meer van belang nu dit onderzoek aantoonde dat dyslectici en andere zwakke lezers en spellers duidelijk van elkaar verschillen en mogelijk ook een andere aanpak behoeven.

Afsluitend wordt er nog eens expliciet op gewezen dat het hier beschreven prevalentieonderzoek niet alleen in Nederland maar ook daarbuiten uniek is binnen het prevalentieonderzoek van dyslexie. Er bestond tot nu toe geen schatting die gebaseerd is op een landelijke populatie én die daarnaast gevalideerd werd met behulp van een onafhankelijke eveneens landelijke meting van schoolse vaardigheden. Nederland is het eerste land dat nu eventuele regelgeving met betrekking tot dyslexie kan baseren op een realistische schatting van het vóórkomen van dyslexie.

Direct in het verlengde van het hier besproken onderzoek ligt de uitwerking van de twee nog opengebleven vragen naar een vaststelling van landelijke criteria voor indicatiestelling én een objectivering van behandeling en behandelresultaten. Daarom werden nieuwe concepten voor een nationaal protocol diagnostiek en behandeling gepresenteerd. Het protocol voor diagnostiek van dyslexie moet leiden naar uniforme criteria voor de indicatiestelling dyslexie. Het protocol voor behandeling moet leiden tot een scheiding van kaf en koren op de dyslexiebehandelmarkt, zodat een eventuele vergoedingsregeling zich kan baseren op kwaliteitscriteria en controle.

Gezien de ernstige belemmeringen met betrekking tot opleiding, beroeps carrière en uiteindelijk ook levensgeluk die dyslexie voor een individu kan betekenen, is het méér dan wetenschappelijk relevant, indien eventuele behandelresultaten niet alleen geëvalueerd maar ook gevalideerd worden. Het is daarom, zowel vanuit ethisch als financieel perspectief, geboden behandelresultaten zodanig te valideren dat het mogelijk is om dyslectici zo vroeg mogelijk te verwijzen naar de meest effectieve behandeling. Op deze wijze wordt invulling gegeven aan het minimaliseren van de negatieve maatschappelijke consequenties van dyslexie. De verwachting is dat het neurocognitieve onderzoek van hersenfuncties bij leren lezen en dyslexie een belangrijke bijdrage in deze kan leveren.

11.2 Vooruitblik

Het door het College voor Zorgverzekeringen geïnitieerde wetenschappelijk onderzoek rondom diagnose, indicatiestelling en behandeling is in een vergevorderd stadium. Er werden nationale protocollen voor diagnostiek en behandelingen ontworpen. Deze protocollen worden in de komende jaren genormeerd en verfijnd. De normdata die voor dit instrument worden verkregen functioneren als basis voor een psychometrische en inhoudelijke evaluatie van de differentiaaldiagnose dyslexie. Op deze wijze kunnen uniforme criteria voor dyslexie-indicatiestelling worden geformuleerd.

Daarnaast wordt in overleg met dyslexie- en beleidsdeskundigen vorm gegeven aan de concrete procedures in deze protocollen voor diagnostiek en behandeling. Met name de aard van de behandeling en de voorgestelde procedures rondom behandeling krijgen vorm in overleg met representanten van professionele dyslexie-instituten en beroepsgroepen die daadwerkelijk bij diagnostiek en behandeling van dyslectici zijn betrokken. De protocollen en voorgestelde procedures worden onderzocht op effectiviteit en bruikbaarheid in een aantal 'proeftuinen' in landelijke regio's. Dit betekent dat in zo'n proeftuin alle leerlingen in de onderbouw van verschillende basisscholen worden onderzocht met behulp van het diagnostisch instrumentarium. Leerlingen met een op school bekende lees- en spellingproblematiek worden verwezen naar een specialistisch dyslexie-instituut in dezelfde 'proeftuin' voor een diagnostisch onderzoek.

De evaluatie van zowel de schoolsignaleringscriteria als de diagnoses van het dyslexie-instituut, zullen worden gebruikt om de werking van het protocol Diagnostiek als zodanig en de predictieve waarde van het diagnostisch instrument in het bijzonder te evalueren. Deze gehele procedure geeft een empirische schatting van de betrouwbaarheid waarmee het protocol dyslectici detecteert en identificeert. Als het voorgestelde protocol inzetbaar blijkt ter indicatiestelling van dyslexie, dan is daarmee een instrument voorhanden dat het mogelijk maakt dyslexie vast te stellen volgens objectieve criteria. Op deze wijze kan dit protocol dienen als poortwachter voor de gezondheidszorg. Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de overheid en/of de gezondheidszorgverstrekkers deze gehele herziening van de bestaande situatie zullen gebruiken om nieuwe richtlijnen en beleid te initiëren. Tot nu toe werden bijvoorbeeld dyslexieverklaringen afgegeven op grond van de procedure die door de

Stichting Dyslexie Nederland werd beschreven in de brochure *Diagnose van dyslexie* (Van der Leij et al., 2003). De nieuwe situatie in 2006 zal ook in deze nieuw beleid vragen.

11.3 Conclusies

Het onderzoek naar de oorzaken van dyslexie en de evaluatie van de diagnostiek en behandelpraktijk in Nederland leiden tot een aantal heldere en hoopgevende conclusies

- dyslectici onderscheiden zich in alle schoolvaardigheden, behalve lezen en spellen, van leerlingen met algemene leerproblemen;
- dyslexie is een specifieke stoornis van lezen en spellen;
- het is zowel wetenschappelijk als maatschappelijk ongewenst zwakke lezers en dyslectici niet te onderscheiden;
- dyslexie is een subtiele stoornis van specifieke hersenfuncties op basis van een genetische predispositie;
- dyslexie is niet te herleiden tot algemene stoornissen van cognitieve verwerking of basale waarneming;
- hersenfunctieonderzoek biedt excellente mogelijkheden om de kernproblemen van dyslexie te begrijpen en behandelingseffecten te objectiveren;
- de lees- en spellingproblemen van het overgrote deel der dyslectici zijn in principe behandelbaar;
- behandelingen die zich richten op cognitieve functies die betrokken zijn bij leren lezen in normale en dyslectische kinderen lijken het meeste effect te sorteren.

Bijlagen

A. Archiefonderzoek dyslexiediagnostiek

*B. Criteria Diagnose Dyslexie met betrekking tot het
archiefonderzoek*

A Archiefonderzoek dyslexiediagnostiek

Vooronderzoek

Dit onderzoek¹⁶ werd uitgevoerd om te zien of de beschikbare database van diagnostische gegevens van dyslectici adequaat was voor een archiefanalyse. Tevens werd reeds onderzocht welke variabelen interessant genoeg waren om in het archiefonderzoek op te nemen.

Proefpersonen en procedure

In 2003 werden de diagnostische data uit 2001-2002 van 70 kinderen onderzocht bij het Regionaal Instituut dyslexie (RID) (ongepubliceerde data). Bij deze 70 kinderen (gemiddelde leeftijd 9,15 (SD = 1,62) werden ten minste alle geselecteerde taken afgenomen. Alle kinderen hadden een lees- en/of spellingscore beneden het 25^{ste} percentiel (EMT-standaardscore < 8 of PI-dictee percentielscore < 25).

Selectie criterium-/cognitieve variabelen

Lees- en spellingtaken:

- EMT (Brus & van Voeten, 1973)
- PI-dictee (Geelhoed & Reitsma, 1999)

Fonologische taken:

- Van de Taaltest voor Kinderen (TvK; Bon & Hoekstra, 1982): TvK-auditieve synthese, TvK-woordherkenning, TvK-auditieve discriminatie
- RID-foneemdeletie-taak
- Verbaal werkgeheugen

- wisc-cijferreeksen (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised; Wechsler, 1991)

Semantische taken:

- wisc-woordenschat
- wisc-overeenkomsten

Visuele taken:

- Meeker visuele waarneming (Meeker & Meeker, 1975)
- wisc-onvolledige tekeningen

Resultaten

Lees- en spellingproblemen werden in dit onderzoek gedefinieerd als een score beneden het 25^{ste} percentiel. 75,8% van de kinderen had problemen met zowel lezen als spellen, 3,4% had alleen problemen met lezen, 13,7% alleen problemen met spellen. Een vergelijkbaar patroon als gevonden in de prevalentiestudie (Blomert, 2002).

Fonologische taken

De TvK-auditieve synthese heeft de minste toegevoegde waarde. Slechts 20,0% van de kinderen behaalde een onvoldoende score op deze taak en al deze kinderen vertoonden ook op minstens één andere fonologische taak uitval (minstens 1SD beneden het gemiddelde). De uitval op de andere fonologische taken varieerde van 50-80%, afhankelijk van de afgenomen taak. De kinderen hadden de meeste moeite met de fo-neemdeletie en de woordherkenning; gemiddeld 75% van de kinderen behaalden een onvoldoende score en slechts drie kinderen vertoonden geen fonologische uitval.

Verbaal werkgeheugen

23 kinderen (32,9%) behaalden een standaardscore van 7 of lager op de wisc-cijferreeksen. Slechts één kind viel uit alléén op cijferreeksen en niet op een van de fonologische taken.

Semantische taken

Van de 70 kinderen presteerden slechts twee kinderen beneden het gemiddelde ($ss < 8$) op de wisc-woordenschat. twee andere kinderen presteerden beneden gemiddeld op de wisc-overeenkomsten en niemand behaalde op beide semantische taken een onvoldoende score.

Visuele taken

Drie kinderen hadden problemen met de WISC-onvolledige tekeningen. Op de Meeker-EFU, waarbij kinderen plaatjes moeten onderscheiden waarvan slechts kleine details verschillen, viel niemand uit.

Implicaties

Deze resultaten laten zien dat semantische problemen, c.q. achterstand, bij kinderen met dyslexie zeldzaam zijn en dat semantische taken goed als differentiaaldiagnostische taken kunnen fungeren voor, bijvoorbeeld, meer algemene taalproblemen.

Er werd geen uitval op visuele taken geconstateerd. Dit suggereert dat dyslectische kinderen weinig tot geen visuele waarnemingsproblemen hebben, zoals gemeten met deze visuele taken. Let wel, de afgenomen taken testen geen expliciete magnocellulaire visuele functies zoals bewegingsdetectie (bijvoorbeeld Stein, 2001). Dit lijkt geen probleem, daar het nog steeds uitermate problematisch is waarom bewegingsdetectieproblemen tot leesproblemen zouden moeten leiden.

Van de fonologische taken lijken vooral de RID-foneemdeletie, de TvK-auditieve-woordherkenning en de TvK-auditieve-discriminatie moeilijkheden op te leveren. De TvK-auditieve-synthese heeft weinig toegevoegde waarde. De kinderen die hierop uitvielen, waren reeds op andere fonologische taken uitgevallen. De TvK-auditieve-discriminatietaak bevat weinig echte auditieve discriminatie en veel fonetisch/fonologische factoren. Daarom werden de analyses van de fonologische vaardigheden verricht op de RID-foneem-deletietaak en de TvK-auditieve woordherkenningstaak. Probleem daarbij is dat de TvK-auditieve-woordherkenningstaak zowel selecteert op fonologische als op lexicaal semantische processen, de stimuluskwaliteit te wensen overlaat en de responsmeting geen reactietijd is. Ook de RID-foneemdeletietaak engageert lexicale strategieën.

De uitval op de WISC-cijferreeksen is matig. Interessant is echter dat de dyslectici die hierop uitvielen op één na allemaal reeds uitval vertoonden op fonologische taken. Het validiteitsprobleem van verbale-spantaken bij proefpersonen met fonologische problemen wordt hiermee geïllustreerd.

Evaluatie diagnostische variabelen

Op grond van het vooronderzoek werd besloten een volledig diagnostisch archiefonderzoek uit te voeren. De gegevens werden ter beschikking gesteld door het Regionaal Instituut Dyslexie (RID). De binnen dit instituut gehanteerde criteria voor indicatiestelling zijn te vinden in Bijlage B.

De steekproef en de steekproefrepresentativiteit

De oorspronkelijke steekproef bestaat uit de diagnostiekgegevens van 208 dyslectici (137 jongens, 70 meisjes), onderzocht in de periode maart 2003/juni 2004 in vier vestigingen van het Regionaal Instituut Dyslexie (RID), namelijk, Arnhem, Amersfoort, Den Haag en Maastricht. Beoogde steekproef was 200 cliënten. Inclusiecriteria; dyslexiediagnose in de conclusie van het onderzoeksverslag (voor criteria zie Bijlage B), geen ADHD en geen neurologische problemen. Proefpersonen werden consecutief (op rij, zoals aangetroffen) geïnccludeerd.

De lees- en spellingkarakteristieken van de 208 dyslectici in de klinische steekproef wijken niet af van de landelijke steekproef, getrokken ten behoeve van het prevalentieonderzoek in 2002, waarin opgenomen een epidemiologische steekproef van 1686 dyslectici (zie Blomert, 2002, Tabel 11, p. 75).

De relatieve proporties van de lees- en/of spellingproblemen zijn vergelijkbaar met de hier getrokken klinische steekproef: een ruime meerderheid heeft zowel ernstige lees- als spellingproblemen en een kleine minderheid heeft of alléén ernstige spellingproblemen of alléén ernstige leesproblemen. De proporties waarin dit voorkomt stemmen goed overeen: epidemiologische steekproef; 8,5% kinderen met zeer ernstige spellingproblemen (>2jaar) had geen leesproblemen, in de klinische RID-steekproef 8,7%; in de epidemiologische steekproef had 5,7% zeer ernstige leesproblemen zonder spellingproblemen, bij het RID 2,9%. Een vergelijkbare verdeling wordt ook gemeld voor Duitstalige dyslectici (Schulte-Körne, 2004).

Daarnaast zijn de gerapporteerde frequenties van de belangrijkste gevonden tekorten in de uiteindelijke klinische steekproef van 162 kinderen (72% uitval op fonologische taak en 73,5% op minstens een van de benoemtaken) niet verschillend van een studie uitgevoerd met een grote groep Engelstalige dyslectici; 79% fonologische problemen en 75%

benoemproblemen (Wolf et al., 2002; zie ook verderop, paragraaf ‘Fonologische en benoemvaardigheden’).

Uit onze studie blijkt dat van de dyslectici in de RID-steekproef 54,3% een ‘dubbeltekort’ (fonologische én benoemproblemen) had, 19,1% alleen benoemproblemen, 17,9% alleen fonologische problemen en 8,6% geen van deze problemen. In de Engelstalige epidemiologische studie was dit 60% dubbeltekort-, 15% alleen benoemproblemen, 19% alleen een fonologisch probleem en 6% geen van deze problemen.

Uit de proefpersoongegevens van onze klinische steekproef blijkt verder dat de verhouding man/vrouw (2:1) overeenkomt met de gebruikelijke man/vrouw-verdeling in dyslectische populaties en ook in de prevalentiesteekproef. Daarnaast is de range en gemiddelde intelligentie in de RID klinische steekproef een afspiegeling van een normale populatie.

Deze overeenkomsten met een binnen- en buitenlandse epidemiologische steekproef met betrekking tot de lees- en spellingkarakteristieken en de opvallende overeenkomst in cognitief uitvalspatroon met een buitenlandse epidemiologische steekproef, die niet hetzelfde instrumentarium, maar vergelijkbare inclusiecriteria hanteerden, onderbouwt op niet mis te verstane wijze de representativiteit van de steekproef. Daar er op dit moment geen andere direct vergelijkbare Nederlandse data beschikbaar zijn¹⁷, ga ik er daarom van uit dat bovengenoemde overeenkomsten een voldoende garantie vormen voor de representativiteit van de steekproef voor het huidige onderzoek en dus voldoet aan de eisen van kwaliteit en controleerbaarheid die de basis vormen voor een inschatting van dyslexierelevante cognitieve-diagnostiekvariabelen.

In hoeverre deze steekproef ook representatief is voor de gehele Nederlandse dyslexiepopulatie was geen doel van de huidige studie en blijft een empirische vraag. Maar gezien de representativiteit van de steekproef is het niet te verwachten dat de Nederlandse situatie geheel anders is. Men zou kunnen opwerpen dat een steekproef uit meerdere Nederlandse instituten representatiever was geweest. Gezien de verscheidenheid van gebruikt instrumentarium, kwaliteit van data, acquisitie en beheer en verscheidenheid aan dyslexiecriteria in verschillende Nederlandse instituten, is het mijns inziens wetenschappelijk verantwoord om te veronderstellen dat een dergelijke bij voorbaat heterogene steekproef minder gerichte en minder betrouwbare informatie over nuttige diagnostiekvariabelen zal opleveren dan de huidige in deze opzichten relatief homogene en goed in Nederland gespreide steekproef.

Gezien de opvallende overeenkomsten met andere steekproeven lijkt deze keuze gerechtvaardigd.

Proefpersonen en procedure

Zeventien proefpersonen werden uit de oorspronkelijke steekproef van 208 subjecten verwijderd omdat zij een score op de lees- en spellingtaak hadden die tussen het 10^{de} en 25^{ste} percentiel viel. Alleen kinderen met een ernstige lees- en/of spellingachterstand werden in het huidige onderzoek opgenomen. Selectiecriteria: een standaardscore van 6 of lager (laagste 10% van de populatie) op de Een-Minuu-Test (Brus & Voeten, 1973) óf een percentielscore van 10 of lager op het PI-dictee (Geelhoed & Reitsma, 1999). Daarnaast werden dertig kinderen uit de steekproef verwijderd, omdat bij hen de foneemdeletie-taak niet werd afgenomen, waardoor over deze kinderen geen uitspraak kon worden gedaan wat betreft het al dan niet vertonen van een fonologisch deficit. De uiteindelijke steekproef voor het onderzoek bestaat uit 162 dyslectische kinderen (110 jongens, 52 meisjes) in leeftijd van 6 tot 12 jaar (gemiddelde leeftijd was 114,6 maanden (SD 17,7)). Alle proefpersonen hadden een diagnose dyslexie op grond van een uitgebreide psychodiagnostische procedure (zie Bijlage B voor criteria).

In Tabel A.1 t/m A.3 staan de proefpersoongegevens van deze 162 kinderen samengevat. Van de proefpersonen zijn diagnostische gegevens verzameld over lees- en spellingniveau, fonologische vaardigheden, benoemen, IQ, geheugen en verwerkingssnelheid.

