

Validiteit DOT 7/8

PML/OP5036/juni/2006

**Annick de Wolf
Arjan de Wolf
Jan Berends
Jeroen Beerepoot
Peter Tamboer**

Supervisor: Drs. H.C.M. Vorst

Woord vooraf

Dit onderzoek is geschreven in het kader van het onderzoekspracticum voor de Universiteit van Amsterdam voorjaar 2006 onder leiding van Drs. H.C.M. Vorst.

Het eerste onderzoek van de Dyslexie Opsporings Test groep 7 en 8 (DOT 7/8) is uitgevoerd in juni 2005. Gezien het recente bestaan van deze test en het maatschappelijk belang, is het belangrijk om onderzoek naar de validiteit van deze DOT 7/8 te doen. Bovendien is het interessant om het criterium voor deze test scherper neer te zetten. Het resultaat van het onderzoek is in dit verslag gerapporteerd. Met een geïnteresseerd oog zullen wij de verrichtingen en toekomstige onderzoeken naar de DOT 7/8 blijven volgen.

Wij zijn diverse personen dank verschuldigd voor hun bijdragen aan dit onderzoek.

Als eerste bedanken wij de betreffende leerlingen en de scholen voor hun medewerking. De leerlingen hebben meestal een uur of meer geconcentreerd moeten werken aan het maken van tests en het beantwoorden van moeilijke vragen. Zonder hun medewerking zou het onderzoek niet uitgevoerd kunnen zijn. De navolgende scholen hebben ons zonder uitzondering bijzonder gastvrij onthaald: PC Basisschool Willem Alexander (Woerden), OBS De Catamaran (Capelle a.d. IJssel), Basisschool De Kubus (Druten), RK Basisschool 't Carillon (Gouda), RK Basisschool Baardwijk (Waalwijk), PCB Het Kompas (Hoorn) en De Molenweid (Velserbroek).

Eveneens gaat onze dank uit naar onderwijspsycholoog en erkend expert in dyslexie Tom Braams. Drs. Braams is auteur van ondermeer de volgende boeken: "Dyslexie: Een complex taalprobleem", "Kinderen met dyslexie" en "Dyslectische kinderen leren lezen". Zonder het beschikbaar stellen van zijn testbatterij, trainingen en intellectuele inbreng zou het voor ons niet mogelijk zijn geweest om de DOT 7/8 bloot te stellen aan een scherp criterium. Uitgeverij LIBBE MULDER willen wij bedanken voor zijn tijd en bijdragen. Onze dank gaat verder uit naar Harrie Vorst. Mede door zijn kritische noot en zijn intellectuele wijsheden is er ruimte gekomen voor het verrichten van degelijk onderzoek.

Amsterdam, juni 2006

Annick de Wolf

Arjan de Wolf

Jan Berends

Jeroen Beerepoot

Peter Tamboer

Inhoudsopgave

	Pagina
Samenvatting	08
Hoofdstuk 1. Inleiding	10
1.1 Meten van dyslexie	11
1.2 Theorieën over dyslexie	11
1.3 Evaluatie van theorieën van dyslexie	13
1.4 Theoretische basis voor diagnose van dyslexie	14
1.5 Onderzoeksvraag	14
Hoofdstuk 2. Methode	16
2.1. Onderzoeksgroep	16
2.2. Materialen	17
2.2.1 WISC-cijferreeksen	17
2.2.2 Van den Bos-taken	18
2.2.3 Auditieve Synthese Test	18
2.2.4 Klankdeletie Test	18
2.2.5 Een-Minuut-Test	19
2.2.6 Klepel Test	19
2.2.7 Raven Test	19
2.2.8 Rakit Test	20
2.2.9 Schoolvordering en anamnestiche informatie	20
2.2.10 DOT 7/8	20
2.3 Hypothesen en analyses	20
2.4 Procedure	22
Hoofdstuk 3 Resultaten	24
3.1. Onderzochte leerlingen	24
3.2. Betrouwbaarheid van criteriuminstrumenten	24
3.3. Correlaties tussen criteriuminstrumenten	25
3.4. Predictietabel van DOT versus expertoordeel	25
3.5. Predictietabel van DOT versus aangepast expertoordeel	26
3.6. Predictietabel van DOT versus dyslexieverklaring van expert	28
3.7. Conclusies	29
3.8. Exploratieve analyse van sekseverschillen	29

Hoofdstuk 4 Discussie	30
4.1. Indices voor de DOT 7/8	30
4.2. Betrouwbaarheid en standaardisatie	32
4.3. Theoretische overwegingen	32
4.4. Auditieve Synthese Test en Fonologie	33
4.5. Conclusies	34
 Literatuurlijst	 35
 Bijlage 1 Klankdeletietest	 36
Bijlage 2 Kruistabel kanscategorieën (10) volgens de DOT versus expertcategorieën (5)	43
Bijlage 3 Kruistabel kanscategorieën (10) volgens de DOT versus dyslexieverklaring expert	44
Bijlage 4 Kruistabel kanscategorieën (4) volgens de DOT versus dyslexieverklaring expert	44
Bijlage 5 Correlaties differentiaal-diagnostische variabelen en gemiddelde cognitieve variabelen	44
Bijlage 6 Correlaties cognitieve variabelen	45
Bijlage 7 Aanvullende analyses	45

Samenvatting

Dyslexie is een zeer moeilijk te diagnosticeren cognitieve ontwikkelingsstoornis. De Dyslexie OpsporingsTest groep 7 en 8 (DOT 7/8) is bedoeld als een signaleringstest voor leerlingen met dyslexie. Deze klassikale, schriftelijke test bestaat uit tien onderdelen en is bedoeld voor leerlingen uit groep zeven en acht van het basisonderwijs.