Tabel A.1: steekproef: klasniveau

Klas	Aantal	Percentage
3	12	7,4
4	40	24,7
5	46	28,4
6	30	18,5
7	18	11,1
8	16	9,9
Totaal	162	100,0

Tabel A.2: steekproef: leeftijd

Leeftijd	Aantal	Percentage
6-8 jaar	59	36,4
9-10	72	44,4
11-12	31	19,1
Totaal	162	100,0

Tabel A.3: steekproef: IQ

	Gem.	SD	Minimum	Maximum
Full-scale IQ	102,55	10,99	78	139
Verbaal IQ	102,88	12,16	71	134
Non-verbaal IQ	101,72	12,28	73	138

Lezen en spellen

Inleiding

In de literatuur wordt dyslexie primair gezien als een leesprobleem, hoewel de definitie en de wijze waarop leesproblemen worden gemeten sterk kan variëren tussen studies. In veel studies wordt technisch lezen, en dan vooral het lezen van losse bestaande woorden, als criterium gebruikt, waarbij de nadruk op zowel accuratesse als snelheid kan liggen. Meerdere onderzoeken hebben aangetoond dat, hoewel in Engelstalige landen lage accuratesse van lezen als een belangrijke indicator van dyslexie wordt gezien, in meer transparante talen het vooral de leessnelheid is waarin een dyslecticus zich onderscheidt van een normale lezer (Landerl, Wimmer, & Frith, 1997; Lundberg & Høien, 1990; Rodrigo & Jiménez, 1999; Van den Bos, 1998; Wimmer, Mayringer & Landerl, 1998). Een leessnelheidsmaat is daarom in het Nederlands een goede maat voor het bepalen van leesachterstand naast een accuratessemaat.

Naar spellen is veel minder onderzoek gedaan dan naar lezen bij dyslectici. Toch is er wel een aantal studies waarbij zowel lees- als spellingvaardigheden onderzocht werden (bijvoorbeeld Tijms, Hoeks, Paulussen, Hoogeboom & Smolenaars, 2004; Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000). Deze studies onderzochten echter spellingaccuratesse en niet de snelheid van spellen.

Het hardop lezen van pseudo-woorden wordt vaak gebruikt als een maat van fonologisch decoderen (Olsen et al., 1994; Rack, Snowling & Olson, 1992). Meerdere studies wijzen uit dat dyslectici meer problemen met fonologisch decoderen hebben dan niet-dyslectici, (bijvoorbeeld Rack et al., 1992), zelfs wanneer vergeleken met niet-dyslectici van hetzelfde leesniveau (Badian, 1997).

Testbeschrijving

Voor het bepalen van de leesvaardigheid is een landelijk genormeerde leestest gebruikt (Een-Minuu-Test; Brus & Voeten, 1972). Deze test meet zowel snelheid als accuratesse van het lezen van losse bestaande

woorden. In één minuut moeten zoveel mogelijk woorden correct worden voorgelezen. De ruwe score is het totale aantal gelezen woorden minus het aantal fout gelezen woorden. De test is genormeerd voor groep 3 tot en met de brugklas (van den Bos, Lutje Spelberg, Scheepstra en de Vries, 1994). De ruwe scores kunnen omgerekend worden naar standaardscores (range 1-19, gemiddeld 10).

De pseudo-woordenleestaak Klepel (van den Bos, Lutje Spelberg, Scheepstra en de Vries, 1994) is gebruikt om het fonologisch decoderen te meten. Deze taak is landelijk genormeerd voor groep 3 tot en met einde brugklas. In twee minuten moeten zoveel mogelijk pseudowordden correct worden voorgelezen. De ruwe scores en standaardscores worden op dezelfde manier berekend als bij de EMT.

Het PI-dictee (Geelhoed & Reitsma, 1999) is afgenomen om het spellingniveau te bepalen. Dit dictee is een landelijk genormeerd woord-dictee waarbij maximaal 135 woorden mondeling worden aangeboden, die in moeilijkheidsgraad oplopen. Het dictee test de kennis van zowel klankzuivere woorden, woorden waarin de basisspellingregels van de Nederlandse taal voorkomen en onregelmatige woorden. De woorden worden in blokken van vijftien aangeboden en de taak wordt afgebroken als er meer dan acht woorden incorrect geschreven worden in een blok. De taak is genormeerd voor groep 3 tot en met 8. De ruwe scores kunnen omgezet worden naar percentielscores.

Resultaten

135 kinderen (83,3%) behaalden een standaardscore van 6 of lager op de EMT (de laagste 10% van de populatie). 138 kinderen (85,2%) behaalden een percentielscore van 10 of lager op de spellingtaak. 111 kinderen (68,5%) presteerden zowel op de lees- als de spellingtaak zwak.

24 kinderen (14,8%) hadden ernstige leesproblemen, maar presteerden op de spellingtaak boven het 10^{de} percentiel. 6 van deze kinderen (3,7%) presteerden zelfs voldoende op de spellingtaak (percentielscore >24).

Daarentegen presteerden 27 kinderen (16,7%) zwak op de spellingtest, ondanks een matige tot voldoende score op de leestest. 17 van deze kinderen (10,4%) behaalden een voldoende score op de leestest ($ss >7$).

74,1% (120 kinderen) had ernstige problemen met het lezen van pseudowordden (< 10^{de} percentiel). Slechts 16% had een voldoende score op de Klepel. Het percentage fouten lag hoog. Gemiddeld werd 42,5% van de pseudowordden fout gelezen ($SD=16,98$).

De gemiddelde ruwe en standaardscores voor de lees- en spellingtesten staan in Tabel A.4. De steekproef is opgedeeld in drie groepen: kinderen met lees- én spellingproblemen, kinderen met ernstige spellingproblemen ondanks matige leesproblemen, en kinderen met voornamelijk ernstige leesproblemen, zonder ernstige uitval op de spellingtaak. Deze drie groepen verschillen niet significant in leeftijd. Zodoende is er in verdere analyses geen controle voor leeftijd uitgevoerd.

Tabel A.4: Gemiddelde ruwe scores en standaardscores voor lees- en spellingtaken

	Ernstige lees- en spellingproblemen (N=111)		Ernstige spellingproblemen (N=27)		Ernstige leesproblemen (N=24)		Groepsvergelijkingen
	Gem.	SD	Gem.	SD	Gem.	SD	
Gem. leeftijd	114,42	17,50	117,92	17,00	111,95	19,97	Niet sign.
Lezen (EMT)							
Aantal gelezen							
Woorden/min.	32,92	13,50	52,52	13,23	34,96	14,33	2 > 1,3
% fouten	13,27	12,49	5,84	6,92	15,49	16,80	2 < 1,3
Ruwe score (aantal correct in 1 min.)	29,39	13,66	50,11	14,09	30,92	16,16	2 > 1,3
Standaardscore	3,79	1,81	8,11	1,34	4,92	1,10	2 > 3 > 1
Pseudowoord lezen (Klepel)							
Aantal gelezen							
woorden/2 min.	35,07	13,33	55,85	15,963	35,71	10,716	2 > 1,3
% fouten	43,66	16,28	38,97	17,11	41,57	19,95	Niet sign.
Ruwe score (aantal correct/2 min.)	20,29	10,97	35,00	15,95	21,25	11,74	2 > 1,3
Standaardscore	4,86	1,88	7,41	2,04	5,54	1,47	2 > 1,3
Spelling (PI-dictee)							
Ruwe score (aantal correct)	43,64	24,43	59,41	26,08	67,75	33,09	3 > 1,2
Percentiel score	1,33	2,06	2,85	2,68	21,83	11,59	3 > 1,2

Kinderen met alleen spellingproblemen scoren significant beter op alle aspecten van de leestaak dan kinderen met leesproblemen of met lees- en spellingproblemen. Kinderen met alleen leesproblemen presteren op een iets hoger leesniveau dan kinderen met lees- *en* spellingproblemen.

Kinderen met alleen leesproblemen presteren significant beter op de spellingtaak dan kinderen met spellingproblemen of met lees- en spellingproblemen. Het spellingniveau van kinderen met alleen spellingproblemen verschilt echter *niet* significant van kinderen met gecombineerde lees- en spellingproblemen. Kinderen met alleen spellingproblemen hebben dus niet simpelweg een minder ernstige vorm van dyslexie. Bovendien blijkt uit de gegevens van de pseudo-woordenleestaak, dat kinderen met alleen spellingproblemen wel meer pseudo-woorden lezen in de toegestane tijd, maar dat hun percentage fouten niet verschilt van de andere groepen. Dit impliceert ook dat dyslectici met een matig tot voldoende leestempo wel degelijk problemen hebben met fonologische decoderingsprocessen.

Implicaties van resultaten

De resultaten van de lees- en spellingtaken wijzen er ten eerste op dat de lees- en spellingproblemen in de steekproef ernstig van aard zijn. Volgens selectie scoren alle kinderen op de lees- en/of spellingtaak bij de laagste 10%, maar de gemiddelde scores liggen in de laagste 5% van de populatie. 70% van de kinderen heeft zowel met lezen als met spellen ernstige moeilijkheden. 3% heeft ondanks ernstige problemen met lezen geen problemen met spellen en 10% heeft alleen problemen met spellen. Deze laatste kinderen hebben een even grote achterstand met spellen als de kinderen met gecombineerde lees- en spellingproblemen. Bovendien hebben deze kinderen evenveel moeite met het accuraat decoderen van pseudoworden als kinderen met lees- en spellingproblemen. Dit suggereert dat kinderen met problemen in slechts één domein niet simpelweg minder ernstige problemen hebben.

De resultaten laten zien dat het van groot belang is zowel een lees- als een spellingmaat op te nemen in het diagnostisch protocol. Zou alleen een leestaak opgenomen worden als criteriumtest, dan zal een aantal kinderen onrechtmatig de diagnose dyslexie onthouden worden, terwijl uit onze studie blijkt dat de problemen met spellen van deze kinderen niet onderdoen voor kinderen die wel ernstige leesproblemen hebben.

Tekorten van huidige lees- en spellingtaken

Hoewel de gebruikte leestaak een goed genormeerde, veel gebruikte Nederlandse woordleestest is, heeft deze taak als nadeel dat er door de papier-en-pencil-uitvoering relevante informatie verloren gaat. Omdat de ruwe score een combinatie van accuratesse en snelheid is, is weinig specifieke informatie over deze twee factoren te verkrijgen. Vooral tijdens de evaluatie van de behandeling kan dit ervoor zorgen dat het meetinstrument relatief insensitief blijkt voor vooruitgang. Bovendien is het werken met standaardscores een relatief grove manier om achterstand te bepalen. Dit geldt ook voor de pseudo-woordenleestaak.

De gebruikte spellingtaak mist een zeer belangrijk aspect: tijdmeting. Hierdoor kan nu alleen accuratesse van het spellen bepaald worden. Het opnemen van de tijd die het kost om een woord te schrijven is geen goede maat, omdat hiermee voornamelijk schrijfsnelheid wordt gemeten, terwijl het interessant is te weten hoelang een kind moet nadenken over de schrijfwijze van woorden.

Fonologische en benoemvaardigheden

Inleiding

Er is een overvloed aan bewijs dat de belangrijkste onderliggende oorzaak van dyslexie een fonologisch tekort is (bijvoorbeeld Catts, 1996; Shaywitz, 1996, 2004; Ramus et al., 2003; Vellutino, 1979; Vellutino et al., 2004; Wagner, Torgesen & Rashotte, 1994). Fonologische vaardigheden beïnvloeden de ontwikkeling van het lezen en spellen (Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000) en omgekeerd (Castro-Caldas et al., 1998). Dyslectici scoren zwakker op fonologische taken dan jongere kinderen met hetzelfde leesniveau (Badian, 1997). Hoewel het helaas een gewoonte is geworden dit deficit te omschrijven als een ‘fonologisch-bewustzijnsprobleem’, wijst de consistentie van dit probleem in een enorme verscheidenheid aan taken erop, dat het een fundamenteel fonologisch representatie- en/of verwerkingsprobleem is. Daarom is het van belang dat recent werd aangetoond dat dyslectici on-line, dat wil zeggen terwijl het proces van woordherkenning in de hersenen gaande is, klankinformatie in gesproken woorden anders verwerken dan normale lezers (Bonte & Blomert, 2004; Bonte, Poelmans & Blomert, submitted).

Fonologische vaardigheden worden op vele manieren gemeten. Veelgebruikte tests zijn bijvoorbeeld auditieve synthese, auditieve analyse, auditieve woordherkenning, auditieve woorddiscriminatie, foneemdeletie, rijmen, ‘odd-one-out’, etc. Uit het vooronderzoek (bijlage B) bleek

dat 50-80% van de kinderen uitvalt op 'foneemdeletie' en/of 'auditieve woordherkenning'. Auditieve synthese bleek de minst sensitieve maat: slechts 20% van de dyslectische kinderen had problemen met het synthetiseren van spraakklanken.

Naast fonologische problemen hebben veel kinderen met dyslexie ook problemen met het snel serieel benoemen van bekende visuele informatie. Denckla en Rudel gaven in 1976 een eerste demonstratie dat kinderen met dyslexie een deficit vertonen in het snel benoemen van eenvoudige, bekende informatie. Zij ontwikkelden een test (Rapid Automated Naming (RAN)) die later als standaardtaak voor het bepalen van de snelheid van benoemen werd aangenomen. Zij meenden zelf dat deze taak vooral van nut was voor geheugenonderzoek. Sommige hedendaagse auteurs zien de RAN-taak als een fonologische maat (Ramus et al., 2003; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004), maar de auteurs van de dubbeltekort-hypothese, Wolf en Bowers, hypothetiseren dat een probleem met benoemingsnelheid weliswaar een fonologische component kan hebben, maar in wezen een onafhankelijk en additioneel probleem is naast fonologische verwerkingsproblemen in dyslexie (Bowers & Wolf, 1993; Wolf & Bowers, 1999). Zij menen dat er dyslectische subgroepen bestaan, die een verschillend cognitief uitvalspatroon laten zien. De groep dyslectici die zowel problemen met fonologische verwerking als met snelheid van benoemen hebben, wordt geclassificeerd als dubbeltekort. Daarnaast bestaan er nog twee subgroepen van dyslectische kinderen die ofwel alleen een fonologisch deficit hebben ofwel alleen een benoemdeficit. Specifieke benoemtekorten werden ook gevonden in de studies van onder anderen Lovett (1987), Van den Bos (1998) en Wimmer en collega's (1998). Een Finse studie toonde aan dat bij 4-jarigen alleen benoemprestatie een predictor was voor later lees- en spellinggedrag (Holopainen et al., 2002). (Voor een kritische evaluatie van deze theorie, zie Hoofdstuk 1.)

Uitsluiting algemeen taalvaardigheidsprobleem

Om uit te sluiten dat de gevonden fonologische problemen beïnvloed zijn door een gebrekkige woordenschat of algemene taalproblemen, werd de WISC-woordenschat en de verbale intelligentiescore op de WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised; Wechsler, 1991) geëvalueerd. Het gemiddelde verbale IQ in de steekproef ligt op 102. Dit verschilt niet van het gemiddelde performale IQ en is representatief voor een normale populatie.

Slechts vijf kinderen (3,0%) hebben een verbaal IQ dat lager is dan 85. Daarnaast blijkt dat slechts zes kinderen een zwakke woordenschat hebben (standaardscore 6 of lager). Drie hiervan hebben een algemeen IQ dat onder de 90 ligt. Van de andere drie hebben twee kinderen een zwak verbaal geheugen, wat blijkt uit zowel de scores op de 15-woorden-test als de WISC-cijferreeksen. Met andere woorden, slechts een gering percentage van de steekproef heeft additionele semantische problemen en/of lage algemene verbale vaardigheden. Bij de kinderen die een lage woordenschat hebben hangt dit samen met een lagere algemene intelligentie of een zwak auditief geheugen. Het is onwaarschijnlijk dat gebrekkige semantische/verbale vaardigheden een grote rol hebben gespeeld in het ontstaan van de fonologische problemen in onze steekproef.

Testbeschrijving

De foneemdeletie-taak (ontwikkeld door het Regionaal Instituut voor Dyslexie) beoogt het fonologisch bewustzijn te testen. De test bestaat uit 28 items, waarbij telkens een bestaand woord en de klank die weggelaten moet worden auditief worden aangeboden. De proefpersoon moet het overgebleven woord uitspreken. De woorden hebben een C(C)V(C)C-structuur. Het foneem dat weggelaten moet worden kan voor, midden, of achteraan in het woord voorkomen. Zowel accuratesse als reactietijd (gemiddelde tijd tussen aanbieding stimulus en de verbale respons) worden gemeten. De test heeft geen landelijke normen, maar er zijn wel accuratessegegevens beschikbaar van 162 normaal lezende kinderen die voor het huidige onderzoek gebruikt zullen worden als voorlopige normen. Voor de reactietijden zijn er helaas geen normgegevens beschikbaar.

De TvK-auditieve woordherkenning (Taaltest-voor-Kinderen, Van Bon & Hoekstra, 1982) is een 'close procedure'-taak, waarbij de proefpersoon 29 onvolledige woorden auditief krijgt aangeboden. De proefpersoon moet zeggen wat het volledige woord is. De items bestaan uit meerdere lettergrepen en er kunnen meerdere stukken in een woord weggelaten zijn. Bij deze taak wordt alleen accuratesse gemeten. Er zijn landelijke normen voor deze taak, maar deze zijn alleen geschikt voor kinderen tot en met 7 jaar. Voor een groot deel van de steekproef zijn er dus geen normen beschikbaar.

De snelheid van benoemen van plaatjes, letters en cijfers werd onderzocht met behulp van de Nederlandse versie van de RAN-taak (Van den Bos, 2003). Deze taak is gebaseerd op de taak van Denckla en Ru-

del (1976), maar de items worden nu niet horizontaal maar verticaal aangeboden. De proefpersonen krijgen kaarten van tien keer vijf items aangeboden. Tijdregistratie vond plaats met behulp van een stopwatch. Deze taak is genormeerd voor groep 2-8 van de basisschool en klas 2 en 4 van het voortgezet onderwijs (Van den Bos, 2003)

Resultaten

TvK-Auditieve-woordherkenning

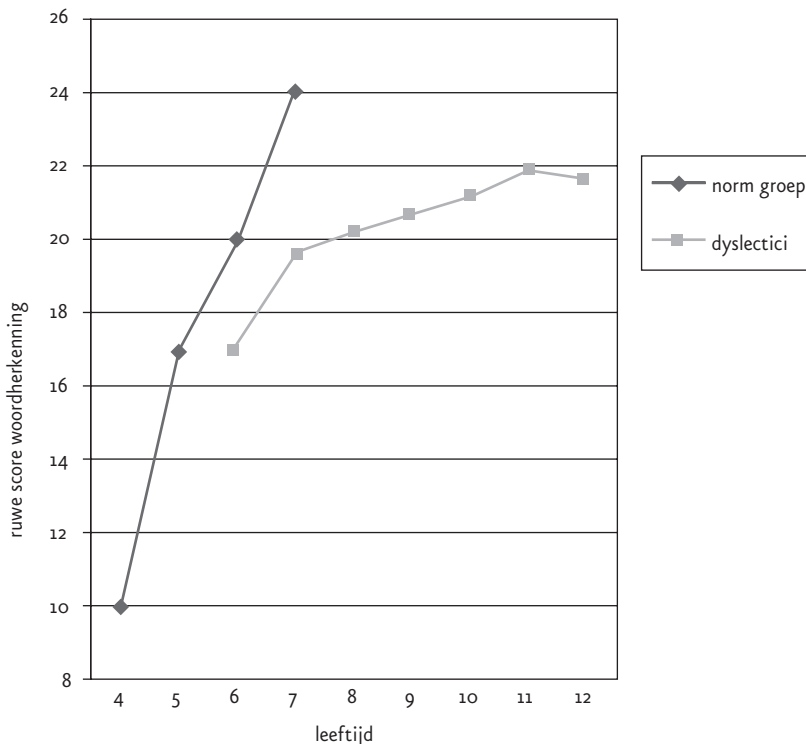
Om ondanks het gebrek aan leeftijdsadequate normen toch een beeld te krijgen van de prestaties van dyslectische kinderen ten opzichte van normaal lezende kinderen, zijn de gemiddelde scores van de normgroep afgezet tegen de gemiddelde scores van de dyslectici (Figuur A.1). Hieruit blijkt dat zelfs de gemiddelde ruwe scores van 11-12-jarige dyslectici niet boven het gemiddelde van 7-jarige normaal-lezenden uitkomen. Bovendien presteert 71,9% van de 6 en 7-jarige dyslectici meer dan 1SD beneden het gemiddelde van hun leeftijdsgenoten volgens de normen van de TvK.

Ondanks de hoge uitval op TvK-woordherkenning in onze sample, is de correlatie tussen woordherkenning en lees- en spellingscores niet significant nadat deze gecontroleerd is voor leeftijd. Een lagere score op woordherkenning is dus niet geassocieerd met een lagere lees- of spellingscore. Hierdoor wordt de validiteit van de taak in diskrediet gebracht. Bovendien heeft de taak geen normen voor kinderen ouder dan 7. Daarom wordt bij verdere analyses van fonologische taken alleen gebruik gemaakt van de foneemdeletie-taak.

Foneemdeletie

De resultaten van de groep normaal lezende kinderen is in Figuur A.3 en A.4 afgezet tegen de prestatie van onze steekproef. Normaal lezende kinderen laten al vrij snel een plafondeffect zien voor accuratesse.

Ondanks de beperkingen van de taak, blijkt dat 72,2% van de dyslectici waarbij de taak is afgenomen meer dan 1SD onder het gemiddelde van normaal lezende leeftijdsgenoten presteert. 58% presteert 2SD of meer onder het gemiddelde van de normale groep.

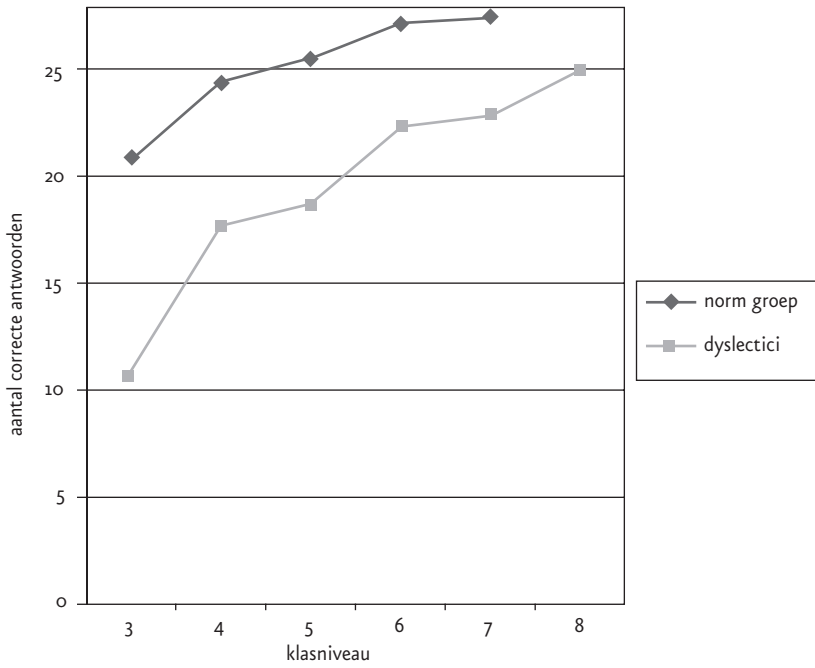


Figuur A.1: Gemiddeld aantal correct op TvK-woordherkenning

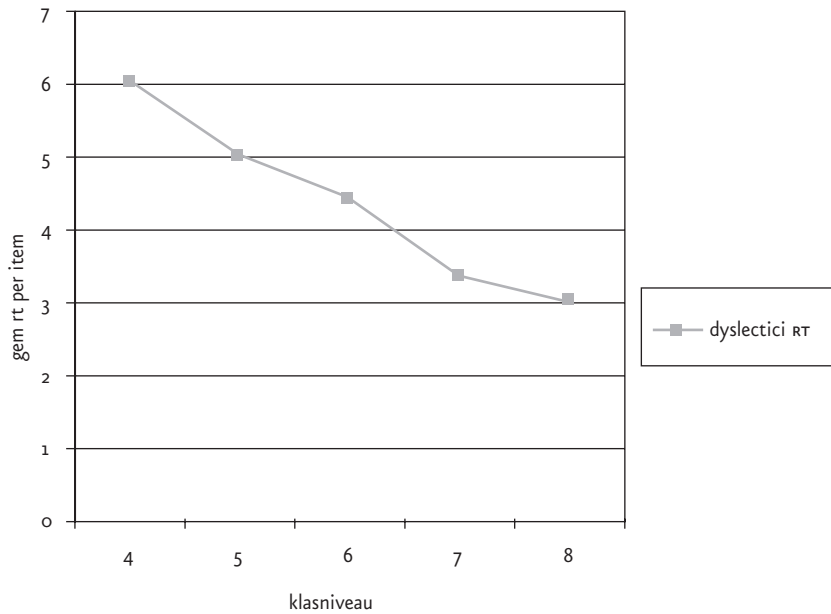
Uitspraken over reactietijden zijn wegens ontbrekende normgegevens niet opportuun, maar het patroon van de voorlopige data (Figuur A.3) laat zien dat de toevoeging van tijd interessante informatie oplevert. Bij dyslectici neemt het gemiddelde aantal correcte antwoorden significant toe in hogere klasniveaus, terwijl de reactietijd significant afneemt (respectievelijk $F(5,156)=10,368$, $p<.0005$ en $F(5,151)=7,092$, $p<.0005$).

Benoemtaken

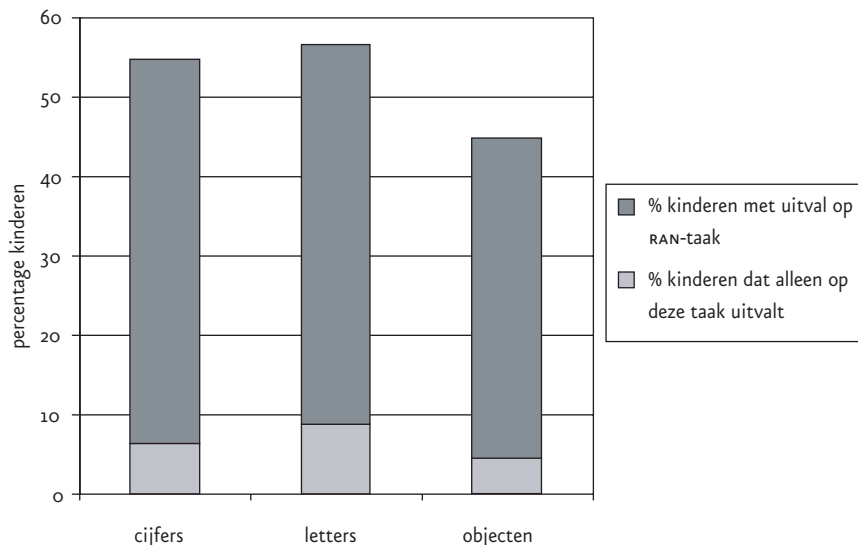
Uitval werd gedefinieerd als een reactietijd van 1SD of meer boven het gemiddelde van de normgroep. 119 kinderen (73,5%) vallen op minstens één RAN-taak uit, 54,4% heeft een samengestelde score op de drie benoemtaken die minstens 1SD beneden het gemiddelde valt. In figuur A.4 worden de percentages kinderen weergegeven die uitvallen op cijfers benoemen, letters benoemen en plaatjes (objecten) benoemen.



Figuur A.2: Gemiddeld aantal correct op foneemdeletietaak



Figuur A.3: Gemiddeld RT per item op foneemdeletietaak



Figuur A.4 Uitval op de benoemtaken

In Tabel A.6 staan de gemiddelde scores op de foneemdeletie- en benoemtaken weergegeven voor kinderen met alleen leesproblemen, kinderen met alleen spellingproblemen en kinderen met lees- en spellingproblemen. Hieruit blijkt dat kinderen met alleen spellingproblemen iets accurater en iets sneller zijn op de fonologische taak dan kinderen met lees- en spellingproblemen, maar ze verschillen niet van kinderen met alleen leesproblemen. Het prestatieniveau ten opzichte van leeftijdsgenoten (uitgedrukt in percentielscores) verschilt niet significant tussen de groepen.

Op de letter- en cijferbenoemtaken zijn kinderen met alleen spellingproblemen significant sneller dan kinderen met alleen leesproblemen en kinderen met gecombineerde lees- en spellingproblemen. Er is geen verschil tussen groepen op de plaatjesbenoemtaak. De gemiddelde percentielscore voor de samengestelde score op de drie benoemtaken is significant hoger voor de kinderen met alleen spellingproblemen dan voor de kinderen met gecombineerde lees- en spellingproblemen. De gemiddelde percentielscore voor de kinderen met alleen spellingproblemen ligt binnen de normale grenzen (percentielscore van 36).

Tabel A.5: Gemiddelde scores op foneemdeletie- en benoemtaken

	Ernstige lees- en spellingproblemen (N=111)		Ernstige spellingproblemen (N=27)		Ernstige leesproblemen (N=24)		Groepsvergelijkingen
	M	SD	M	SD	M	SD	
Foneemdeletie							
# correct * (accuratesse)	18,61	6,83	22,33	4,71	19,08	7,61	2 > 1
Sec./item ** (snelheid)	5,33	2,58	3,68	1,77	4,87	1,76	2 < 1
Perc. score	12,28	22,66	21,62	32,19	16,70	26,83	Niet sign.
Benoemtaken							
Cijfers ** (sec./pag.)	35,67	9,95	27,89	7,37	35,38	9,29	2 < 1,3
Letters ** (sec./pag.)	40,15	11,69	30,11	6,78	37,46	9,90	2 < 1,3
Objecten (sec./pag.)	60,45	16,25	54,15	16,90	58,21	14,98	Niet sign.
Perc. score**	17,91	20,61	36,74	26,03	24,12	25,96	2 > 1

* groepeffect is significant ($p < .05$)

** groepeffect is significant ($p < .01$)

Leessnelheid (van bestaande en pseudo-woorden) is redelijk sterk gecorreleerd met zowel benoemsnelheid als foneemdeletie (accuratesse en snelheid).

Accuratesse op de twee leestaken is echter alleen significant gerelateerd aan de fonologische vaardigheden, niet aan benoemsnelheid.

De prestatie op de spellingtaak is significant gecorreleerd aan de prestatie op zowel de benoemtaak als de foneemdeletietaak, maar de correlatie met de verschillende benoemtaken is zwak dan wel geheel afwezig.

Correlaties tussen benoem- en fonologische taken

Wanneer gekeken wordt naar correlaties tussen fonologie en benoemen, valt op dat de accuratesse op de foneemdeletietaak weinig associatie vertoont met benoemsnelheid. De correlatie tussen de reactiesnelheid op de foneemdeletie en de benoemsnelheid is iets hoger. Snelheid en nauwkeurigheid op de foneemdeletie is niet onderling gecorreleerd.

Tabel A.6: Partiële correlaties (gecontroleerd voor leeftijd)

	Lezen # woorden/ min.	Lezen % fouten	Lezen ruwe score	PW Lezen # woorden/ 2 min.	PW lezen % fouten	PW Lezen ruwe score	Spelling # woorden correct
Foneemdeletie							
# correct * (accuratesse)	0,347**	-0,325**	0,367**	0,275**	-0,202*	0,295**	-0,324**
Sec./item ** (snelheid)	-0,387**	0,250**	-0,418**	-0,344**	0,303**	-0,424**	0,224**
Benoemtaken							
Cijfers ** (sec./pag.)	-0,401**	0,113	-0,374**	-0,547**	0,039	-0,425**	-0,142
Letters ** (sec./pag.)	-0,470**	0,027	-0,416**	-0,523**	0,050	-0,411**	-0,250**
Objecten (sec./pag.)	-0,280**	-0,024	-0,238**	-0,348**	-0,094	-0,193**	-0,194*

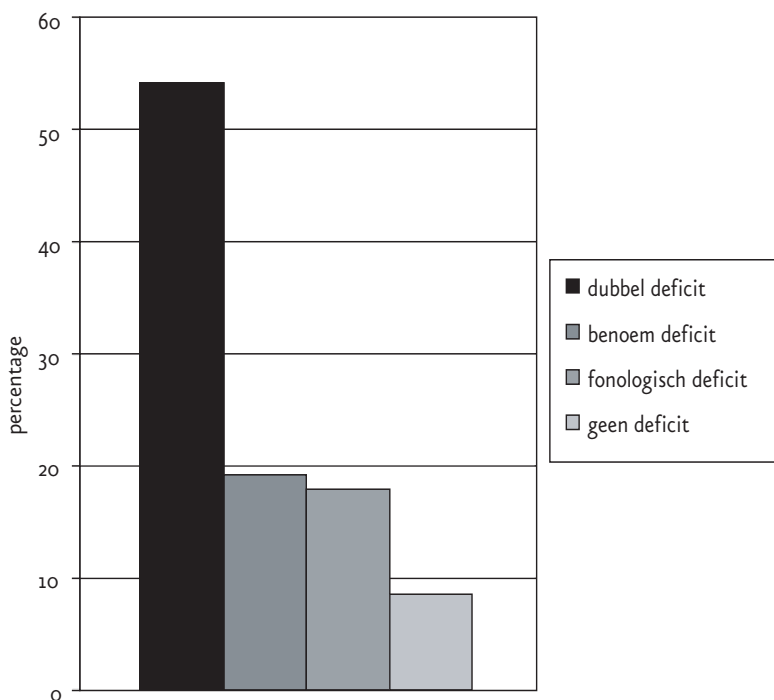
Tabel A.7: Partiële correlatie tussen fonologie en naming (gecontroleerd voor leeftijd)

	Fon. deletie (snelheid)	Fon. deletie (accuratesse)	Cijfers be- noemen	Letters benoemen	Plaatjes benoemen
Fon. Deletie (snelheid)	X				
Fon. deletie (accuratesse)	-0,065	X			
Cijfers benoemen	0,273**	-0,294**	X		
Letters benoemen	0,290**	-0,164*	0,713**	X	
Plaatjes benoemen	0,221**	-0,124	0,527**	0,464**	X

* partiële correlaties zijn significant ($p < .05$)** partiële correlaties zijn significant ($p < .01$)*Uitvalspatroon op benoem- en fonologische taken*

In de literatuur wordt een benoemtekort beschreven als een relatief onafhankelijk van andere cognitieve stoornissen voorkomend deficit bij dyslexie. Hoewel er overlap bestaat tussen fonologische verwerking en benoemsnelheid, kunnen ze onafhankelijk in een dyslecticus voorkomen. Dit zou ook implicaties kunnen hebben voor de effectiviteit van de behandeling. In het huidige onderzoek hebben we twee soorten in-

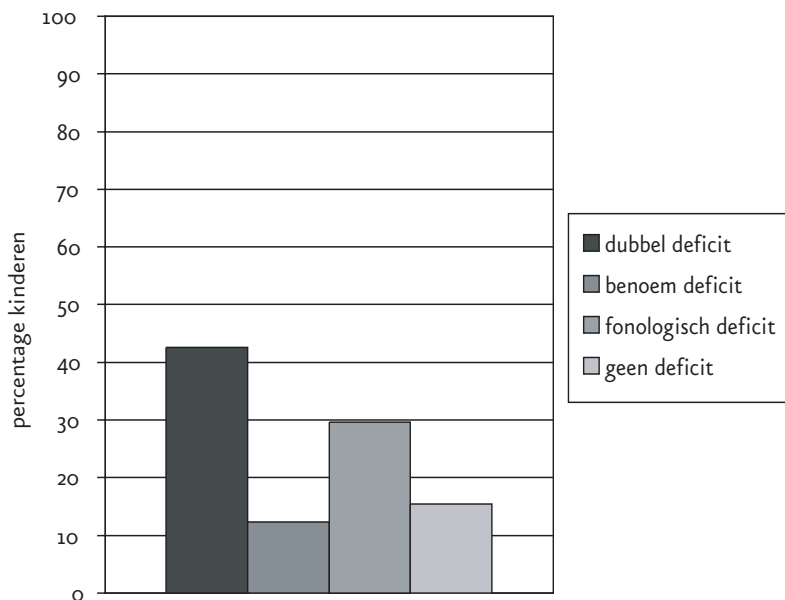
delingen gehanteerd; bij de soepele indeling heeft een kind al benoemproblemen als hij/zij op minstens één benoemtaak uitval vertoont. Een dubbel deficit wordt dan gedefinieerd als een score van minstens 1SD beneden het gemiddelde op de foneemdeletie en op minstens één RAN-taak. Een kind met alleen uitval op één van de RAN-taken, maar niet op de foneemdeletie heeft een benoemdeficit en een kind met alleen uitval op foneemdeletie, maar een voldoende score op alle RAN-taken, heeft een fonologisch deficit. Figuur A.5 toont het patroon van uitval op de fonologische en benoemtaken.