In dit onderzoek werd met een objectief criterium de validiteit onderzocht van de DOT 7/8. Het gebruikte criterium bestond uit een testbatterij van acht (sub)tests die was samengesteld uit respectievelijk (1) criteriumvariabelen, (2) cognitieve variabelen, (3) differentiaaldiagnostische variabelen van dyslexie en (4) anamnestiche gegevens over de leerlingen. Op basis van de uitkomsten op deze (sub)tests is een klinisch oordeel tot stand gekomen door een dyslexie-expert. Het oordeel van de expert leidde tot drie criteria: de mate van dyslexie in vijf categorieën, de mate van dyslexie in twee categorieën en een uiteindelijke dyslexieverklaring (ja/nee). Door middel van risk-assesment werd een steekproef van 64 leerlingen samengesteld uit een grotere, representatieve steekproef van 985 leerlingen waarbij de DOT 7/8 ongeveer een jaar eerder was afgenomen. De voorspellingen van de DOT 7/8 zijn vergeleken met de drie criteria die zijn vastgesteld aan de hand van het klinisch oordeel van de dyslexie-expert.

De hypothese dat de DOT 7/8 onderscheid kan maken tussen dyslectische en niet-dyslectische leerlingen werd ondersteund. De sterkste indices voor de DOT 7/8 werden verkregen met het criterium dyslexieverklaring: sensitiviteit (72%), specificiteit (85%), positieve predictieve waarde (75%), negatieve predictieve waarde (83%), voorspellingsfout (20%) en predicatieve accuratesse (96%).

De conclusie is gerechtvaardigd dat de DOT 7/8 enerzijds bruikbaar is als diagnostisch meetinstrument in combinatie met andere instrumenten en anderzijds als eerste indicator van dyslexie die ouders en docenten kan aanzetten tot vervolgonderzoek.

1. Inleiding

Taal is een belangrijke uitingsvorm van de mens. Een zeer groot deel van alle menselijke communicatie verloopt via taal. Een goede taalbeheersing kan deze communicatie vergemakkelijken. Maar het leren beheersen van taal is niet voor iedereen even vanzelfsprekend. Vooral het leren van geschreven taal – lezen en spellen – is voor veel kinderen tijdens hun schoolperiode een moeizaam proces. Heel lang heeft men gedacht – en soms is dit helaas nog steeds zo – dat deze leermoeilijkheden wijzen op een gebrekkige intelligentie. Tegenwoordig wordt verondersteld dat taalproblemen ook veroorzaakt kunnen worden door sociale factoren (bijvoorbeeld culturele, etnische of maatschappelijke status van de ouders), psychologische factoren (motivatie) of specifieke ontwikkelingsstoornissen. Een leerstoornis die de laatste jaren steeds meer in de belangstelling staat, zowel in wetenschappelijke kringen als in de maatschappij, is dyslexie, een cognitieve functiestoornis van taalwaarneming en taalverwerking. Deze cognitieve functies beslaan het gehele spectrum van visuele en auditieve waarneming tot de herkenning en interpretatie van gesproken en geschreven woorden. Volgens Shaywitz (1998, aangehaald in Seniclaes et al., 2004) is de stoornis dyslexie, die wordt gekarakteriseerd door een ernstige zwakte bij het lezen en spellen, zeer specifiek te noemen doordat deze kan voorkomen zonder de aanwezigheid van andere fysiologische of psychologische problemen. Een ander belangrijk kenmerk van dyslexie is de sterke genetische basis. In de literatuur lopen de schattingen van de populatie-prevalentie van dyslexie uiteen van twee tot tien procent. Maar uit onderzoek naar familiale patronen (Pennington & Olson, 2005, aangehaald in Blomert, 2005) bleek de kans op dyslexie voor kinderen met minstens één dyslectische ouder een stuk hoger te zijn dan normaal: ongeveer veertig procent.

Voor de dagelijkse praktijk op scholen betekent dit het volgende: in een klas van ongeveer 25 à 30 kinderen zit gemiddeld minimaal één dyslectisch kind dat het gevaar loopt voor minder intelligent te worden aangezien wat allerlei sociaal-emotionele problemen tot gevolg kan hebben. In dezelfde klas zitten meestal ook enkele kinderen met spellingsproblemen die niet dyslectisch zijn, maar door een andere factor een taalachterstand hebben. Daarnaast zitten er in deze klas mogelijk dyslectici, waarbij *geen* taalachterstand is waar te nemen. Onder deze categorie scharen zich dyslectische kinderen met een hoge intelligentie. Deze slagen er vaak in al op jonge leeftijd via alternatieve leerstrategieën spelling onder controle te krijgen. Hierdoor maskeren zij als het ware hun dyslexie. Meestal komen zij op de middelbare school echter toch in problemen bij bijvoorbeeld het leren van vreemde talen. Met name het leren van Engels blijkt lastig te zijn doordat de relatie tussen orthografie (letters) en fonologie (klanken) in het Engels veel minder transparant is dan in het Nederlands. Het is daarom van belang dyslexie bij kinderen zo vroeg mogelijk vast te stellen. De diagnose dient in ieder geval gemaakt te zijn voordat zij de overstap maken naar het middelbaar onderwijs. Wanneer leerlingen zijn gediagnosticeerd als zijnde dyslectisch, kunnen zij door remedial teaching en aanpassing aan de manier van toetsen hun middelbare schoolperiode en latere studie toch goed doorlopen. Zo kunnen zij hun kansen op de arbeidsmarkt vergroten. Bovendien zullen zij tijdens hun schoolperiode niet voor minder intelligent worden versleten, zodat eventuele emotionele schade achterwege blijft. De vraag is nu hoe vastgesteld zou kunnen worden welke kinderen dyslectisch zijn en welke niet.