Figuur A.5 Percentage dyslectici met uitval op minstens één benoemtaak en/of op de foneemdeletietaak

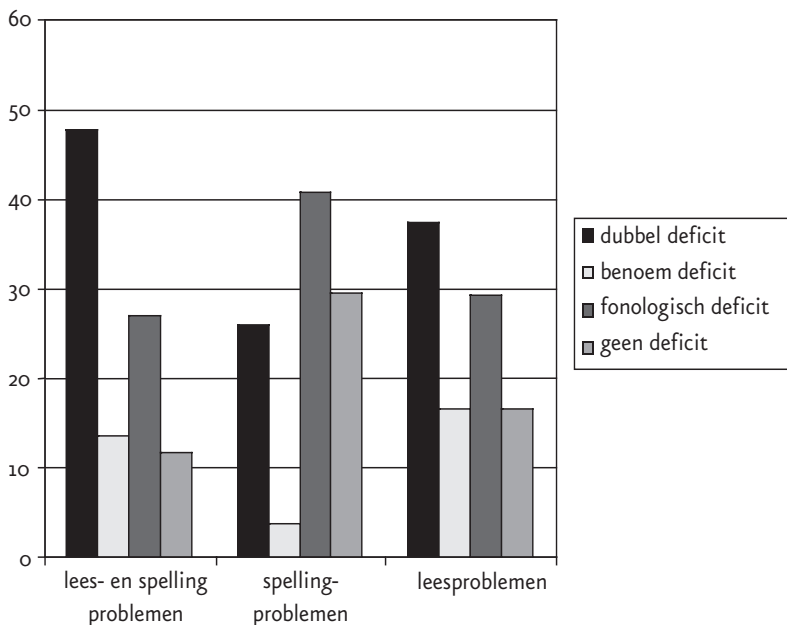
Hoewel een groot deel van de kinderen op meerdere benoemtaken uitval vertoont, zijn er ook kinderen, die slechts op één van de benoemtaken slecht presteren. Het zou kunnen dat een aantal van deze kinderen per toeval slecht gepresteerd heeft op deze taak en niet omdat ze een benoemprobleem hebben. Wanneer er een meer strikte indeling aange-

houden wordt (uitval op *samengestelde score* op de benoemtaken) komen de verhoudingen anders te liggen (zie figuur A.6). 42,6% kan dan geclassificeerd worden als hebbende een dubbel deficit, 12,3% heeft alleen een benoemprobleem en 29,6% heeft alleen een fonologisch deficit. 15,4% kan niet ingedeeld worden in een van de deficit-groepen.



Figuur A.6 Percentage dyslectici met uitval op samengestelde score benoemtaken en/of op de foneemdeletietaak

De kinderen met alleen ernstige spellingproblemen hebben significant minder vaak een dubbel deficit of een benoemdeficit (zie Figuur A.7). Het is zelfs zo dat slechts één kind een benoemprobleem heeft, terwijl fonologische vaardigheden voldoende zijn en bij nadere inspectie bleek dat dit kind een score op de fonologische test had die erg dicht bij de ondergrens kwam.



Figuur A.7 RAN-subtypes verdeeld over subgroepen met lees- en/of spellingproblemen

Implicaties

Ongeveer driekwart van de dyslectici heeft een fonologisch probleem, gemeten met de foneemdeletietaak, terwijl ook driekwart moeite heeft met minstens één van de benoemtaken. Meer dan de helft van de kinderen heeft een samengestelde benoemscore die als onvoldoende gezien kan worden. Hoewel er een vrij grote overlap is tussen uitval op de fonologische taak en uitval op de benoemtaak (42-54% van de kinderen vertoonde een dubbele uitval), vertoonde een substantieel percentage van de kinderen uitval op alleen fonologie of alleen benoemen. Uit de data blijkt dat leessnelheid samenhangt met zowel benoemen als met fonologische vaardigheden, terwijl accuratesse van het lezen alleen met fonologie samenhangt. Spelleng hangt voornamelijk samen met fonologie en in mindere mate met benoemingsnelheid. Kinderen met alleen spellingproblemen zijn sneller in het benoemen van cijfers en letters dan kinderen met alleen leesproblemen of gecombineerde lees- en spellingproblemen. Bovendien blijkt dat het bijna niet voorkomt dat kinderen met alleen spellingproblemen een specifiek benoemprobleem hebben in afwezigheid van fonologische problemen.

Tekorten taken

Er zijn bij zowel de foneemdeletietaak als de auditieve woordherkenningtaak een aantal problemen aan te wijzen. Ten eerste bestaan er voor beide taken geen adequate normen. Ten tweede laat vooral de foneemdeletie bij normale kinderen al snel een plafondeffect zien, waardoor de taak onder andere sensitiviteit voor individuele verschillen verliest. Ten slotte is de tijdmeting bij deze paper-en-pencil-taak nogal grof en weinig gestandaardiseerd (door middel van een stopwatch wordt de tijd bijgehouden per item). Daarnaast is het ook goed mogelijk dat de test-sensitiviteit inboet door het gebruik van bestaande woorden. Dyslectici hebben geen lexicale problemen (Bonte & Blomert, 2004) en kunnen derhalve semantische kennis benutten om hun prestatie op de foneemdeletie-taak te verbeteren.

De TvK-woordherkenning vertoont dezelfde tekorten als de foneemdeletie-taak, kent geen tijdmeting en lijkt daarnaast ook weinig relatie te vertonen met lees- en spellingniveau. Deze taak is dan ook niet verder gebruikt in de analyse.

Voor de benoemtaken geldt dat de validiteit van de taak niet duidelijk is, dat de normen te wensen overlaten en dat de tijdmeting niet erg accuraat is.

Geheugentaken

Inleiding

Geheugenspantaken worden vaak gezien als een maat voor auditief werkgeheugen (bijvoorbeeld Bowey, 1996; Gathercole, Willis, Baddeley, & Emslie, 1994). Een belangrijke component in het working-memory-model van Baddeley (1995) is de ‘phonological loop’ als tijdelijke opslagruimte voor verbale informatie. Informatie in het werkgeheugen heeft een beperkte levensduur en heeft een gelimiteerde capaciteit. Dyslectici zouden vooral problemen hebben met deze spraakgerelateerde component van het werkgeheugen (McDougall, Hulme, Ellis, & Monk, 1994). Helland en Asbjørnsen (2004) vonden een lagere “digit span”-score voor dyslectici dan in de controlegroep. Twee studies van Torgesen (Torgesen & Goldman, 1977; Torgesen & Houck, 1980) rapporteerden dat dyslectici onderscheiden zouden kunnen worden van kinderen met algemene leerproblemen op basis van geheugenspanresultaten.

Testbeschrijving

Er zijn twee verbale geheugentaken geëvalueerd: een auditieve geheugenspantaak (de wisc-subtest cijferreeksen) en een neuropsychologische leer- en recall-taak voor kinderen (Kalverboer & Deelman, 1996). De wisc-cijferreeksen bestaat uit twee condities: *forward and backward digit span*. Bij de forward-conditie krijgt de proefpersoon een aantal reeksen cijfers auditief aangeboden, oplopend in lengte (beginnend bij reeksen van 2, maximaal 9). De proefpersoon moet deze cijfers in dezelfde volgorde herhalen. Bij de backward-conditie worden weer reeksen cijfers aangeboden (beginnend bij reeksen van 2, maximaal 8), echter nu moet de proefpersoon de reeksen in omgekeerde volgorde herhalen. De ruwe score kan omgezet worden naar leeftijdsafhankelijke standaardscores (range 1-19, gem. 10).

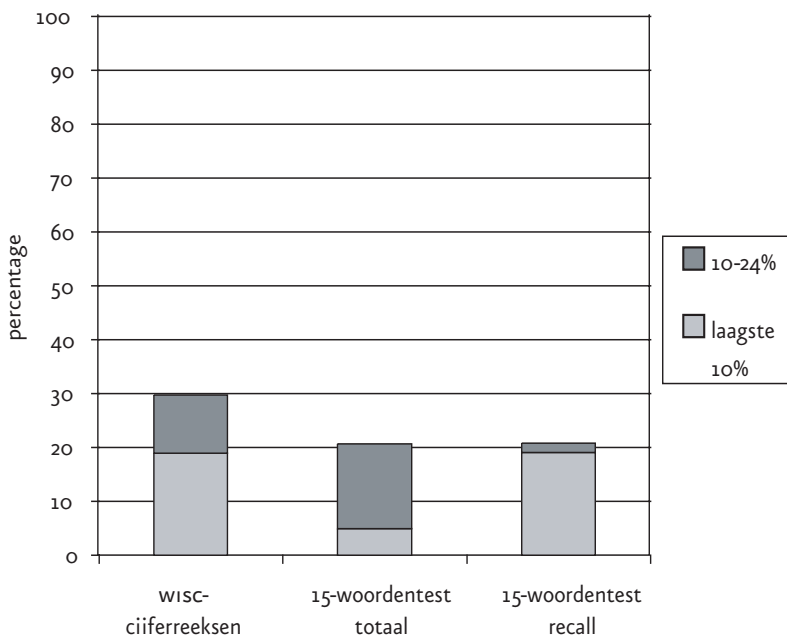
Bij de 15-woordentest worden vijftien woorden auditief aangeboden, waarna de proefpersoon zoveel mogelijk woorden moet reproduceren, ongeacht de volgorde. Deze reeks woorden wordt vijf keer herhaald. Na een half uur wordt aan de proefpersoon nogmaals gevraagd de woorden te reproduceren, zonder dat daar nog een aanbieding aan vooraf gaat (recall).

Resultaten

Deze taken werden niet bij alle proefpersonen afgenomen. Van 161 kinderen zijn de scores op de 15-woordentest 'totaal' bekend. Van 148 kinderen zijn ook de 15-woordentest 'recall'-scores bekend. Van 156 kinderen zijn de scores op de wisc-cijferreeksen bekend.

In Figuur A.8 wordt het percentage dyslectici met uitval op de geheugentaken weergegeven. Ongeveer 30% van de kinderen presteert beneden gemiddeld of lager, 20% presteert zwak. Een standaardscore van 7 of lager wordt gedefinieerd als beneden gemiddeld (laagste 24%), een standaardscore van 6 of lager wordt gedefinieerd als zwak (laagste 10%).

20,6% behaalt een beneden-gemiddelde totaalscore op de 15-woordentest (waarvan slechts 4% zwak scoort). 20,5% heeft problemen met de recall-conditie van de 15-woordentest; drie kinderen presteren beneden gemiddeld, 32 kinderen behalen een zwakke score op de recall. 64 kinderen presteren bij de laagste 10% op minstens één geheugentest (34,5%). Daarvan presteren 54 kinderen op één taak onvoldoende en slechts acht op twee taken onvoldoende. Er zijn twee kinderen die op alle drie de geheugenfactoren onvoldoende presteren.



Figuur A.8 Uitval op geheugentaken: percentage dyslectici

Relatie geheugentaken en lees- en spellingmaten/fonologie/benoem-snelheid

In Tabel A.8 worden de correlaties weergegeven. De 15-woordentest correleert niet met de lees- en spellingtesten of met de benoem-/fonologische taken. Geheugenspan daarentegen correleert significant met spellen en met accuraatheid van lezen. Ook de leessnelheid is significant gecorreleerd met geheugenspan. Geheugenspan correleert significant met de accuratesse en snelheid op de fonologische taak, maar niet met de prestatie op de benoemtaken.

Implicaties

Ongeveer 30% van de dyslectici behaalt een score beneden het gemiddelde of lager op de wisc-cijferreeksen. Voor de 15-woordentest (totaal score en recall) ligt dit percentage ongeveer op 20%. 32,6% van de kinderen presteert zwak (bij laagste 10% van de populatie) op minstens één van de geheugentaken, waarbij slechts twee kinderen op alle geheugentaken zwak scoren.

Tabel A.8: Relatie criterium – geheugen: partiële correlaties (leeftijdcontrole)

	Memory task (total)	Memory task (recall)	Digit span (raw score)
Reading			
words/min	0.000	0.095	0.233*
% errors	-0.033	0.020	-0.214**
Raw score	-0.008	0.097	0.258**
Pseudo-word reading			
words/min	-0.139	0.098	0.070
% errors	-0.041	-0.056	-0.293**
Raw score	-0.111	0.161	0.200*
Spelling			
# correct	0.127	0.110	0.284**
Phon. awareness			
# correct (accuracy)	0.155	0.120	0.265**
Sec/item (speed)	0.049	0.011	-0.205*
Naming speed			
Digits (sec/page)	0.002	-0.064	0.082
Letters (sec/page)	-0.125	-0.040	-0.102
Objects (sec/page)	-0.115	-0.191*	0.023

De prestatie op de WISC-cijferreeksen correleert met spelling en accuratesse op de leestaken. De relatie met leesnelheid is minder duidelijk aanwezig. Er is een relatie tussen fonologie en werkgeheugen, maar niet tussen benoemselnelheid en werkgeheugen.

De intrinsieke relatie tussen de werkgeheugenbuffer (de ‘phonological loop’) en fonologische problemen maakt de interpretatie van de correlatie met lezen en spellen ambigu; ofwel, “*It can be concluded that verbal memory impairments and phonological deficits in dyslexia do not represent a double deficit, but are two manifestations from a common root, that is, a dysfunction in the encoding of speech sounds*” (Tijms, 2004).

Het associatievermogen en lange-termijngeheugen vertoont geen significante samenhang met de lees- en spellingvaardigheden. Het is dan de vraag wat de meerwaarde van de 15-woordentest is.

Tekorten taken

Het probleem van de WISC-cijferreeksen is van algemene aard: in het wetenschappelijk onderzoek bestaat al lang gereede twijfel of spantaken wel geschikt zijn als maat voor werkgeheugenprestatie; dus een validiteitsprobleem. Een tweede validiteitsprobleem betreft de intrinsieke verstrengeling van fonologische vaardigheden en verbale werkgeheugentaken. In het diagnostisch onderzoek in Nederland wordt een lage prestatie van dyslectici op een verbale geheugenspantaak ook nogal eens geïnterpreteerd als een secundaire fonologische stoornis. Het probleem van de 15-woordentest is de relatief lage toegevoegde waarde en het ontbreken van een relatie met lezen en spellen.

Significante predictoren voor lezen/spellen

Zowel de prestatie op de foneemdeletie als de benoemsnelheid van letters, cijfers en plaatjes hebben een significante relatie met lezen en spellen. Ook geheugenspan lijkt een relatie te hebben met de criteriumvariabelen. Omdat ook de cognitieve variabelen onderling een relatie vertonen, is het niet duidelijk of al deze variabelen ook daadwerkelijk een uniek deel van de variantie in lezen en spellen kunnen verklaren. Daarom hebben wij regressieanalyses (stepwise) uitgevoerd, met als criteriumvariabelen accuratesse en snelheid van lezen (van bestaande woorden) plus accuratesse van spelling en als predictorvariabelen foneemdeletie (snelheid en accuratesse), benoemsnelheid op cijfers, letters en plaatjes en ruwe score op de geheugenspantaak.

De variantie voor leessnelheid kan voor 63,8% verklaard worden door leeftijd, snelheid van letters benoemen, snelheid op de foneemdeletie en accuratesse op de foneemdeletie ($F(4,130) = 60.151, p < .0001$). R-square change voor de predictor variabelen zijn respectievelijk .467, .110, .037 en .035.

Het voorgestelde model kan variantie in accuratesse van het lezen voor 32,8% verklaren ($F(3,131) = 22.753, p < .0001$). Alleen accuratesse en reactietijd op de foneemdeletie plus leeftijd zijn significante predictors (R-square change respectievelijk .213, .108 en .021). Benoemsnelheid en geheugenspan hebben geen significante additionele invloed op accuratesse van lezen.

De variantie in ruwe score op de leestaak wordt voor 64,3% verklaard door leeftijd, foneemdeletie-reactietijd, foneemdeletie-accuratesse en letters benoemen. R-square-change-waarden zijn respectievelijk .464, .097, .059 en .034 ($F(4,131) = 61.750, p < .0001$).

Prestatie op de spellingtaak kan voor 56,1% verklaard worden door leeftijd (.489), foneemdeletie-reactietijd (.052) en foneemdeletie-accuratesse (.030). Het model is significant ($F(3,132) = 58,591, p < .0001$).

Deze resultaten laten zien dat spelling en accuratesse van lezen niet verklaard kunnen worden door benoemsnelheid, maar wel door fonologische vaardigheden, terwijl leessnelheid door zowel het benoemen van letters als door fonologie verklaard wordt. Opvallend is dat bij alle variabelen reactiesnelheid en accuratesse op de foneemdeletie beiden een uniek deel van de variantie kunnen verklaren, terwijl cijfers en plaatjes benoemen geen extra deel van de variantie kunnen verklaren. Ook de geheugenspantaak levert geen additionele verklaarde variantie voor lezen of spellen.

B Criteria voor de diagnose dyslexie met betrekking tot het archiefonderzoek

De hier vermelde tekst is afkomstig van het RID, het dyslexie-instituut dat de gegevens voor het archiefonderzoek ter beschikking stelde.¹⁸

Procedures en Criteria voor het stellen van de Diagnose Dyslexie bij het Regionaal Instituut voor Dyslexie (RID)

Bij het stellen van de diagnose dyslexie wordt uitgegaan van de richtlijnen zoals geformuleerd door de SDN in haar brochure van 2003. Wij zijn van mening dat de ‘verklarende diagnose’ de doorslaggevende factor moet zijn bij het stellen van de diagnose dyslexie. Hierdoor blijft vroegtijdige diagnose en diagnose bij sterk compenserende dyslectici mogelijk. De (aanvullende) diagnostische criteria zijn bij het RID als volgt geformuleerd:

1.1: *een grote achterstand met lezen en spellen* waarbij deze achterstand niet samenhangt met algemene leerstoornissen of andere duidelijke sensorische of cognitieve beperkingen of onvoldoende onderwijs.

1.2: *een grote achterstand met lezen en matig/gemiddeld spellen of andersom* waarbij deze achterstand niet samenhangt met algemene leerstoornissen of andere duidelijke sensorische of cognitieve beperkingen of onvoldoende onderwijs.

1.3: *een beperkte achterstand met lezen, spellen of beide*, in combinatie met één van de volgende factoren of combinatie van factoren: hoog IQ en/of intensieve remedial teaching (RT). In dit geval wordt toch de dia-

gnose dyslexie gesteld indien er ook nog aanwijzingen voor klankverwerkingsproblemen en/of dyslexie in de familie voorkomen.

1.4: *geen objectieve achterstand vaststelbaar*. Dit betreft het geval van hoogfunctionerende studenten in het vervolgonderwijs of volwassenen, die (slechts) een gemiddeld niveau van lezen en spellen behalen. In dit geval wordt toch de diagnose dyslexie gesteld indien alleen pseudo-woorden lezen moeizaam is en/of er aanwijzingen zijn voor klankverwerkingsproblemen en/of dyslexie in de familie voorkomt.

Indicaties voor een uitgestelde diagnose: behandeling als verlengde diagnostiek

Het voorstel tot behandeling als verlengde diagnostiek komt voor in de volgende gevallen:

2.1: Opvallende spellingachterstand, geen leesachterstand en geen aanwijzingen voor enige cognitieve uitval.

2.2: Geen spellingachterstand, wel uitval op leestempo, maar ook uitval op alle andere cognitieve taken die 'verwerkingsnelheid' meten.

2.3: Hoogfunctionerenden, studenten in het vervolgonderwijs of volwassenen, die (slechts) een gemiddeld niveau van lezen en spellen behalen, waarbij geen pseudo-woordenleesproblemen optreden terwijl er geen aanwijzingen zijn voor klankverwerkingsproblemen en dyslexie in de familie.

2.4: Bij lees- en spellingachterstand en laag IQ (< 80).

2.5: Lees- en spellingachterstand met veel bijkomende andere gedrags- en/of cognitieve problemen.

2.6: In het geval van lees- en spellingachterstand waarbij twijfel bestaat over het aangeboden onderwijs en begeleiding, bijvoorbeeld in het geval van niet-reguliere onderwijsvormen waarbij geen standaardlees- en spellingpakket is aangeboden.

In het geval tijdens de behandeling moeizame en hardnekkige problemen voorkomen bij het leren van letter-klankkoppelingen en spellingregels wordt in al deze gevallen alsnog de diagnose dyslexie gesteld.

Indien vooruitgang met lezen of spellen juist zeer snel en voorspoedig verloopt, wordt de diagnose dyslexie uitgesloten. Tevens wordt de diagnose dyslexie uitgesloten wanneer tijdens de behandeling blijkt dat de geconstateerde gedrags- of cognitieve problemen de ontwikkeling van de lees- en spellingvaardigheden belemmeren.

Referenties

- Ackerman, P.T., & Dykman, R.A. (1995). Reading-Disabled Students With and Without Comorbid Arithmetic Disability. *Developmental Neuropsychology*, 11(3), 351-371.
- Adams M.J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge MA: MIT-Press
- Amitay S., Ben-Yehudah G., Banai K., Ahissar M. (2002). Disabled readers suffer from visual and auditory impairments, but not from a specific magnocellular deficit. *Brain*, 125, 2272-2285.
- Baddeley, A. (1995). Working memory. In: Gazzaniga, M.S. (Ed). *The cognitive neurosciences*. (pp 755-764). Cambridge MA, US: MIT Press.
- Badian N.A. (1994). Do dyslexic and other poor readers differ in reading related cognitive skills? *Reading and Writing: an interdisciplinary journal*, 6, 45-63.
- Badian, N.A. (1997). Dyslexia and the double deficit hypothesis. *Annals of Dyslexia*, 47, 69-87.
- Bakker, D.J. (1986). *Zijdelings: Neuropsychologische methoden ter behandeling van dyslexieën*. Lisse: Swets & Zeitlinger B.V.
- Ball, E.W., Blachman, B.A. (1991). Does phoneme awareness training in kindergarten make a difference in early word recognition and developmental spelling?. *Reading Research Quarterly*, XXVI/1, 49-66.
- Ball, E.W., Blachman, B.A. (1988). Phoneme segmentation training: effect on reading readiness. *Annals of Dyslexia*, 38, 208-225.
- Barker, T.A., Torgesen, J.K. (1995). An evaluation of computer-assisted instruction in phonological awareness with below average readers. *Journal of educational computing research*, 13(1), 89-103.
- Berends I. (2005). *Flashcards revisited: the efficacy of fluency excercises for poor readers*. Dissertatie. Universiteit van Amsterdam. PI Research Amsterdam/Duivendrecht
- Berends I. & Reitsma P. (in press). Lateral and central presentation of words with limited exposure duration as remedial training for reading disabled children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*
- Benson N.J., Lovett M.W. & Kroeber C.L. (1997). Training and transfer of learning effects in disabled and normal readers: Evidence of specific deficits. *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 343-366.
- Bishop, D.V.M, North, T. & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioral marker for inherited language impairment: evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 37(4), 391-403.

- Bishop, D.V.M. (2001). Genetic influences on language impairment and literacy problems in children: same or different? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(2), 189-198.
- Bishop, D.V.M., Adams, C.V., & Frazier Norbury, C. (2004). Using Nonword repetition to distinguish genetic and environmental influences on early literacy development: a study of 6-year-old twins. *American Journal of medical Genetics, part B (Neuropsychiatric genetics)*, 129(B), 94-96.
- Blachman, B. (2000). Phonological awareness. In: Kamil M., Mosenthal P.B., Pearson P.D., Barr R. (Eds.) *Handbook of Reading Research Vol. III*, p. 483-502.
- Blomert (2005). *Ontwerp voor protocollen van dyslexiediagnostiek en behandeling*. Intern rapport College voor Zorgverzekeringen.
- Blomert (2005a). *Allophonic speech perception and learning to read*. Presentatie, Workshop 'Graphogame', University of Jyväskylä, Finland, Mai.
- Blomert, L. (2004). Van feit naar fictie en weer terug: een repliek op Van den Bos & van der Leij, *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 43, 462-472.
- Blomert, L. (2002). Stand van Zaken Dyslexie. In Rey, R. (2003). *Dyslexie naar een vergoedingsregeling* (pp. 1-119). Amsterdam: CVZ, publicatienr: 03-144.
- Blomert, L. (1998). Recovery from Language Disorders; Interactions between Brain and Rehabilitation. In: Stemmer, B. & Whitaker, H. (Eds). *Handbook of Neurolinguistics*. San Diego: Academic Press.
- Blomert, L., & Mitterer, H. (2004). The fragile nature of the speech-perception deficit in dyslexia: natural vs. synthetic speech. *Brain and Language*, 89(1), 21-26.
- Blomert, L., Mitterer, H., Paffen, Ch. (2004). In Search of the Auditory, Phonetic, and/or Phonological Problems in Dyslexia: Context Effects in Speech Perception. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(5), 1030-1047.
- Blomert, L., Bonte, M. (2002). Brain correlates of prelexical and lexical phonological processing in dyslexia. *Journal of Cognitive Neuroscience Supplement, Cognitive Neuroscience Society Annual Meeting programme 2002*, p. 73.
- Blomert L. & Hagoort P. (1987). Neurobiologische en neuropsychologische aspecten van dyslexie. In: J.Hamers & A. V.d. Leij (Eds): *Dyslexie*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bogliotti, C. (2003). Relation between categorical perception of speech and reading acquisition. *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 885-888). Barcelona, Spain: International Congress of Phonetic Sciences.
- Bonte M.L. & Blomert L. (2004). Developmental changes in ERP correlates of spoken word recognition during early school years: a phonological priming study. *Clinical Neurophysiology*, 115, 409-423.
- Bonte, M. & Blomert, L. (2004) Developmental Dyslexia: ERP correlates of anomalous phonological processing during spoken word recognition. *Cognitive Brain Research*, 21(3), 360-376.
- Bonte M.L., Mitterer H., Zelligui N.A., Poelmans H. & Blomert L. (accepted). Auditory cortical tuning to statistical regularities in phonology.
- Bonte M.L., Poelmans H. & Blomert L. (submitted). Deviant neural processing of phonological regularities in dyslexic children.
- Borström, I., Elbro, C. (1997). Prevention of dyslexia in kindergarten: effects of phoneme awareness training with children of dyslexic parents. In: Hulme, C., Snowling, M.(Eds.) *Dyslexia: biology, cognition and intervention* (pp. 235-253). London: Whurr Publishers Ltd.

- Bowers, P.G., & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing*, 5(1), 69-85.
- Bowers, P.G., Swanson, L.B. (1991). Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal-of-Experimental-Child-Psychology*, 51(2), 195-219.
- Bowey, J.A. (1996). What does nonword repetition measure? A reply to Gathercole and Baddeley. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67, 295-301
- Braams, T. (1998). *Kinderen met dyslexie*. Amsterdam: Boom.
- Braams, T. (1996). *Dyslexie: een complex taalprobleem*. Amsterdam: Boom.
- Bradley, L., & Bryant, P.E. (1978). Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature*, 271, 746-747.
- Brady, S., Shankweiler, D.P., & Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 345-367.
- Brady, S.A., & Shankweiler, D.P. (1991). *Phonological processes in literacy*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Brady, S.A. (1997). Ability to encode phonological representations: An underlying difficulty of poor readers. In: Blachman, B.A. (Ed). *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. (pp. 21-47).
- Brem S., Bucher K., Halder P., Summers P., Dietrich Th., Martin E. & Brandeis D. (submitted). *Evidence for developmental changes in the visual word processing network beyond adolescence*.
- Brunswyck N., McCrory E., Price C.J., Frith C.D. & Frith U. (1999). Explicit and explicit processing of words and pseudowords by adult developmental dyslexics; a search for Werncke's Wordschatz. *Brain*, 122, 1901-1917.
- Brus, B.T., & Voeten, M.J.M. (1973). *Een-minuuttest, vorm A en B*. Nijmegen: Berkhout. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bus, A.G. & Van IJzendoorn, M.H. (1999). "Phonological awareness and early reading: a meta-analysis of experimental training studies". *Journal of Education Psychology*, 91(3), 403-414.
- Byrne B., Delaland C., Fielding-Barnsley, R., Quian P., Smuelsson S., Hoiem T. (2002). Longitudinal twin study of early reading development in three countries: preliminary results. *Annals of Dyslexia*, 52, 49-73.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1991). "Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children". *Journal of Education Psychology*, 83(4), 451-455.
- Castro-Caldas, A., Petersson, K.M., Reis, A., Stone-Elander, S., Ingvar, M. (1998). The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*, 121, 1053-1063.
- Catts, H.W. (1996). Defining dyslexia as a developmental disorder: an expanded view. *Topics in Language Disorders*, 16, 14-29.
- Catts, H.W. (1989). Defining Dyslexia as a developmental disorder. *Annals of Dyslexia*, 39, 50-64.
- Cohen J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (revised edition). New York NY: Academic Press.
- Cohen L. & Dehaene S. (2004). Specialisation within the ventral stream: the case for the visual word form area. *Neuroimage*, 22, 466-476.

- Cohen L. & Dehaene S., Naccache L., Lehericy S., Dehaene-Lambertz G., Henaff M.A. & Michel F. (2000). The visual word form area: spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split brain patients. *Brain*, 123(pt2), 291-307.
- Compton D., DeFries J.C., & Olson R.K. (2001). Genetic and environmental influences on reading and RAN: an overview of results from the Colorado Twin Study. In M. Wolf (Ed). *Conference proceedings of the Dyslexia Research Foundation*. Baltimore: York. Pp. 277-303
- Cornelissen P., Bradley L., Fowler S., Stein J. (1992). Covering one eye affects how some children read. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 296-304.
- Crocker, L., Algina, J. (1986) *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Csabay, K. (1999). Az áldiszlexia mint korunk járványveszélye (Pseudo-dyslexia as an epidemic of our age), *Developmental Pedagogics, Special Issue*, 42-43.
- Csépe, V. (Ed.) (2002). *Dyslexia: Different Brain, Different Behavior*. Kluwer Academic Publishers.
- Davis C.J., Gayan J., Knopik V.S., Smith S.D., Cardon L.R., Pennington B.F. (2001). Etiology of reading difficulties and rapid naming; The Colorado Twin study of reading disability. *Behavior Genetics*, 31(6), 625-635.
- DeFries, J.C., Alarcon, M., Olson, R.K. (1997). Genetics and Dyslexia: developmental differences in the etiologies of reading and spelling deficits. In: Hulme, Ch., Snowling, M. (Eds). *Dyslexia: Biology, cognition and intervention*. London: Whurr Publishers, pp.20-37.
- DeFries J.C. & Gillis J.J. (1993). Genetics of reading disability. In R.Plomin & G.E. McClearn (eds). *Nature, Nurture and Psychology*. Washington DC: APA. pp. 122-145.
- DeFries, J.C. & Fulker, D.W. (1988). Multiple regression analysis of twin data: Etiology of deviant scores versus individual differences. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae: Twin Research*, 37(3-4), 205-216.
- De Jong P. & Van der Leij A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450-476.
- De Jong P. & Van der Leij A. (2002). Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading* 6(1), 51-77.
- Dehaene S., Le Clec'H.G., Poline J.B., Bihan DL., Cohen L. (2002). The visual word form area: a prelexical representation of visual words in the fusiform gyrus. *Neuroreport*, 13(4), 321-325.
- Dehaene S., Naccache L., Cohen L.; Bihan D.; Mangin J.E., Poline J.B., Riviere D. (2001). Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming. *Nature Neuroscience*, 4, 752-758.
- Denckla, M.B., & Rudel, R.G. (1976). Naming of object-drawings by dyslexic and other learning disabled children. *Brain and Language*, 3, 1-15.
- Dijkstra T., Schreuder R., Frauenfelder U.H. (1989). Grapheme context effects on phonemic processing. *Language & Speech*, 32, 89-108.
- Dijkstra T., Frauenfelder U.H., Schreuder R (1993). Bidirectional grapheme-phoneme activation in a bimodal detection task. *J. Exp. Psych. Human Perception and Performance*, 19, 931-950.

- Dryer, R., Beale, I.L., Lambert, A.J. (1999). The balance model of dyslexia and remedial training: an evaluative study. *Journal of Learning Disabilities*, 32 (2), 174-186.
- Dumont, J.J. (1990). *Dyslexie - theorie, diagnostiek, behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Dwarshuis, M. (1986). De Kijk- en Luistermethode. / The See-and-Listen Method. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 25(9), 470-479.
- Eleveld M. (2005). *At risk for dyslexia: the role of phonological abilities, letter knowledge, and speed of serial naming in early intervention and diagnosis*. Dissertatie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Esser, G. (1990). *Bedeutung und langfristiger Verlauf umschriebener Entwicklungsstörungen*. Habilitationsschrift. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- Evans, L.D. (1990). A conceptual overview of the regression discrepancy model for evaluating severe discrepancy between IQ and achievement scores. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 406-412.
- Everatt, J., Mccorquodale, B., Smith, J., Culverwell, F., Wilks, A., Evans, D., Kay, M., Baker, D. (1999). Associations between reading ability and visual processes. In: Everatt J. (Ed). *Reading and Dyslexia: visual and attentional processes*. pp. 1-39. London: Routledge.
- Fawcett, A.J., & Nicolson, R.I. (2004). Dyslexia: the role of the cerebellum. In: Reid, G. & Fawcett, A. (eds.). *Dyslexia in Context: Research, Policy and Practice*. (chapter 2). London: Whurr publishers Ltd.
- Fawcett, A.J., Nicolson, R.I. (1995). Persistence of phonological awareness deficits in older children with dyslexia. *Reading-and-Writing*, 7(4), 361-376.
- Filipek, P.A. (1995). Neurobiologic correlates of developmental dyslexia: How do dyslexics' brains differ from those of normal readers? *Journal-of-Child-Neurology*, 10(Suppl 1), S62-S69.
- Fletcher, J.M., Shaywitz, S.E., Shankweiler, D.P., Katz, L., Liberman, I.Y., Stuebing, K.K., Francis, D.J., Fowler, A.E., Shaywitz, B.A. (1994). Cognitive profiles of reading disability: Comparison of discrepancy and low achievement definitions. *Journal of Educational Psychology*, 86, 6-93.
- Fletcher, J.M., Foorman, B.R., Shaywitz, S.E., Shaywitz, B.A. (1999). Conceptual and methodological issues in dyslexia research: A lesson for developmental disorders. In: Tager-Flusberg, H. (Ed). (1999). *Neurodevelopmental disorders. Developmental cognitive neuroscience*. (pp. 271-305). Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Formisano E. & Goebel R. (2003). Tracking cognitive processes with functional MRI mental chronometry. *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 174-181.
- Foorman, B., Francis, D.J., Shaywitz, S.A., Shaywitz, B.A., Fletcher, J.M. (1997). The case for early reading intervention. In: Blachman, B. (Ed). *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. (pp. 21-47). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fox, E. (1994). Grapheme-phoneme correspondence in dyslexic and matched control readers. *British Journal of Psychology*, 85 (1), 41-53.
- Galaburda, A.M. (1989). Ordinary and extraordinary brain development: Anatomical variation in developmental dyslexia. *Annals-of-Dyslexia*, 39, 67-80.
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D. (1990b). The role of phonological memory in vocabulary acquisition: a study of young children learning new names. *British Journal of Psychology*, 81(4), 439-454.