1.1 Meten van dyslexie

Er zijn twee manieren om dyslexie bij kinderen vast te stellen. De beste manier zou zijn alle kinderen individueel te onderzoeken door elk kind aan een batterij van testen te onderwerpen. Deze methode zal in dit onderzoek worden toegepast. Maar individueel onderzoek van ongeveer een uur per kind is een arbeidsintensieve en dure methode. Een goedkopere en snellere methode is kinderen klassikaal met een signaleringsinstrument te onderzoeken tijdens het reguliere taalonderwijs. De DOT 7/8 (Vorst, 2005) is zo'n klassikale, opsporingstest voor dyslexie, die volgens de maker ervan met grote zekerheid de ernst van dyslexie bij een kind kan vaststellen. Om de validiteit van de DOT 7/8 te onderzoeken is deze door Vorst in 2005 afgenomen bij diverse basisscholen door heel Nederland. Als criterium voor dyslexie werd gebruikt gemaakt van een zestal indicatoren: (1) zelfbeoordeling dyslexie, (2) leerkrachtoordeel, (3) ouderoordeel, (4) prevalentie in de familie, (5) eventuele eerdere testgegevens en (6) schoolgegevens (bij leerlingen uit groep 8 ook de CITO-scores). De conclusie van het onderzoek was dat niet-dyslectische leerlingen goed zijn op te sporen met de DOT 7/8, maar dyslectische leerlingen wat minder goed: 71-100% van de dyslectische jongens en 40-70% van de dyslectische meisjes. Dit komt erop neer dat in een klas van 25 à 30 leerlingen met gemiddelde dyslexie-prevalentie ongeveer twee leerlingen worden aangemerkt als dyslectisch waarvan één ten onrechte; van de overige leerlingen wordt er één ten onrechte als niet-dyslectisch aangemerkt.

Deze conclusies over de validiteit van de DOT 7/8 zijn van twijfelachtige waarde doordat het gehanteerde criterium als geheel te subjectief van aard is. Binnen dit onderzoek stellen we de vraag of de DOT 7/8 nog steeds valide is bij een objectief criterium. Een objectief criterium kan verkregen worden op basis van de laatste wetenschappelijke theorieën. De pretentie van objectiviteit van zo'n nieuw criterium is gebaseerd op de toegenomen consensus over dyslexie binnen wetenschappelijke kringen.

1.2 Theorieën over dyslexie

De toegenomen eensgezindheid over oorzaken van dyslexie berust op de zogeheten fonologisch-tekort theorie. Deze theorie is gebaseerd op vele onderzoeken waaruit is gebleken dat fonologische waarneming een sterke predictor is voor leren lezen en spellen (Bradley en Briant, 1983; Bryant, MacLean, Bradley & Crossland, 1990; Høien, Lundberg, Stanovich & Bjaalid, 1995; Lundberg, Frost & Peterson, 1988; Schneider, Kuspert, Roth, Vise & Marx, 1997, aangehaald in Ziegler & Goswami, 2005). Bij dyslectici, die problemen hebben met leren lezen en spellen, wordt volgens deze theorie de fonologische waarneming verstoord door een zogeheten fonologisch tekort. Hiermee wordt bedoeld dat de fonologische verwerking van taal bij dyslectici minder goed of in elk geval anders verloopt dan bij niet-dyslectici.

Fonologische verwerking van taal houdt in: het koppelen van letters uit een alfabetische taal aan spraakklanken. Deze koppeling vormt de basis voor lezen en spellen. Fonologische verwerking behelst de vaardigheid om een fonologische eenheid binnen een woord (foneem, rijm of syllabe) te herkennen, te identificeren of te manipuleren (Ziegler & Goswami, 2005). Volgens Perfetti, Bell en Delaney (1988, aangehaald in Sprenger-Charolles, Siegel, Béchene en Serniclaes, 2003), is fonologische verwerking een snel, automatisch en algemeen geldend proces: als we een woord horen of lezen, verandert dit auditieve of

visuele signaal in een intermediaire fonetische/fonologische representatie. Deze representatie geeft vervolgens toegang tot het Lexicon (McQueen & Cutler, 2001, aangehaald in Blomert, 2005). Dit Lexicon kan gezien worden als een soort woordenboek van de bekende woorden van een individu.

De vraag is nu waarom dyslectische mensen moeite hebben met leren lezen, maar geen problemen ondervinden met het gesproken taalsysteem. Hersenonderzoek van Blomert (2005) met behulp van ERP's (Event Related Potentials) naar de verwerking van auditieve taalstimuli wees uit dat dyslectici spraakklanken auditief niet anders verwerken dan normale lezers, maar dat ze specifieke spraakklankgebonden informatie (fonetisch/fonologisch) niet of anders verwerken dan normale lezers. Tevens bleek er op lexicaal niveau geen verschil te bestaan tussen dyslectici en normale lezers: dyslectici herkennen even snel en op vergelijkbare wijze woorden in het lexicon als normale lezers. Deze bevindingen kunnen wellicht een verklaring vormen voor het feit dat dyslectici wel problemen hebben met lezen en spellen, maar juist niet met het begrijpen van gesproken taal. Kortom: de conclusie dat een fonologisch tekort de basis vormt van de problemen die dyslectici ondervinden, krijgt pas verklarende waarde als dit tekort functioneel gekoppeld kan worden aan basale elementen en/of processen die ten grondslag liggen aan de omgang met schrifttaal (Blomert, 2005). Zo'n proces is bijvoorbeeld het maken van foneem-grafeemassociaties.

Een zeer recente theorie over deze associaties is de zogeheten Allofone Spraakwaarnemingstheorie (Serniclaes, van Heghe, Mousty, Carré & Sprenger-Charolles, 2004). Deze theorie vindt zijn oorsprong in het feit dat dyslectici minder goed discrimineren tussen verschillende fonemen, maar wel betere discriminatie vertonen bij akoestische verschillen binnen eenzelfde foneemcategorie. Als gevolg van deze betere discriminatie binnen eenzelfde foneemcategorie hebben dyslectici meer moeite met het herkennen van woorden. Mensen die niet dyslectisch zijn horen bijvoorbeeld [K] en herkennen dan een /k/. Dyslectici daarentegen horen bijvoorbeeld [Kj] of [Kw] en herkennen dan een klank die in het auditieve spectrum loopt van /k/ tot /g/. Doordat de foneemgrenzen voor letters zeer breed zijn, ontstaat er een overlap van de auditieve spectra van bijvoorbeeld de b en de p, de m en de n of de v en de w, wat tot verwarring bij het lezen kan leiden. Serniclaes et al. (2004) verklaren dit feit vanuit het verschijnsel dat iedereen als baby nog predisposities heeft voor de discriminatie van allerlei, in verschillende talen mogelijke, foneemcategorieën. Na in aanraking gekomen te zijn met hun moedertaal, verliezen kinderen door het selectief afsterven van neuronen in het planum temporale hun sensitiviteit voor de niet relevante foneemgrenzen. Een foneemgrens is relevant als de klank betekenisonderscheidend is. Klanken zijn betekenisonderscheidend als ze tot een verschillend woord leiden (bijvoorbeeld /b/ en /p/ in baard en paard). Dyslectici blijven in tegenstelling tot niet-dyslectici gevoeliger voor fonetische verschillen die niet betekenisonderscheidend zijn (bijvoorbeeld de /k/ in kiel en in koel) en dus irrelevant zijn voor hun taal. Zij nemen spraak waar via een *allofone* manier. De allofone categorieën zouden het leren van grafeem-foneemrelaties, welke essentieel zijn voor het leren lezen en spellen, kunnen verstoren.