- Gathercole, S.E., Willis, C.S., Baddeley, A.D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: a test of phonological working memory. *Memory*, 2(2), 103-127.
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29(3), 336-360.
- Gayan J. & Olson R. (2003). Genetic and environmental influences on individual differences in printed wrd recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 97-123.
- Gayan J. & Olson R. (2003). Genetic and environmental influences on orthographic and phonological skills in children with reading disabilities. *Developmental Neuropsychology*, 20(2), 487-511.
- Geelhoed, J. & Reitsma, P. (1999). *Pi-dictee*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Georgiewa, P., Rzanny, R., Hopf, J.M., Knab, R., Glauche, V., Kaiser, W.A., Blanz, B. (1999). fMRI during word processing in dyslexic and normal reading children. *Neuroreport*, 10, 3459-3465.
- Georgiewa, P., Rzanny, R., Gaser, C., Gerhard, U.J., Vieweg, U., Freesmeyer, D., Mentzel, H.J., Kaiser, W.A., Blanz, B. (2002). Phonological processing in dyslexic children: a study combining functional imaging and event related potentials, *Neuroscience Letters*, 318, 5-8.
- Gerretsen P., Vaessen A. & Ekkebus M. (2003). Het effect van een psycholinguïstische bij kinderen en volwassenen met dyslexie. *Tijdschrift voor Remedial Teaching*, II, 6, 4-11.
- Geschwind N. & Levitsky (1968). *Science*, 161, 168.
- Gezondheidsraad (1995): Commissie Dyslexie. *Dyslexie: afbakening en behandeling*. Den Haag: Gezondheidsraad, publicatie nr. 1995/15.
- Godfrey, J. J., Syrdal-Lasky, A. K., Millay, K. K., & Knox, C. M. (1981). Performance of dyslexic children on speech perception tests. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, 401-424.
- Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S., Scott, S. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: a new hypothesis. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 6, 10911-10916.
- Goswami, U., Bryant, P.E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Goswami, U. (1999). Towards a theoretical framework for understanding reading development and dyslexia in different orthographies. In: Lundberg, I., Tonnessen, F.E., Austad, I. (Eds) (1999). *Dyslexia: advances in theory and practice*. p. 101-116. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Grigorenko, E.L (2001). Developmental dyslexia; An update on genes, brains and environment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 91-125.
- Grigorenko, E.L., Wood, F.B., Meyer, M.S., Hart, L.A., Speed, W.C., Shuster, B.S., Pauls, D.L. (1997). Susceptibility loci for distinct components of developmental dyslexia on chromosomes 6 and 15. *American Journal of Human Genetics*, 60, 27-39.
- Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R.S. (1996). Developmental dyscalculia: prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38(1), 25-33.

- Guttorm T.K., Leppänen P.H., Poikkeus A.-M., Eklund k.M., Lyytinen P. & Lyytinen H. (2005). Brain event-related potentials (ERP's) measured at birth predict later language development in children with and without familial risk for dyslexia. *Cortex*, 41, 291-303.
- Habib, M., Espesser, R., Rey, V., Giraud, K., Bruas, P., Gres, C. (1999). Training dyslexics with acoustically modified speech: evidence of improved phonological performance. *Brain and Cognition*, 40(1), 143-146.
- Hagoort P., Brown C. Indefrey P., Herzog H., Steinmetz H., & Seitz R. (1999). The neural circuitry involved in the reading of German words and pseudowords: a PET study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 383-398.
- Hallgren B. (1950). Specific dyslexia (congenital word-blindness): A clinical and genetic study. *Acta Psychiatrica et Neurologica Supplement*, 65, 1-287.
- Hardy, M., Smythe, P.C., Stennett, R.G., Wilson, H.R. (1972). Developmental patterns in elemental reading skills: phoneme-grapheme and grapheme-phoneme correspondences. *Journal of Educational Psychology*, 63(5), 433-436.
- Harris, M., Hatano, G. (1999). *Learning to read and write: a cross-linguistic perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Heim S., Eulitz C., Weinbruch C. & Elbert T. (1999). Auditory processing assessed by the mismatch field in dyslexic children. *Psychophysiology*, 36(suppl.1), 59.
- Helland, T., & Asbjørnsen, A. (2004). Digit Span in Dyslexia: Variations according to language comprehension and mathematical skills. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(1), 31-42.
- Hogben J.H., Rodino I.S., Clark C.D. Pratt C. (1995). A comparison of temporal integration in children with a specific reading disability and normal readers. *Vision Research*, 35, 2067-2074.
- Holopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2002). The role of reading by analogy in first grade Finnish readers. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(1), 83-98.
- Holopainen, L. (2002). *Development in reading and reading related skills. A follow-up study from pre-school to the fourth grade*. Dissertation. Faculty of Education, University of Jyväskylä, Finland.
- Hulme, C., & Snowling, M.J. (1992). Deficits in output phonology: an explanation of reading failure? *Cognitive Neuropsychology*, 9(1), 47-72.
- Hurfurd, D.P. (1990). Training phonemic segmentation ability with a phonemic discrimination intervention in second- and third-grade children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 23(9), 564-569.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (1991). *The Principles of Neural Sciences*. Connecticut, Appleton & Lange.
- Kappers, E.J. (1997). Outpatient treatment of dyslexia through the stimulation of the cerebral hemispheres. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 100-125.
- Karmiloff-Smith, A.(1998). Development itself is the key to understanding developmental disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 2,
- Karmiloff-Smith, A.(1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books
- Katusic S.K., Colligan R.C., Barbaresi W.J., Schaid D.J., Jacobsen S.J. (2001). Incidence of reading disability in a population-based birth cohort, 1976-1982. *Minn. Mayo Clin. Proceedings*, 76, 1081-1092.

- Klingberg, T., Hedehus, M., Temple, E., Salz, T., Gabrieli, J.D.E., Moseley, M.E., & Poldrack, R.A. (2000). Microstructure of temporo-parietal white matter as a basis for reading ability: evidence from diffusion tensor magnetic resonance imaging. *Neuron*, 25, 493-500.
- Korkman, M., Peltomaa, A.K. (1993). Preventive treatment of Dyslexia by Preschool Training Program for Children with language impairments. *Journal of Clinical Child Psychology*, 22(2), 277-287.
- Kozminsky, L., Kozminsky, E. (1995). The effects of early phonological awareness training on reading success. *Learning and Instruction*, 5, 187-201.
- Krashen, S. (2001). Does "pure" phonemic awareness training affect reading comprehension? *Perceptual motor skills*, 93, 356-358.
- Kronbichler, M., Hutzler, f., Wimmer, H., Mair H.A., Staffen W., & Ladurner G. (2004). The visual word form area and the frequency with which words are encountered: evidence from a parametric fMRI study. *Neuroimage*, 21(3), 946-953.
- Kronbichler, M., Hutzler, f., Wimmer, H. (2003). Dyslexia: Verbal impairments in the absence of magnocellular impairments. *Neuroreport*.
- Landerl, K., Wimmer, H., & Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: a German-ENGLISH comparison. *Cognition*, 63, 315-334.
- Landerl, K., Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia; Evidence from German and ENGLISH children. *Applied Psycholinguistics*, 21, 243-262.
- Landerl, K., Frith, U., Wimmer, H. (1996). Intrusion of orthographic knowledge on phoneme awareness: strong in normal readers, weak in dyslexic readers. *Applied psycholinguistics*, 17(1), 1-14.
- Larsen, J.P., Høien, T., Lundberg, I., Odegaard, H. (1990). MRI evaluation of the size and symmetry of the planum temporale in adolescents with developmental dyslexia. *Brain-and-Language*, 39(2), 289-301.
- Leinonen, S., Muller, K., Leppänen, P., Aro, M., Ahonen, T., Lyytinen, H. (2001). Heterogeneity in adult dyslexic readers: relating processing skills to the speed and accuracy of oral text reading. *Reading and Writing*, 14, 265-296.
- Leppänen P.H.T., Richardson U., Pihko E., Eklund K., Guttorm T.K., Aro M. & Lyytinen H. (2002). Brain responses to changes in speech sound durations differ between infants with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, 22(1), 407-422.
- Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking From intention to articulation*. Cambridge MA: MIT Press.
- Lewis, C., Hitch, G., & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 35(2), 283-292.
- Lieberman, A.M. (1996). *Speech: A special code*. Cambridge MA: MIT Press
- Lovegrove W., Martin R., Slaghuys W. (1986). A theoretical and experimental case for a visual deficit in specific reading disability. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 225-267.
- Lovegrove W., Slaghuys W., Bowling A., Nelson P., Geeves E. (1986). Spatial frequency processing and the prediction of reading ability: a preliminary investigation. *Perception & Psychophysics*, 40, 440-444.
- Lovett, M.W. (1987). A developmental approach to reading disability: accuracy and speed criteria of normal and deficient reading skill. *Child Development*, 58(1), 234-60.

- Lundberg, I. (1999). Towards a sharper definition of dyslexia. In Lundberg, I., Tonnessen, F.E., Austad, I. (Eds) (1999). *Dyslexia: advances in theory and practice*. p. 9-29. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lundberg, L., & Høien, T. (1990). Patterns of information processing skills and word recognition strategies in developmental dyslexia. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 34, 231-240.
- Lyytinen H., Ronimus M., Alanko A., Taanila M., Poikkeus A-M. (in press). Early identification and prevention of dyslexia. *Reading and Writing*
- Lyytinen H., Aro M., Eklund K., Erskine J., Guttorm T., Laakso M-L., Leppänen P.H., Poikkeus A-M., Richardson U., & Torppa M. (2004a). The development of children at familiar risk for dyslexia: birth to early school age. *Annals of Dyslexia*, 54, 184-220.
- Lyytinen H., Ahonen T., Eklund K., Guttorm T., Kulju T.K., Laakso M-L., Leiwo M., Leppänen P.H., Lyytinen P., Poikkeus A-M., Richardson U., Torppa M. & Viholainen H. (2004b). Early development of children at familiar risk for dyslexia-Follow-up from birth to school age. *Dyslexia*, 10, 146-178.
- Lyytinen, H., Leinonen, M., Nikula, M., Leiwo, M. (1995). In search of the core features of dyslexia: observations concerning dyslexia in the highly orthographically regular Finnish language. In: Berninger, V.W. (ed). *The Varieties of Orthographic Knowledge II: Relationships to phonology, reading and writing*, pp. 177-204.
- Lyon G.R., Shaywitz S.E., Shaywitz B.A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.
- Lyon, R.G. (1995). Towards a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 45, 3-27.
- Maurer U., Bucher K., Brem S., Brandeis D. (2003). Altered responses to tone and phoneme mismatch in kindergartners at familial dyslexia risk. *Neuroreport*, 14, 17, 2245-2250.
- McBride-Chang C. (1996). Models of speech perception and phonological processing in reading. *Child Development*, 30, 1836-1856.
- McCandliss B.D., Cohen L., Dehaene S. (2003). The visual word form area: expertise for reading in the fusiform cortex. *Trends in Cognitive Science*, 7, 293-303.
- McDougall, S., Hulme, C., Ellis, A., & Monk, A. (1994). Learning to read: the role of short-term memory and phonological skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58(1), 112-133.
- McQueen J.M. & Cutler A. (2001). Spoken word access processes: an introduction. *Language and Cognitive Processes*, 16, 469-490.
- Meeker, M. & Meeker, R. (1975). *SOI Learning Abilities Test*. Western Psychological Services, Los Angeles, USA.
- Merigan W.H. & Maunsell J.H.R. (1993). How parallel are the primate visual pathways? *Annual Review of Neuroscience*, 16, 369-402.
- Merzenich, M.M., Jenkins, W.M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S.L., Tallal, P. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*, 271, 77-80.
- Mody, M., Studdert-Kennedy M., Brady, S. (1997). Speech perception deficits in poor readers: auditory processing or phonological coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 199-231.
- Morais J., Alegria, J. & Content A. (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: an interactive view. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 7, 415-438.

- National Reading Panel (2000). *Teaching children to read. An evidence based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. National Institutes of Health, USA., NIH publ. No. 00-4754.
- Neville, H.J., Bavelier, D. (2000). Specificity and plasticity in neurocognitive development in humans. In: Gazzaniga (ed). *The new cognitive neurosciences*. MIT Press, Cambridge.
- Neyens, L. (1991). *Betrouwbaarheid en validiteit van classificatie in type dyslexie volgens het Balansmodel*. Thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, Nederland.
- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J. (1995). Dyslexia is more than a phonological disability. *Dyslexia, an international Journal of research and practice*, 1, 19-36.
- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J. (1990). Automaticity: a new framework for dyslexia research. *Cognition*, 35, 159-182.
- Niemi, P., Kinnunen, R., Poskiparta, E., Vauras, M. (1999). Do preschool data predict resistance to treatment in phonological awareness, decoding and spelling? In: Lundberg, I., Tonnessen, F.E., Austad, I. (Eds). *Dyslexia: Advances in Theory and Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 245-254.
- Olson, R. (1999). Genes, environment and reading disabilities. In Sternberg R., Spear-Swerling L. (Eds). *Perspectives on learning disabilities*. Oxford; Westview Press, pp. 3-22.
- Olson, E.R., Forsberg, H., Wise, B., & Rack, J. (1994). Measurement of word recognition, orthographic, and phonological skills. In: Lyon, R. (ed.) *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues*. (pp. 243-277). Baltimore, M.D., US: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Olson, R.K., Datta, H., Gayan, J., & DeFries, J.C. (1999). Behavioral-genetic analysis of reading disabilities and component processes. In: Klein, R.M., & McMullen, P.A. (eds). *Converging Methods for Understanding Reading and Dyslexia* (p133-151).
- Olson, R.K., Forsberg, H., & Wise, B. (1994). Genes, environment and development of orthographic skills. In: Erningner, V.W. (ed.). *The varieties of orthographic knowledge I: theoretical and developmental issues* (pp. 27-71). Kluwer, Dordrecht.
- O'Connor, R.E., Jenkins, J.R., Leicester, N., Slocum, T.A. (1993). Teaching phonological awareness to young children with reading difficulties. *Exceptional children*, 59, 532-546.
- Orton S.T. (1925). "Word-blindness" in school children. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 14, 581-615.
- Parilla R., Kirby J., McQuarry L. (2004). Articulation rate, naming speed, verbal short term memory, and phonological awareness: longitudinal predictors of early reading development? *Scientific Studies of Reading*, 8(1), 3-26.
- Paulesu, E., Demonet, J.F., Fazio, F., McCrory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., Cappa, S.F., Cossu, G., Habib, M., Frith, C.D., Frith, U. (2001). Dyslexia: Cultural diversity and biological unity. *Science*, 291(5511), 2165-2167.
- Paulesu, E., Frith, U., Snowling, M., Gallagher, A., Morton, J., Frackowiak, R.S., Frith, C.D. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning, *Brain*, 119 (1),143-157.
- Paulesu, E., Frith, C.D., & Frackowiak, R.S. (1993). The neural correlates of the verbal component of working memory. *Nature*, 362 (6418), 342-345.
- Pennington, B. (1999). Dyslexia, a neurodevelopmental disorder. In: Tager-Flusberg, H. (Ed). *Neurodevelopmental disorders. Developmental cognitive neuroscience*. (pp. 271-305). Cambridge, MA, US: The MIT Press.

- Pennington, B.F. & Olson R.K. (2005). Genetics of dyslexia. In M.J. Snowling & Ch. Hulme (Eds). *The science of reading: a handbook*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Perfetti C.A. & Hart L. (2002). The lexical quality hypothesis. In Verhoeven L., Elbro C. & Reitsma (Eds.). *Precursors of functional literacy*. Amsterdam: John Benjamins
- Peterson, K.M., Reis, A., Askeloef, S., Castro-Caldas, A. & Ingvar, M. (2000). Language processing modulated by literacy: a network analysis of verbal repetition in literate and illiterate subjects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(3), 364-382.
- Price C.J. & McCrory (2005). Functional brain imaging studies of skilled reading and developmental dyslexia. In M.J. Snowling & Ch. Hulme (Eds). *The science of reading: a handbook*. Oxford: Blackwell Publishing
- Price, C.J., Wise, R.J.S., Watson, J.D.G., Patterson, K., Howard, D., Frackowiak, R.S.J. (1994). Brain activity during reading: the effects of exposure duration and task. *Brain*, 117960, 1255-1269.
- Pugh, K.R., Mencl, W.E., Jenner, A.R., Katz, L., Frost, S.J., Lee, J.R., Shaywitz, S.E., Shaywitz, B.A. (2000). Functional neuroimaging studies of reading and reading disability (developmental dyslexia). *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 6, 207-213.
- Rack, J.P., Snowling, M.J. Olson, R.K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27(1), 28-53.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13(2), 212-218.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S.C., Day, B.L., Castellote, J.M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865.
- Ramus, F. (2001). Talk of two theories. *Nature*, 412(6845), 393-395.
- Reitsma, P. (1997). How to get friends in eginning word recognition. In C.K. Leong & R.M. Joshi (eds), *Cross-language studies of learning te read and spell*. Groningen: Kluwer.
- Reitsma, P. (1983). Printed word learning in beginning reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 36, 321-339.
- Rey, R. (2003). *Dyslexie naar vergoedingsregeling*. Amsterdam: cvz, publicatienr: 03-144.
- Richards, T.L., Corina, D. et al. (2000). "Effects of a phonologically driven treatment for dyslexia on lactate levels measured by proton MR spectroscopic imaging." *American Journal of Neuroradiology*, 21(5), 916-922.
- Rodrigo, M., & Jiménez, J.E. (1999). An analysis of word naming errors of normal readers and reading disabled children in Spanish. *Journal of Research in Reading*, 22, 180-197.
- Rodriguez-Fornells, A., Schmitt, B.M., Kutas, M., Münte, T.F. (2002). Electro-physiological estimates of the time course of semantic and phonological encoding during listening and naming. *Neuropsychologia*, 40, 778-787.
- Roebroeck A., Formisano E. & Goebel R. (2004). Mapping directed influence over the brain using Granger causality and fMRI. *Neuroimage*,
- Rosen S. & Manganari E. (2001). Is there a relationship between speech and nonspeech auditory processing in children with dyslexia? *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 384-388.
- Rumsey, J.M., Horwitz, B., Donehue, B.H., Nace, K., Maisog, J.M., Andreason, P. (1997). Phonological and orthographic components of word recognition: a PET-rCBF study. *Brain*, 120, 738-759.