De theorie over grafeem-foneemassociaties kan spellingsproblemen verklaren, maar geeft vooralsnog geen verklaring voor de problemen die dyslectici ondervinden bij het lezen van gehele woorden. Niet geheel duidelijk is hoe fonologie-orthografie-omzettingen van grotere clusters van fonemen en grafemen of van hele woorden plaatsvinden. Het dubbelkanaalmodel probeert hier een antwoord op te geven.

Volgens dit model kunnen geschreven woorden op twee manieren worden verwerkt. De eerste manier is globaal (indirect): dit is een orthografische procedure, gebaseerd op lexicale eenheden (een bekend woord wordt in één keer als zodanig herkend). De tweede manier is analytisch (direct): dit is een sublexicale fonologische procedure, gebaseerd op grafeem-foneem correspondenties (een woord wordt stukje bij beetje geanalyseerd). In dit model wordt aangenomen dat deze twee procedures elkaar opvolgen in de tijd: beginnende lezers zullen eerst op de fonologische procedure vertrouwen en later overschakelen op het gebruik van een orthografische procedure. Sprenger-Charolles, Siegel, Béchenec en Serniclaes (2003) concludeerden echter in hun longitudinale onderzoek dat er geen verschuiving plaatsvindt van fonologische verwerking naar een duidelijke orthografische verwerking naarmate de leesvaardigheden zich verder ontwikkelen. Dit duidt er dus op dat ook de gevorderde lezer nog steeds fonologisch verwerkt en dat beide systemen wederzijds gerelateerd zijn.

1.3 Evaluatie van theorieën van dyslexie

Het lijkt erop dat de wetenschappelijke theorieën over dyslexie steeds meer duidelijkheid brengen. Toch zijn er nog steeds ook onduidelijkheden. De allofone verwerkingstheorie gaat ervan uit dat dyslexie een eenduidige stoornis is, veroorzaakt door een fonologisch tekort. Er zijn echter aanwijzingen dat bijvoorbeeld ook het werkgeheugen een rol kan spelen bij mensen met taalproblemen. Tegenwoordig gaat men ervan uit dat het werkgeheugen bestaat uit drie onderdelen die verspreid zijn over verschillende delen van het brein. Men onderscheidt het visio-spatieel schetsboek, de fonologische lus en een centraal verwerkingssysteem. Vooral de laatste twee spelen een rol bij lees- en spellingsproblemen. Over de precieze werking is echter nog bijna niets bekend. Bij mensen met taalproblemen kan er iets mis zijn met de opslagcapaciteit van het verbale werkgeheugen. Ook kunnen er problemen zijn met het proces dat klanken, die kort in de werkgeheugenbuffer 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, aangehaald in Blomert, 2005). Het zou dus zo kunnen zijn dat problemen met het verbale werkgeheugen leiden tot dezelfde soort taalproblemen als die door fonologische verwerking veroorzaakt worden. In dat geval zouden er verschillende subtypes van dyslexie moeten worden onderscheiden. Ook mogelijk is dat problemen binnen het werkgeheugen en problemen tijdens de fonologische verwerking met elkaar te maken hebben. Dit wordt ondersteund door het feit dat er aanwijzingen zijn dat dyslectici in het algemeen beschikken over een minder grote capaciteit van het werkgeheugen.

Een andere onduidelijkheid betreft het verschil in prevalentie tussen mannen en vrouwen. Uit diverse onderzoeken over de hele wereld blijken mannen iets vaker dyslectisch te zijn dan vrouwen. Het is vooralsnog erg moeilijk om dit gegeven theoretisch te ondersteunen. Uit recent fMRI-onderzoek (Sandak et al., 2004 en Shaywitz et al., 2004, aangehaald in Blomert, 2005) is gebleken dat er waarschijnlijk twee posterieure leessystemen (betrokken bij fonologische en orthografische representaties) zijn en één anterior leessysteem (betrokken bij hardop- en stillezen en bij benoemen). Tevens zijn er aanwijzingen dat de taalcentra van mannen zich vooral concentreren in één hersenhelft en die van vrouwen in beide

hersenhelften. Maar onduidelijk is vooralsnog waar in de hersenen de fonologische problemen van dyslectische mensen zich precies manifesteren.

1.4 Theoretische basis voor diagnose van dyslexie

Uit bovenstaande theoretische beschouwingen blijkt dat niet zomaar mag worden aangenomen dat dyslectici eenduidig te diagnosticeren zijn met uitsluitend lees- en spellingstaken, zoals in de DOT 7/8 gebeurt.

Blomert (2005) gaat ervan uit dat in dat geval uitsluitend kinderen met taalproblemen geselecteerd worden.

Volgens Blomert dient onderzoek naar dyslexie gebaseerd te zijn op de volgende voorlopige definitie:

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.

Blomert vindt dat een diagnostische procedure van dyslexie dient te bestaan uit een psychometrisch krachtig diagnostisch instrument samen met schoolvorderings- en anamnestiche informatie.

Deze benadering van diagnostiek wordt een differentiaaldiagnostische procedure genoemd. Blomert stelde op grond van diagnostisch archiefonderzoek en de theoretische stand van zaken met betrekking tot dyslexie en het leren lezen zo'n procedure samen. Deze bestaat uit *criteriumvariabelen*, *cognitieve variabelen* en *differentiaaldiagnostische variabelen*. Hij selecteerde op basis van zijn onderzoek als *criteriumvariabelen*:

(1) lezen en (2) spellen, als *cognitieve variabelen*: (1) fonetisch/fonologische waarneming, (2) fonologische verwerkingsvaardigheden, (3) grafeem-foneemassociaties, (4), werkgeheugen, (5) snelheid van benoemen en als *differentiaaldiagnostische variabelen*: (1) semantische vaardigheden en (2) intelligentie. De laatste twee differentiaaldiagnostische variabelen hebben geen directe relatie met dyslexie, maar kunnen dienen als hulp bij het interpreteren van de scores op cognitieve tests en criteriumtests. Of zoals Blomert het verwoordt:

“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”. Tevens is van groot belang in een differentiaaldiagnostische procedure dat er meerdere cognitieve variabelen worden opgenomen omdat uitval op één test niet per definitie kenmerkend hoeft te zijn voor dyslexie. Kortom: alvorens de diagnose dyslexie te stellen, dient eerst onderzoek verricht te worden naar uitval op bepaalde tests in combinatie met uitval op andere tests en met prestaties op intacte vaardigheden.

1.5 Onderzoeksvraag

De hypothese die in dit onderzoek wordt getoetst, luidt dat de DOT 7/8 goed onderscheid kan maken tussen dyslectische en niet-dyslectische leerlingen. Deze hypothese is tweeledig: (1) dyslectische kinderen zijn goed op te sporen met de DOT 7/8 en (2) niet-dyslectische kinderen zijn goed op te sporen met de DOT 7/8. Het uitgangspunt van deze hypothesen is dat voor het detecteren van dyslexie het gebruik van de DOT 7/8, die bestaat uit uitsluitend criteriumvariabelen (leesvaardigheid en spellingsvaardigheid), voldoende is. In dit onderzoek wordt met een testbatterij, die gebaseerd is op vooral cognitieve variabelen, een deel van de kinderen onderzocht die in juni 2005 in het kader van het onderzoek van Vorst de DOT 7/8 gemaakt hebben.

De steekproef is hierbij samengesteld door middel van 'risk assesment' (Goethals, 2006). Het uitgangspunt van deze methode is dat alle vier voorspellingscategorieën (positief, vals positief, negatief en vals negatief) uiteindelijk in voldoende mate vertegenwoordigd zijn door proefpersonen. De kans daarop wordt zo groot mogelijk gemaakt door van te voren een inschatting te maken tot welke voorspellingscategorie (dyslectisch of niet-dyslectisch) de proefpersonen waarschijnlijk behoren. In dit onderzoek wordt verwacht dat kinderen die positief scoren op de DOT 7/8 ook positief scoren op de testbatterij. Daarnaast wordt verwacht dat kinderen die negatief scoren op de DOT 7/8 ook een negatieve score behalen op de testbatterij. Tevens wordt exploratief onderzocht of er verschil is in dyslexie bij meisjes en jongens. Tot slot wordt onderzocht in hoeverre de klankdeletietaak, die speciaal voor dit onderzoek is samengesteld, bruikbaar is als criteriumvariabele voor het vaststellen van dyslexie.

2. Methode

2.1 Onderzoeksgroep

Voor dit onderzoek werden 64 leerlingen geselecteerd, afkomstig uit groep zeven en acht van het basisonderwijs. Zeven scholen uit verschillende provincies (Noord-Holland, Zuid-Holland, Gelderland en Noord-Brabant), die eerder hadden meegewerkt aan het onderzoek van Vorst (2005), werden zowel per brief als telefonisch benaderd met de vraag of zij mee wilden werken aan een vervolgonderzoek. De minimale leeftijd van de kinderen was 10 jaar, de maximale leeftijd 13, de gemiddelde leeftijd 11,4 jaar. De groep bestond uit 33 jongens en 31 meisjes. Aan de ouders van de proefpersonen werd door de scholen toestemming gevraagd. Daarbij werd in het vooruitzicht gesteld dat als hun kind daadwerkelijk dyslectisch bleek te zijn, deze kosteloos een dyslexieverklaring van een dyslexie-expert zou kunnen krijgen.

2.2 Materialen

Het onderzoek is opgezet volgens een cross-sectioneel correlatieel design, waarbij gemeten is binnen proefpersonen. De DOT 7/8 is ingezet als predictor. Het criterium is een klinisch oordeel dat gebaseerd is op enerzijds de subjectieve gegevens uit het onderzoek van Vorst (schoolvorderings en anamnestiche informatie) en anderzijds uit een testbatterij, bestaande uit acht subtests die gebaseerd zijn op de drie door Blomert gespecificeerde variabelen.

De *criteriumvariabele* in dit onderzoek is technische leesvaardigheid: het ontsleutelen van gedrukte of geschreven tekst. Deze variabele werd geoperationaliseerd door (1) de “Een-Minuut-Test” en (2) “De Klepel”. De *cognitieve variabelen* werden geoperationaliseerd door de subtesten (3) “WISC-cijfferreeksen” (werkgeheugen), (4) “Auditieve Synthesetest” (fonologische waarneming), (5) “Klankdeletietest” (fonologische verwerkingsvaardigheden) en (6) vier “Van den Bos-taken” (werkgeheugen, snelheid van benoemen en semantische vaardigheden). De *differentiaal diagnostische variabelen* werden geoperationaliseerd door (7) de “Raventest” (intelligentie indicator) en (8) de “Rakit Test” (semantische vaardigheden). De uitslagen op de acht subtests werden gebruikt voor een klinisch oordeel over de aanwezigheid van dyslexie. Dit klinisch oordeel vormt het criterium voor de uitslag van de DOT 7/8.