- Sandak, R., Mencl, W. E., Frost, S. J., Rueckl, J. G., Katz, L., Moore, D., Mason, S. M., Fulbright, R. K., Constable, R. T., Pugh, K. R. (2004). The neurobiology of adaptive learning in reading: A contrast of different training conditions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4, 67-88.
- Schatschneider C., Carlson C.D., Francis D.J., Fooman D.R. & Fletcher J.M. (2002). Relations of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double deficit hypothesis. *Journal of learning disabilities*, 35, 245-256.
- Schmitt, B.M., Münte, T., and Kutas, M. (2000). Electrophysiological estimates of the time course of semantic and phonological encoding during implicit picture naming. *Psychophysiology*, 37, 473-484.
- Schulte-Körne G. (2001). Annotation: Genetics of reading and spelling disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 985-997.
- Schulte-Körne G., Bartling J., Deimel, W. & Remschmidt, H. (2004a). Spatial-frequency and contrast-dependent visible persistence and reading disorder: no evidence for a basic perceptual deficit. *Journal of Neural Transmission*.
- Schulte-Körne G., Bartling J., Deimel, W. & Remschmidt, H. (2004b). Visual evoked potentials elicited by coherently moving dots in dyslexic children. *Neuroscience Letters*, 357, 207-210.
- Schulte-Körne, G. & Remschmidt, H. (2003). Legasthenie-Symptomatik, Diagnostik, Ursachen, Verlauf und Behandlung. *Deutsches Ärzteblatt*, 100, 7, C-333-339.
- Schulte-Körne G., Deimel, W., Bartling J. & Remschmidt, H. (2001). Speech perception deficit in dyslexic adults as measured by mismatch negativity (MMN). *International Journal of Psychophysiology*, 40, 77-87.
- Schulte-Körne G., Deimel, W. & Remschmidt, H. (2001). Zur Diagnostik der Lese-Rechtschreibstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie*, 29(2), 113-116.
- Schulte-Körne G., Deimel W., Bartling J. & Remschmidt, H. (1999). Attenuation hemispheric lateralization in dyslexia: evidence of a visual processing deficit. *Neuroreport*, 10, 3697-3701.
- Schulte-Körne, G., Grimm, T., Nöthen, M.M., Müller-Myshok, B., Cichon, S., Vogt, I.R., Propping, P., & Remschmidt, H. (1998). Evidence for linkage of spelling disability to chromosome 15. *American Journal of Human Genetics*, 63(1), 279-282.
- Serniclaes W., Ventura, P., Morais J., Kolinsky R. (in press). Categorical perception of speech sounds in illiterate adults. *Cognition*.
- Serniclaes, W., Van Heghe, S., Mousty, P., Carré, R., & Sprenger-Charolles, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of experimental child psychology*, 87, 336-361.
- Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R., & Démonet, J.F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44, 384-399.
- Seymour, P.H.K., Aro, M., Erskine, J. (in press). Foundation of literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*.
- Share D.L., Jorm A.F., Maclean R. & Matthews R. (1984). Sources of individual differences in reading acquisition. *Journal of Educational psychology*, 76, 1309-1324.
- Shaywitz S.E. (2005). *Hulpjgids Dyslexie* (vertaling van "Overcoming Dyslexia"). Amsterdam: Uitg. Nieuwezijds.
- Shaywitz, S.E. (1996). Dyslexia. *Scientific American*, 275(5), 98-104.
- Shaywitz S.E. & Shaywitz B.A. (2005). Dyslexia (Specific Reading Disability). *Biological Psychiatry*, 57, 1301-1309.

- Shaywitz, S.E., Shaywitz, B.A., Pugh, K.R., Fulbright, R.K., Constable, R.T., Mencl, W.E., Shankweiler, D.P., Liberman, A.M., Skudlarski, P., Fletcher, J.M., Katz, L., Marchione, K.E., Lacadie, C., Gatenby, C., Gore, J.C. (1995). Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 95, 2636-2641.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz, S.E., Pugh, K.R., Skudlarski, P. et-al (1996). Functional magnetic resonance imaging as a tool to understand reading and reading disability. In: Thatcher, R.W. (Ed); Lyon, G. R. (Ed); et-al. *Developmental neuroimaging: Mapping the development of brain and behavior.* (pp. 157-167). San Diego, CA, US: Academic Press, Inc.
- Shaywitz, S.E., Shaywitz B.A., Fullbright, R.K., Skudlarski, P., Mencl W.E., Constable R.T, K.E. Fletcher J.M., Gore J.C. (2003). Neural systems for compensation and persistence: young adult outcome of childhood reading disability. *Biological Psychiatry*, 54(1), 25-33.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz S.E., Blachman B.A., Pugh, K.R., Fullbright, R.K., Skudlarski, P., Mencl W.E., Constable R.T., Holahan J.M., Marchione K.E. Fletcher J.M., ReidLyon G., Gore J.C. (2004). Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry*, 55, 926-933.
- Simos, P.G., Breier, J.I., Fletcher, J.M., Bergman, W., Papanicolaou, A.C. (2000). Cerebral mechanisms involved in word reading in dyslexic children: a magnetic source imaging approach. *Cerebral Cortex*, 10, 809-816.
- Simos P.G., Fletcher J.M., Bergman E., Breier J.I., Foorman B.R., Castillo E.M., Davis R.N., Fitzgerald M., Papanicolaou B.A. and A.C. (2002). Dyslexia-specific brain activation profile becomes normal following successful remedial training. *Neurology*, 58, april (20f2), 1203-1213.
- Skoyles, J., & Skottum, B.C. (2004). On the prevalence of magnocellular deficits in the visual system of non-dyslexic individuals. *Brain and Language*, 88(1), 79-82.
- Slaghuis W.L. & Lovegrove W.J. (1985). Spatial-frequency-dependent visible persistence and specific reading disability. *Brain & Cognition*, 4, 219-240.
- Snow, C.E., Burns, S., Griffin, P. (Eds.) (1998). *Preventing reading difficulties in young children.* Washington DC, National Academy Press.
- Snowling, M.J. (1980). The development of grapheme-phoneme correspondence in normal and dyslexic readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29 (2), 294-305.
- Snowling, M.J. (1981). Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychology Research*, 43, 219-234.
- Snowling, M. (2000). *Dyslexia.* Malden MA: Blackwell Publishers.
- Snowling, M.J. (1995). Phonological processing and developmental dyslexia. *Journal-of-Research-in-Reading*, 18(2), 132-138.
- Snowling M.J. & Hulme Ch. (Eds). (2005). *The science of reading: a handbook.* Oxford: Blackwell Publishing.
- Speeche, D.L., Shekitka, L. (2002). How should reading disabilities be operationalized? A survey of experts. *Learning-Disabilities-Research-and-Practice*, 17(2), 118-123.
- Sperling A., Lu Z., Manis F.R. & Seidenberg M. (2005). Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. *Nature Neuroscience*, online 29 Mai.
- Speyer, V.A. (1994) *Neuropsychological and pharmacological treatment of dyslexia.* Dissertation, University of Amsterdam.

- Stanovitch K. (2000). *Progress in understanding reading. Scientific foundations and new frontiers*. NY: The Guilford Press.
- Stanovitch, K.E., & Siegel, L.S. (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal-of-Educational-Psychology*, 86(1), 24-53.
- Stanovitch, K. (1988). The right and wrong places to look for the cognitive locus of reading disability. *Annals of dyslexia*, 38, 154-177.
- Stein J. (2003). Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*, 41, 1785-1793.
- Stein, J., & Talcott, J. (1999). Impaired neuronal timing in developmental dyslexia—the magnocellular hypothesis. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 5(2), 59-77.
- Stein J. & Walsh V. (1997). To see but not to read: the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neuroscience*, 20, 147-152.
- Studdert-Kennedy, M., Mody, M. (1995). "Auditory temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence". *Psychonomic Bulletin & Review*, 2(4), 508-514.
- Studdert-Kennedy, M. (2002). Deficits in phoneme awareness do not arise from failures in rapid auditory processing. *Reading and Writing*, 15 (1-2), 5-14.
- Sun T., Patoine Ch., Abu-Khalila., Visvader J., Sum E., Cherry T.J., Orkin S., Geschwind D. H., Walsh C. (2005). Early asymmetry of gene transcription in embryonic human left and right cerebral cortex. *Science*, 17 June, 308, 1794-1798.
- Taipale M., Kaminen N., Napole-Hemmi J., Haltia T., Myllyluoma B., Lyytinen H. & Kere J. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Tallal, P., Miller, S.L., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S.S., Schreiner, C., Jenkins, W.M., Merzenich, M.M. (1996). "Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech". *Science*, 271, 81-84.
- Tangel, & Blachman, B. (1992). Effects of phoneme awareness instruction on kindergarten children's invented spelling. *Journal of reading behavior*, 24, 233-261.
- Tijms, J. (in press). A process-oriented evaluation of a computerized treatment for dyslexia. *J. Educational Psychology*.
- Tijms, J. (2005). *Psycholinguistic treatment of dyslexia: Evaluation of the LEXY-treatment*. Dissertatie, Universiteit van Amsterdam.
- Tijms, J. (2004). Verbal memory and phonological processing in dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 27, 300-310.
- Tijms, J., Hoeks, J.J.W.M., Paulussen-Hoogeboom, M.C., & Smolenaars, A.J. (2003). Long-term effects of a psycholinguistic treatment for dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 26(2), 121-140.
- Theng S. (2002). *Familiale erfelijkheid van dyslexie*. Doctoraal scriptie, Faculteit Psychologie, Universiteit Maastricht.
- Torgesen J.K., Wagner R.K., Rashotte C.A., Burgess S.R. & Hecht S.A. (1997). The contributions of phonological awareness and rapid automatic naming ability to the growth of word reading skills in second to fifth grade children. *Scientific Studies of Reading*, 1, 161-185.

- Torgesen, J.K., & Houck, D.G. (1980). Processing deficiencies of learning disabled children who perform poorly on the digit span test. *Journal of Educational Psychology*, 72(2), 141-160.
- Torgesen, J.K., Morgan, S.T., Davis, C. (1992). "Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children". *Journal of Education Psychology*, 84(3), 364-370.
- Torgesen, J., & Goldman, T. (1977). Verbal rehearsal and short-term memory in reading-disabled children. *Child Development*, 48(1), 56-60.
- Troia, G.A. (1999). Phonological awareness intervention research; a critical review of the experimental methodology. *Reading research quarterly*, 34(1), 28-52.
- Truch S. (1994). "Stimulating basic reading processes using Auditory Discrimination in Depth". *Annals of Dyslexia*, 44, 60-80.
- Tzenova, J., Kaplan, B.J., Petryshen, T.L., & Field, L.L. (2004). Confirmation of a dyslexia susceptibility locus on chromosome 1p34-p36 in a set of 100 Canadian families. *American Journal of Medical Genetics*, 127B(1), 117-124.
- Van Atteveldt, N., Formisano, E., Goebel R. & Blomert, L. (2004) Integration of letters and speech sounds in the human brain. *Neuron*, 43, 271-282.
- Van Atteveldt N., Formisano E., Blomert L. & Goebel R. (submitted). *Binding of letters and speech sounds in the human auditory association cortex critically depends on temporal synchrony.*
- Van Bon, W.H.J., & Hoekstra, J.G. (1982). *TvK-Taaltest voor Kinderen, handleiding*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Van den Bos, K.P. (1998). IQ, Phonological Awareness and Continuous-naming Speed Related to Dutch Poor Decoding Children's Performance on Two Word Identification Tests. *Dyslexia*, 4, 73-89.
- Van den Bos, K.P. & Van der Leij, A. (2004). Dyslexie in definitie, criteria, prevalentieschattingen en beleid: een commentaar op het rapport van Blomert. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 43, 451-461.
- Van den Bos, K.P. (2003). *Snel en Serieel Benoemen (SSB). Instructie, Scoringsformulieren, Stimulus kaarten, gemiddelden, risicolijnen, Experimentele Versie*. Rijksuniversiteit Groningen.
- Van den Bos K.P., Zijlstra B.J.H. & Lutje Spelberg (2002). Life-span data on continuous-naming speeds of numbers, letters, colors and pictured objects and word-reading speed. *Scientific Studies of Reading*, 6(1), 25-49.
- Van den Bos, K.P., Lutje Spelberg, H.C., Scheepstra, A.J.M., & De Vries, J.R. (1994). *Handleiding de Klepel*. Nijmegen: Berkhout.
- Van den Bosch K. (1991). *Poor reader' decoding skills: Effects of training, task and word characteristics*. Dissertatie. Radboud Universiteit Nijmegen.
- Van den Bosch K., Van Bon W.H.J., Schreuder R. (1995). Poor readers' decoding skills: Effects on training with imted exposure duration. *Reading Research Quarterly*, 30, 110-125.
- Van den Broeck, W. (1997). *De rol van fonologische verwerking in het automatiseren van de leesvaardigheid*. Academisch proefschrift. Universiteit Leiden.
- Van Daal, V.H., Reitsma, P., Van der Leij, A. (1994). Processing units in word reading by disabled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57, 180-195.
- Van der Leij, A. (1983). *Ernstige leesproblemen: een onderzoek naar mogelijkheden tot differentiatie en behandeling*. Dissertatie. Lisse: Swets en Zeitlinger.

- Van der Leij, A., Struiksma, A.J.C., Ruijsenaars, A.J.J.M. (2000). *Dyslexie, classificatie, diagnose en dyslexieverklaring*. Brochure Stichting Dyslexie Nederland. Juli 2000.
- Van der Leij, A., Struiksma A.J.C., Ruijsenaars A.J.J.M., Verhoeven L., Kleijnen R., Henneman K., Pasman J., Ekkebus M., Van de Bos K.P., Paternotte A.C. (2003). *Diagnose van dyslexie*. Brochure van de Stichting Dyslexie Nederland
- Van der Leij, A., Rolak, M. (2002). Behandeling van dyslexie in een klinische setting. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 41, 181-195.
- Van der Leij A., van Daal, V.H.P.. (1999). Automaticity, automatization and dyslexia. In: Lundberg I., Tonnessen, F.E., Austad, I. (Eds) (1999). *Dyslexia: advances in theory and practice*. p. 75-90. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Van Daal, V.H., Van der Leij, A., Geervliet-Van der Hart, J.A. (1989). Het effect van type-oefeningen op het leren lezen en spellen van kinderen met ernstige leesproblemen. / Effect of typewriting practice on reading and spelling in children with severe reading disability. *Pedagogische-Studien*, 66(5), 185-192.
- Van Daal, V.H.P., Reitsma, P. (1999). Effects of outpatient treatment of dyslexia. *Journal-of-Learning-Disabilities*, 32(5), 447-456.
- Van Daal, V.H., Reitsma, P. (1993). The use of speech feedback by normal and disabled readers in computer-based reading practice. *Reading-and-Writing*, 5(3), 243-259.
- Van-Daal, V.H., Reitsma, P. (1990). Effects of independent word practice with segmented and whole-word sound feedback in disabled readers. *Journal of Research in Reading*, 13(2), 133-148.
- Vellutino, F.R. (1979). *Dyslexia: Theory and Research*. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Vellutino F.R. & Fletcher J.M. (2005). Developmental dyslexia. In Snowling M.J. & Hulme Ch. (Eds). (2005). *The science of reading: a handbook*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J., & Scanlon, D.M.(2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 45(1), 2-40.
- Vellutino, F.R., Scanlon, D.M., Sipay, E.R. (1997). Toward distinguishing between cognitive and experiential deficits as primary sources of difficulty in learning to read: The importance of early intervention in diagnosing specific reading disability. In: Blachman, B.A. (Ed). *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. (pp. 347-379).
- Vihman M.V. (1996). *Phonological development: the origins of language in the child*. Cambridge MA: Blackwell.
- Wagner R.K., Torgesen J.K. (1987). "The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills". *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bi-directional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30(1), 73-87.
- Wentink H. (1997). *From graphemes to syllables: The development of phonological decoding skills in poor and normal readers*. Dissertatie. Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen.
- Wentink H. & Verhoeven, L. (2001). *Protocol Leesproblemen en Dyslexie*. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands.
- Werker, J.F., & Tees, R.C. (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian Journal of Psychology*, 41, 48-61.

- Wimmer, H., (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.
- Wimmer, H. (1996). The early manifestation of developmental dyslexia: Evidence from German children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 1-18.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (2000). The double deficit hypothesis and difficulties in learning to read in a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 668-680.
- Wimmer, H., Mayringer, H., Raberger, Th. (1999). Reading and dual task-balancing: Evidence against the automatization deficit explanation of developmental dyslexia. *Journal of Learning disabilities*, 32 (5), 473-478.
- Wimmer, H., Mayringer, H., Landerl, K. (1998). Poor reading: a deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2(4), 321-340.
- wisc-R Projectgroep (1986). *wisc-R Nederlandstalige uitgave. Deel 1: Afname en scoring. Deel 2: normen*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Wise, B.W., Ring, J., Olson, R.K. (1999). "Training phonological awareness with and without explicit attention to articulation". *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 271-304.
- Wolf, M. (1997). A provisional, Integrative account of phonological and naming-speed deficits in dyslexia: implications for diagnosis and intervention. In Blachman, B. (Ed) *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. p. 67-92. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wolf, M., Goldberg O'Rourke, A., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P. & Morris, R. (2002). The second deficit: an investigation of the independence of phonological and naming deficits in developmental dyslexia. *Reading and writing: An interdisciplinary journal*, 15, 43-72.
- Wolf M., Bowers P.G., Biddle K. (2000). Naming-speed processes, timing and reading: a conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387-407.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The Double-Deficit Hypothesis for the Developmental Dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415-438.
- World Health Organisation (2000). *International Classification of Functioning, Disability and Health. Classification, Assessment, Surveys and terminology team*. Geneva, Zwitserland.
- Yap, R. & A. van der Leij (1994). Testing the automatization deficit hypothesis of dyslexia via a dual route paradigm. *Journal of Learning disabilities*, 27, 660-665.