2.2.1 Een-Minuut-Test

In de “Een-Minuut-Test” (Brus & Voeten, 1972) worden schriftelijk 116 Nederlandse woorden aangeboden. De woorden zijn verdeeld over vier kolommen met ieder 29 woorden. De proefpersoon moet binnen een minuut zoveel mogelijk woorden foutloos oplezen. Een voorbeeld van een aangeboden woord is ‘koplamp’. De proefleider neemt de tijd op en noteert na één minuut het aantal gelezen woorden en het aantal fouten. De ruwe score is het totaal aantal gelezen woorden min het aantal fout gelezen woorden. Het is onmogelijk om de betrouwbaarheid uit te rekenen want er is maar één norm opgenomen. In de handleiding van de test staat dat de betrouwbaarheid van de test is onderzocht door middel van paralleltests. Deze betrouwbaarheid was voor groep 7: 0,91 en voor groep 8: 0,91. De normering is gebaseerd op de normeringsformulieren van de dyslexie-expert.

2.2.2 Klepel Test

De “Klepel Test” (Van den Bos, Lutje Spelberg, Scheepsmas & De Vries, 1994) is vergelijkbaar met de “Een-Minuut-Test”. Het verschil is dat er gebruik gemaakt wordt van pseudowoorden, in totaal 116 en wederom verdeeld over vier kolommen met ieder 29 woorden. Dit keer krijgt de proefpersoon twee minuten de tijd om zoveel mogelijk woorden hardop voor te lezen. De uitspraak moet volledig juist zijn; er wordt geen onderscheid gemaakt in de aard van de fouten of de hoeveelheid fouten per gelezen woord. Een voorbeeld van een aangeboden woord is ‘ounlouget’. De proefleider noteert het aantal gelezen woorden en het aantal fout gelezen woorden. De ruwe score is het totaal aantal gelezen woorden min het aantal fout gelezen woorden. Het is onmogelijk om de betrouwbaarheid uit te rekenen want er is maar één norm opgenomen. In de handleiding van de test staat dat de betrouwbaarheid van de test is onderzocht door middel van paralleltests. Deze betrouwbaarheid was voor groep 7: 0,92 en voor groep 8: 0,91. De normering is gebaseerd op de normeringsformulieren de dyslexie-expert.

2.2.3 WISC-cijferreeksen

“WISC-cijferreeksen” bestaat uit twee delen. In het eerste deel krijgt de proefpersoon reeksen van cijfers te horen die exact moeten worden gereproduceerd. De proefleider zegt bijvoorbeeld: ‘drie-acht-zes’, de proefpersoon zegt dit na. Elke cijferreeks wordt tweemaal aangeboden, tweemaal een reeks van twee verschillende cijfers, tweemaal een reeks van drie, tweemaal een reeks van vier tot tweemaal een reeks van acht verschillende cijfers. De test wordt afgebroken wanneer de proefpersoon beide items van een bepaalde lengte fout heeft. De minimale score is nul, de maximale score is 16. Het tweede deel werkt hetzelfde, maar nu moet de proefpersoon de reeksen in omgekeerde volgorde nazeggen. De proefleider zegt bijvoorbeeld: ‘vijf-zeven-vier’ en de proefpersoon moet dan zeggen: ‘vier-zeven-vijf’. De reeksen lopen in het tweede deel op van twee tot zeven cijfers. De test wordt weer afgebroken wanneer de proefpersoon beide items van een bepaalde lengte fout heeft. De minimale score is nul, de maximale score is 14. De minimale score van de gehele test is nul, de maximale score van de gehele test is 30.

2.2.3 Auditieve Synthese Test

Voor de “Auditieve Synthese Test” wordt gebruik gemaakt van een cassettebandje. Op dit bandje is te horen hoe een vrouw afzonderlijke klanken voorleest. Deze klanken vormen tezamen een bestand en voor iedereen bekend woord, bijvoorbeeld p-oe-s. Elk woord, bestaande uit losse klanken, wordt tweemaal op deze manier uitgesproken. Het is de bedoeling dat de proefpersoon het woord in zijn geheel reproduceert. De proefpersoon mag het woord zeggen, wanneer hij/zij het weet en hoeft dus niet te wachten op de tweede keer dat het woord wordt aangeboden. In totaal worden 29 woorden op deze manier aangeboden. De minimale score is 0 en de maximale score is 29. De normering is gebaseerd op de normeringsformulieren van de dyslexie-expert.

2.2.4 Klankdeletie Test

De klankdeletie test is een voor dit onderzoek ontwikkelde test die bestaat uit respectievelijk 20 een- en tweelettergreppige pseudowoorden, die worden voorgelezen door de proefleider. Het is de bedoeling dat de proefpersonen deze woorden herhalen, maar steeds één of meerdere klanken weglaten aan het begin van het woord. Eén klank kan een medeklinker zijn, een klinker of twee medeklinkers zoals ‘uu’ of ‘oe’. De test bestaat uit drie delen van elk twintig pseudowoorden: 20 mono-, 20 di- en 20 trisyllabische woorden. In het eerste deel moet steeds alleen de eerste klank worden weggelaten. Zo moet bijvoorbeeld het woord ‘fak’ herhaald worden als ‘-ak’. In het tweede deel van de test moeten de eerste twee klanken worden weggelaten. Bijvoorbeeld: ‘ielbog’ moet herhaald worden als ‘-bog’. Bij de laatste twintig woorden moet de proefpersoon de eerste drie klanken weglaten. De onderzoeker zegt bijvoorbeeld ‘flemoes’ en de proefpersoon moet ‘-moes’ zeggen. De proefleider noteert na iedere serie het aantal fouten. De minimale score is nul, de maximale score is 60. De C-scores (normscores) zijn gebaseerd op de gemiddelden en standaardafwijking van deze steekproef. De test is als Bijlage 1 aan dit verslag toegevoegd.