Noten

- ¹ Deze deeltaakprocedure wordt ook bij een strak linguïstisch gestructureerde en puur op orthografie gestoelde methode voor lees- en spellingonderwijs gebruikt (Methode de Haan, Amsterdam). Hoewel geclaimd wordt dat de methode ook bruikbaar is bij dyslexie, is evidentie hiervoor niet beschikbaar.
- ² De statistische verwerking van de gegevens werd uitgevoerd door drs. Anton de Vries.
- ³ De CITO-groep Arnhem verzamelde de vragenlijstgegevens en stelde de Eindtoetsgegevens beschikbaar
- ⁴ Het vragenlijstontwerp werd van commentaar voorzien door dr. Wendy de Geus en drs. Niels Westerweel.
- ⁵ CFI, Rijksbegrotingen OCenW 1997 t/m 2002, personeeldepot CFI jaar 2002, OCenW in kerncijfers, 2003. met dank aan Yvonne Boersma, OCenW
- ⁶ Zie noot 4.
- ⁷ EMT: Eén Minuut Test, Brus, B.T. & Voeten, M.J.M. (1999).
AVI: Analyse Van Individualiseringsvormen, Visser, J., Laarhoven, A. van & Beek, A. ter (1996).
- ⁸ Deze rangordening doet geen uitspraak over het niveau van een individuele diagnosticus.
- ⁹ Voor zowel een kritisch commentaar op, als een bevestiging van, deze bevindingen zie respectievelijk, Van den Bos & Van der Leij (2004) en Blomert (2004).
- ¹⁰ Dit bevestigt nog eens dat net als bij *alle* andere dyslexie-instituten in Nederland ook bij het RID fonologische problemen géén voorwaarde zijn voor de diagnose dyslexie. Zie verder Bijlage B. Daarnaast bevestigt dit de internationaal robuuste bevinding dat fonologische problemen zeer frequent zijn bij dyslexie (zie voor verdere gegevens Bijlage A).
- ¹¹ De bevindingen met betrekking tot zowel benoem- als fonologische problemen komen goed overeen met de resultaten van een epidemiologische Amerikaans/Canadese studie (Wolf et al., 2002; zie voor een discussie: Bijlage A).
- ¹² De onderzoeker is kernlid van de Literacy & Numeracy groep, Learning & Brain project, Educ. Dept. OECD en participeert daarnaast in EU verband in een tweetal projecten naar de neurobiologische oorzaken van dyslexie.

- ¹³ De term comorbide betekent dat verschijnsel/stoornis A en B méér samen voorkomen, dan op grond van toeval verwacht mag worden. Er kan soms discussie ontstaan of iets comorbide met ziekte A is of een symptoom van ziekte A genoemd zou mogen/moeten worden. De classificatie als 'symptoom-van' is de sterkst mogelijke vorm van 'comorbiditeit' (=samen voorkomen), daar dan verondersteld wordt dat inzicht bestaat in de oorzakelijke relatie van het samengaan van A en B. In de overige gevallen blijft het gewoonte te spreken van de comorbiditeit van stoornis/verschijnsel A en B.
- ¹⁴ Hierbij wordt geen simpele IQ-Lezen-discrepantie gehanteerd, maar wordt gecorrigeerd voor de correlatie tussen IQ en lezen/spellen (regressiemodel); zie hiervoor Evans (1990); Schulte-Körne, Deimel, Remschmidt (2001).
- ¹⁵ Met dank aan R. Reij (CVZ) voor advies.
- ¹⁶ Onderzoek Anniek Vaessen & Leo Blomert.
- ¹⁷ Tijms et al., 2003 rapporteerden dat 87% van een groep Nederlandse dyslectici van 10-15 jaar fonologische problemen had; alleen lichte problemen werden ook opgenomen in dit getal, zodat dit daarom waarschijnlijk iets hoger uitvalt.
- ¹⁸ Met dank aan de cliënten en medewerkers van het RID.

Index

A

- activatie
 - in hersenen 36
- algemeen leerprobleem
 - kenmerken van leerlingen met 135
- algemene leerproblemen 138
- allofone spraakwaarnemingstheorie 28
- allofone theorie 30
- allofone waarnemingshypothese 31
- allofone waarnemingstekorthypothese 34
- allofoon waarnemingsprobleem 176
- als lees- en spellingprobleem, specifiek 150
- anterieur leessysteem 63
- auditief-tekorttheorie 47
- auditief waarnemingsprobleem 24, 27, 28
- auditief waarnemingstekort 161
- auditieve-associatiecortex 36
- auditieve cortex 37
- auditieve stimuli 23
- auditieve woordherkenning 51
- automatiseringshypothese 41
- automatiseringstekort 50, 53, 66
 - geen empirische basis 53
- automatiseringstheorie
 - in discrediet 75

B

- balanstheorie 101
- behandeleffecten
 - Functioneel hersenonderzoek van 110
- behandeling 171
 - cognitief vs gedragsgericht 177
 - cognitieve benadering 89, 99
 - gedragsgerichte benadering 91
 - hemisfeerspecifieke 178
- behandeling dyslexie
 - ontwerpprotocol 171
- behandelmethode
 - psycholinguïstisch 96, 99

- benoemprobleem 42
- benoemsnelheid 44
- benoemtaken 42, 199
 - correlatie met fonologische taken 202
 - uitvalspatronen 203
- benoemvaardigheden 195
- best practice protocol 169
- brillentheorie 41

C

- categoriale perceptie 25, 30
- cognitie 15
- cognitief-profielbenadering
 - noodzaak van 157
- cognitieve behandeling 99
- cognitieve benadering 89
- cognitieve processen 19
- cognitieve training
 - van leren lezen 103
- College voor Zorgverzekeringen 1, 6
- Colorado Learning Disabilities Research Center 57
- Colorado Twin Study 56, 60
- control group fallacy 49
- cross-modale condities 34
- cross-modale informatie 38

D

- definities van dyslexie 69
 - Gezondheidsraad 71
 - van SDN 74
 - vs diagnose 74
- Diagnose Dyslexie
 - protocol 163
- Diagnose Dyslexie
 - criteria 213
- diagnostiek
 - criterium- en cognitieve variabelen 161
- Diagnostiek dyslexie 159
 - Ontwerpprotocol 165

- Diagnostiek van dyslexie
 - protocol 155
 - Diagnostische criteria 86
 - didactische-resistentiecriterium 75
 - didactische resistentie 77
 - differentiaaldiagnose
 - op grond van criteriumvariabelen 157
 - Differentiaaldiagnose dyslexie 79
 - differentiaaldiagnose dyslexie 77
 - Differentiaaldiagnostiek 156
 - differentiaaldiagnostische procedures 12
 - dubbeltekort 43, 46
 - dubbeltekorthypothese 41, 42, 66
 - dubbeltekorttheorie 176
 - Dyslexie
 - Criteria voor de classificatie 118
 - criteria voor diagnose 213
 - definitie Gezondheidsraad 71
 - diagnostische criteria 86
 - instituten 83
 - theorie van 11
 - dyslexie 55, 56, 70, 79
 - criterium 141
 - achterstand bij lezen en spellen 131
 - als biologische ontwikkelingsstoornis 150
 - als specifieke lees- en spellingstoornis 179
 - als specifiek lees- en spellingprobleem 144, 147, 150
 - als stoornis getypeerd 127
 - behandeling 88
 - behandeling, effecten van 95
 - behandeling; cognitief vs gedragsgericht 177
 - binnen gezondheidszorg 84
 - biologische oorzaken 56
 - cognitieve variabelen 160
 - Cognitieve behandeling 99
 - definities 69
 - definitie SDN 74
 - definitie vs diagnose 74
 - diagnose 87
 - diagnostiel 159
 - Differentiaaldiagnose 79
 - differentiaaldiagnose 77
 - Differentiaaldiagnostiek 156
 - effecten van behandeling 95
 - en decoderen van woorden 270
 - en fonologisch probleem 206
 - en zwakker lezers 78
 - en zwakke lezers 147
 - erfelijke basis 79
 - erfelijkheid 176
 - erfelijkheid van 66
 - Erfelijk risico 56, 59
 - genetica 56
 - genetica van 66
 - hersenafwijkingen 62
 - indicatiestelling 69
 - kenmerken van leerlingen met 130
 - language type 101
 - neuropsychologische behandeling 100
 - ontwerpprotocol behandeling 167
 - oorzakenonderzoek 61
 - perceptieve type 101
 - prevalentie 140
 - prevalentie van 117
 - taalinvoer 54
 - twee typen 101
 - vroegtijdige interventie 107
 - Vroegtijdige signalering 59
 - vs algemeen leerprobleem 149
 - vs algemene leerproblemen 138
 - vs lees- en spellingpatroon 156
 - vs lees- en/of spellingproblemen 76
 - vs lees- en spellingproblemen 138
 - dyslexie-instituten
 - particuliere 84
 - dyslexiebehandelaars 168
 - Dyslexiebehandeling
 - 'psycholinguïstische' 12
 - en leren lezen 95
 - hemisfeerspecifieke 12
 - neuropsychologische 12
 - dyslexiebehandeling 88
 - effecten van 95
 - dyslexiecriterium 141
 - dyslexiediagnostiek
 - archiefonderzoek 185
 - Dyslexieonderzoek
 - neurocognitief perspectief 13
 - dyslexietypen 101
 - Dyslexieverklaring 133
- E**
- endofenotypen 59
 - erfelijkheid van dyslexie 66, 176
 - Erfelijk risico 56, 59
 - erp 17, 22, 35, 45, 51
 - Event Related Potentials 51
 - Evidence based protocol 168
 - experience based-protocol 169
 - experience based protocol 168
- F**
- familiestudies 57
 - fenotype dyslexie
 - variëteit 54
 - flitskaarten 105, 178

flitskaartenmethode 103
 fmri 18, 35
 Foneem 14
 foneem-grafeemassociatie 29
 foneemcategorie 29
 zwakke discriminatie 29
 Foneemdeletie 198
 fonemen
 verwerking in hersenen 36
 fonetisch/fonologische representatie 22
 fonetische/fonologische verwerking 23
 fonologie
 en orthografie 100
 fonologisch
 waarnemingsprobleem 34
 fonologisch-bewustzijnstaken 42
 fonologisch-bewustzijnstaken 39
 fonologisch-orthografisch tekort 38, 40
 fonologisch-tekorttheorie 20, 175
 alternatieven 41
 fonologische decodeertraining 102
 fonologische en benoemvaardigheden 195
 fonologische priming 23
 Fonologische taken 186
 fonologische taken
 correlatie met benoemtaken 202
 uitvalspatronen 203
 fonologische verwerking 32
 Fonologische waarneming 28
 fonologisch bewustzijn 19, 21
 training 96
 fonologisch bewustzijnsprobleem 27
 fonologisch tekort 19, 24, 38, 40
 Fonologisch verwerkingsniveau 14
 fonotactische waarschijnlijkheden 175
 formantransities 27
 Functioneel hersenonderzoek 61, 110

G

garden variety poor reader 157
 gedragsgerichte benadering van behandeling 91
 Gedragsonderzoek
 vs neurocognitieve methoden 18
 geheugentaken 207
 Genetica 56
 Genetica van dyslexie 56
 genetica van dyslexie 58, 66, 79
 Gezondheidsraad
 Commissie Dyslexie 1
 dfinitie van dyslexie 71
 gezondheidszorg
 en dyslexie 84
 en onderwijs 170

Grafeem-foneemassociaties 15
 grafeem-foneemassociaties 34, 97, 176
 oefenen 40
 grafeem-foneemkoppelingen 102
 grafeem-foneemrelaties 30
 grafemen
 verwerking in hersenen 36
 gyrus van Heschl 36

H

hardnekkigheid 77
 hardnekkigheids criterium 75
 hemisfeerspecifieke training 102
 hemisfeerstimulatie 102
 Hersenactivaties 35
 hersenen
 functionele organisatie 110
 ontogenetische ontwikkeling 24
 hersenonderzoek 61
 hersenorganisatie
 effect van training op 111
 heteromodale temporale cortex 37

I

indicatiestelling 69
 dan dyslexie 69
 inferotemporale cortex 36
 Instituten voor dyslexie 83
 Interventie
 bij voorschoolse risicokinderen 107
 iq-schatter 163

J

jld-studie 57
 jld studie 60
 Jyväskylä Longitudinal Dyslexia Project 57

K

kwantitatieve trek-loci 148

L

labeling-functie 30
 leerkracht 33, 75, 85, 93, 118, 120, 121, 132, 133, 134, 136,
 140, 177
 leerkrachtoordeel 118, 131, 141, 142, 144
 leerprobleem, algemeen
 kenmerken van leerlingen met 135
 leerstrategie
 regel-gebaseerd 90
 lees-en spelachterstand
 bij dyslexie 131
 lees- en/of spellingproblemen
 vs dyslexie 76

lees- en spellingprobleem
 dyslexie als specifiek-- 144, 147

Lees- en spellingproblemen
 en vervolgonderwijs 127

lees- en spellingproblemen
 kenmerken van leerlingen met 125
 niet-dyslectische 157
 oorzaken 129
 oorzaken van 78
 prevalentie 140
 prevalentie van 117

Leesniveaueu 55
 per taal 55

leesprocedures 102

Leessnelheid 202

leren lezen 32, 95
 cognitieve training 103

letter-klankassociaties
 corticale representatie 35

letter-klankkoppelingen 37

letter-klankrelaties 33

letterkennis
 en benoemen 44

letters en spraakklanken
 verwerking in hersenen 36

lexicale decisie 23

lexicale kwaliteitshypothese 40

lexical neighbourhoods 105

lezen/spellen
 predictoren voor 211

lezen en spellen 191

logopedis 110

logopedist 84, 93, 132, 133, 134, 177

logopediste 85

logopedisten 85, 171, 177

M

M-systeem 48

magnocellulaire systeem 48

magnocellulaire theorie 41, 47, 49

Methode van onderzoek 117

Mismatch negativity 17

mismatch negativity 23

N

Neuro-imaging 16

neurocognitieve methoden
 vs gedragsonderzoek 18

neuropsychologische behandeling 100

Neuropsychologische dyslexiebehandeling 12

niet-transparante orthografie 31

nucleus geniculatum lateralis 48

O

of fonemisch bewustzijnstekort 19

onderwijs
 en gezondheidszorg 170

Onderzoek
 methode van 117

Ontwerpprotocol Behandeling dyslexie 171

ontwerpprotocol behandeling dyslexie 167

Ontwerpprotocol Diagnostiek dyslexie 165

Ontwikkelingsdyslexie 1

orthografie
 en fonologie 100

orthografische complexiteit
 van een taal 54

orthopedagogen 71, 85, 93, 99, 169, 177

orthopedagoog 132, 133, 134

Orton Dyslexia Society Research Committee
 definitie dyslexie 70

P

P-centre-theorie 27

parvocellulaire systeem 48

pedagoog 110

perceptie-motornetwerken 24

perceptieproblemen
 categoriale 30

perceptietekorten
 categoriale 26

perceptuele categorisatieprobleem 27

planum temporale 36, 62

posteriore leessystemen 63

prelexicale fonologische verwerkin 175

prevalentieonderzoek 150, 156, 179

prevalentieschatting 178

Protocol
 Diagnostiek van dyslexie 155

protocol
 best practice 169
 evidence based 168
 experience based 168
 experience based- 169

protocol Diagnostiek 163

psycholinguïstische behandelmethoden 96, 99

Psycholinguïstische dyslexiebehandeling 12

psychologen ii, 12, 71, 84, 85, 93, 169, 171, 177

psycholoog 110, 132, 133, 134

Q

qtl 148

quantitative trait locus 58

R

Rapid Automated Naming 196

regel-gebaseerde leerstrategie 90
 remedial teacher 85, 93, 110, 132, 133, 134, 177
 Remedial teachers 140
 remedial teachers 84, 85, 133, 134, 139, 150, 177, 179
 rise-time-hypothese 27

S

Schriftspraakverwerking 13
 SDN
 definitie dyslexie 74
 Semantische taken 186
 semi-natuurlijke spraak 26
 Sensitiviteitstekorten 160
 serieel-benoemprobleem 45
 specifieke lees- en spellingstoornis 179
 spellingpatroon
 vs dyslexie 156
 spraaklankinformatie 23
 Spraaklankverwerking 13, 18
 spraakwaarnemingsprobleem 25
 spraakwaarnemingstheorie
 allofone 28
 Stichting Dyslexie Nederland 74, 78
 stimuli
 multimodale 35
 unimodale 35

stimulus-contextmanipulatie 104
 superieure temporale gyrus 111
 susceptibility-loci 58
 synthetische spraak 26

T

Taal
 geschreven 32
 gesproken 32
 taal
 en dyslexie 54
 orthografische complexiteit 54
 transparant 30, 39
 taalinvloed 54
 Taaltest voor Kinderen 185, 198
 taalvaardigheidsprobleem 196
 Talarach space 35

talen 54
 temporaalkwab 40
 temporele-verwerkingstekorthypothese 109
 temporele-verwerkingstekorttheorie 25, 41
 training
 effect van 110
 transparante talen 30
 tweelingstudies 57
 Twins Early Development Study 57

V

Verbaal werkgeheugen 186
 visual word form 40
 visual word form area 47, 63, 64, 103, 106, 162
 visueel waarnemingsproces 100
 visuele-woordvormgebied 47
 Visuele persistentie 48
 visuele stimuluspresentaties 105
 Visuele taken 187
 visuele woordherkenning 63
 vroegtijdige interventie 107
 Vroegtijdige signalering 59
 vs algemeen leerprobleem
 vs dyslexie 149

W

waarnemingsprobleem 61
 fonologisch 34
 allofoon 176
 waarnemingsproblemen 175
 waarnemingsproces
 visueel 100
 waarnemingsstoornissen 65
 waarnemingstekorthypothese
 allofone 34
 waarnemingstekorttheorie 26
 wat-systeem 64
 Werkgeheugen 15
 what pathway 63
 woordherkenning
 auditieve 51
 World Federation of Neurology
 definitie dyslexie 70