2.2.6 Van den Bos-taken

Bij de “Van den Bos-taken” is het de bedoeling dat de proefpersonen gepresenteerde stimuli zo snel mogelijk benoemen. De eerste taak is het zo snel mogelijk benoemen van vijftig letters. Vijf verschillende letters (s, e, r, g en k) worden in random-volgorde gepresenteerd op een bladzijde met vijf kolommen van tien letters. De proefleider neemt de tijd op met behulp van een stopwatch en deelt deze door vijftig. De aldus verkregen score geeft het gemiddelde aantal secondes aan dat de proefpersoon per item heeft gebruikt. De tweede taak is het zo snel mogelijk benoemen van vijftig blokjes met een bepaalde kleur. Vijf verschillende kleuren (zwart, geel, rood, groen en blauw) worden op dezelfde manier gepresenteerd als de letters. De score wordt op dezelfde manier bepaald. Ook de derde en vierde taak verlopen op dezelfde manier, maar dan met vijftig cijfers (afwisselend 2, 4, 5, 8 en 9) en vijftig plaatjes (afwisselend een boom, een stoel, een vis, een bed en een emmer). Uiteindelijk worden vier scores verkregen. De normen zijn afkomstig van Van den Bos, Zijlstra en Lutje Spelberg (2002).

2.2.7 Raven Test

De “Raventest” is een globale indicator voor intelligentie. De test bestaat uit vijf onderdelen. In de onderdelen A en B worden op papier figuren aangeboden, waaruit steeds een stukje ontbreekt. Daarnaast worden steeds zes kleine stukjes aangeboden waarvan er één de figuren steeds kan complementeren. In de onderdelen C, D en E worden acht antwoordmogelijkheden aangeboden. In totaal zijn er twaalf figuren per onderdeel. De minimale score is nul, de maximale score is 60. De proefpersoon krijgt net zoveel tijd als hij/zij nodig heeft. Voor de normering is gebruik gemaakt van de percentiel-scores die aangegeven zijn in de Guide Standard Progressive Matrices (Raven, 1960).

2.2.8 Rakit Test

In de “Rakit Test” worden combinaties van vier plaatjes aangeboden. De proefleider leest een woord voor waarna de proefpersoon het plaatje moet aanwijzen waarop het voorgelezen woord staat afgebeeld. Bijvoorbeeld bij de plaatjes van een slang, een meisje, een gitaar en een man die de tuin sproeit, noemt de proefleider het woord snaar. Het goede antwoord is het plaatje met de gitaar. In totaal worden 60 pagina's met steeds vier plaatjes aangeboden en drie voorbeeldpagina's. De proefpersoon krijgt maximaal 30 seconden per woord. Om tijd te besparen werden in dit onderzoek de eerste 25 pagina's niet gebruikt. Deze pagina's zijn zeer eenvoudig en vooral bedoeld voor gebruik bij zeer jonge kinderen. Bij het bepalen van de totaalscore werden deze 25 items goed gerekend. De maximale score van de test is 60. De normering is gebaseerd op basis van de normeringstabel van de dyslexie-expert.

2.2.9 Schoolvorderings en anamnestiche informatie

De schoolvorderings en anamnestiche informatie zijn opgevraagd bij de school en voor een deel ontleend aan het onderzoek van Vorst in juni 2005. De anamnestiche informatie betreft vijf indicatoren: (1) zelfbeoordeling dyslexie, (2) leerkrachtoordeel, (3) ouderoordeel, (4) prevalentie in de familie en (5) eventuele eerdere testgegevens.

2.2.10 DOT 7/8

De Dyslexie OpsporingsTest groep 7 en 8 (DOT 7/8) is klassikaal in een uur af te nemen en bestaat uit tien verschillende schriftelijke opdrachten te weten: (1) dictiee, (2) foutief gespelde woorden onderstrepen, (3) meelesen en foutief gespelde woorden onderstrepen, (4) spelling van onzinwoorden, (5) invullen van ontbrekende letters in woorden, (6) zinnen overschrijven, (7) moeilijke woorden opschrijven, (8) woorden verkleinen, (9) fouten onderstrepen in een verhaal en (10) het beantwoorden van enkele vragen over de vermoede kennis van het kind zelf over de eigen dyslexie (zie 2.2.9.).

Op grond van de totaalscore is een normscore voor taalachterstand vastgesteld. Op grond van ongeveer 20 ‘typisch dyslectische fouten’ is volgens de scoringsregels van de DOT een kans op dyslexie tussen 0% en 100% vastgesteld voor elke leerling. Deze kansen zijn voor dit onderzoek gecategoriseerd in groepen van tien procent (0-10%, 11-20%, enzovoorts) en in een tweedeling: dyslectisch (kans > 65%) en niet dyslectisch (kans < 66%).

2.3. Criterium voor dyslexie

Het criterium voor dyslexie bestaat uit twee oordelen van de dyslexie-expert. In eerste instantie het expertoordeel in vijf categorieën: (1) zeer dyslectisch, (2) dyslectisch, (3) licht dyslectisch, (4) twijfel en (5) niet-dyslectisch. Daarna volgde een meer gedifferentieerde afweging die zal leiden tot het al dan niet afgeven van een dyslexieverklaring.

Het eerste criterium voor dyslexie zal op drie manieren worden uitgewerkt door de onderzoekers. Het expertoordeel is eerst vereenvoudigd tot twee categorieën. In tweede instantie is het expertoordeel door de onderzoekers aangescherpt met biografische gegevens en differentiaal diagnostische variabelen.

In de eerste procedure werd een criterium opgesteld door de vijf categorieën van de dyslexie-expert terug te brengen tot twee. Voor de eerste categorie werden (1) zeer dyslectisch en (2) dyslectisch samengenomen en voor de tweede categorie werden (3) licht dyslectisch, (4) twijfel en (5) niet-dyslectisch samengenomen.

In de tweede procedure werden allereerst de oorspronkelijke categorieën teruggebracht tot drie categorieën: (1) zeer dyslectisch of dyslectisch, (2) licht dyslectisch of twijfel en (3) niet dyslectisch. Vervolgens werd er een criterium opgesteld door een klinische analyse te maken van elke proefpersoon afzonderlijk uit de tweede categorie (licht dyslectisch of twijfel). Deze analyse bestond uit twee delen. In het eerste deel werd de uit vijf indicatoren bestaande anamnestiche informatie bestudeerd (zelfbeoordeling, oordeel leerkracht, dyslexie in de familie, eerder een dyslexietest ondergaan, in bezit van een dyslexie verklaring), waarna er drie categorieën konden worden opgesteld: (1) dyslectisch, (2) twijfel en (3) niet-dyslectisch. Voor de categorieën (1) en (3) was het oordeel nu definitief, maar voor de twijfelgevallen uit categorie (2) ging nu het tweede deel van de klinische analyse van start. In dit tweede deel werden de scores op de Raven Test en de Rakit Test bestudeerd. Hierbij werden de volgende overwegingen gemaakt. Ten eerste wordt verondersteld dat de Raven Test een betere indicatie is voor intelligentie dan de Rakit Test, omdat de Raven Test, niet zoals de Rakit Test, niet afhankelijk is van opgedane kennis van woorden. De tweede overweging is dat iemand die zeer hoog scoort op deze test, waarschijnlijk intelligent is en daardoor wellicht in staat dyslexie te maskeren: door jarenlang gebruik van alternatieve leerstrategieën is dyslexie moeilijk meetbaar geworden. Dit proces kan redelijkerwijs verwacht worden in dit onderzoek doordat de proefpersonen afkomstig zijn uit de hoogste twee klassen van het basisonderwijs. De derde overweging betreft de normering van de Raven Test. De gebruikte normering dateert van ongeveer een halve eeuw geleden. Aangezien er een wereldwijde toename bestaat van de prestaties op intelligentietests, mag verondersteld worden dat deze normering een vertekend beeld geeft van de intelligentie van de proefpersonen in dit onderzoek. Inderdaad bleken de proefpersonen bijna een halve standaardafwijking boven het gemiddelde te scoren, ondanks het feit dat velen een taalachterstand hebben die niet door dyslexie wordt veroorzaakt, maar wellicht door een lage intelligentie. Daarom is uiteindelijk alleen gekeken naar degenen die meer dan een hele standaardafwijking boven het gemiddelde hebben gescoord: zij werden ingedeeld bij de niet-dyslectische proefpersonen.

2.3 Hypothesetoetsing

De hypothese van dit onderzoek luidde dat de DOT 7/8 goed onderscheid kan maken tussen dyslectische- en niet dyslectische leerlingen. Deze hypothese bestond uit twee delen: (1) dyslectische kinderen zijn goed op te sporen met de DOT 7/8 en (2) niet-dyslectische kinderen zijn goed op te sporen met de DOT 7/8. Het criterium voor wel/geen dyslexie bestaat uit het expertoordeel gebaseerd op de individueel afgenomen testbatterij van acht onderdelen. De te toetsen nulhypothese is dat de overeenstemming tussen het onderscheid volgens de DOT en die volgens het expertoordeel niet groter is dan de overeenstemming volgens toeval. Als de DOT valide is, dan moet de nulhypothese van toevallige overeenstemming verworpen worden ten gunste van de genoemde hypothesen (1 en 2). De formele toetsing zal uitgevoerd worden met

behulp van de chikwadraattoets en Cohen's Kappa.

De kwaliteit van de overeenstemming wordt uitgedrukt met behulp van enkele indices: de sensitiviteit van de DOT, de specificiteit van de DOT, de positieve predictieve waarde van de DOT, de negatieve predictieve waarde van de DOT, de voorspellingsfout van de DOT en de predictieve accuratesse van de DOT. De betekenis van deze indices is als volgt.

1. De sensitiviteit is het percentage correct opgespoorde dyslectici door de DOT van het totaal aantal dyslectici volgens het *criterium*.
2. De specificiteit is het percentage correct opgespoorde *niet* dyslectici door de DOT van het totaal aantal *niet* dyslectici volgens het *criterium*.
3. De positieve predictieve waarde is het percentage correct opgespoorde dyslectici door de DOT van het totaal aantal dyslectici volgens de *DOT*.
4. De negatieve predictieve waarde is het percentage correct opgespoorde *niet* dyslectici door de DOT van het totaal aantal *niet* dyslectici volgens de *DOT*.
5. De voorspellingsfout is het percentage onjuiste oordelen door de DOT van het totale aantal.
6. De predictieve accuratesse is een maat die een zekere waarde toekent aan de positieve predictieve waarde (3) van de DOT (Koele, 1990). De predictieve accuratesse is gebaseerd op de subjectieve waarschijnlijkheid dat dyslexie zal voorkomen in de gebruikte steekproef en wordt in dit onderzoek geschat op 50 %. De predicatieve accuratesse wordt volgens de regel van *Bayes* berekend door de sensitiviteit te vermenigvuldigen met de subjectieve waarschijnlijkheid en te delen door de proportie proefpersonen van de steekproef die als dyslectisch worden gediagnosticeerd. De kans waar het in de praktijk vaak om gaat is de *positieve* predictieve waarde: de kans dat iemand die als dyslectisch opgespoord wordt, ook werkelijk dyslectisch is. Een hoge predictieve accuratesse biedt in zekere zin een ondersteuning voor de positieve predictieve waarde.

Alle indices voor de voorspellende kwaliteit van de DOT moeten hoog zijn behalve de voorspellingsfout. Hoewel geen grenzen bekend zijn geldt voor een goede test tenminste 80%.

2.5 Procedure

Voor het begin van het onderzoek werden de vijf onderzoekers door de dyslexie-expert opgeleid tot proefleider. De testsituatie werd zo goed mogelijk gestandaardiseerd door goede afspraken te maken over de procedure van testafname. Het afnemen van de tests vond plaats in de periode van 28 april 2006 tot en met 1 juni 2006. De afname van de testbatterij vond plaats op de scholen waar de proefpersonen deel van uitmaakten. De proefleiders kregen op deze scholen door de schoolleiding een afgesloten ruimte aangeboden waar de testbatterij ongestoord kon worden afgenomen. Behalve van de benodigde tests- en scoreformulieren maakten de proefleiders gebruik van een cassetterecorder en cassettebandje voor de Auditieve Synthese Test en een stopwatch voor de Een-Minuut-Test en de Klepel Test.

De tests werden in onderstaande volgorde afgenomen: (1) Rakit Test, (2) Een-Minuut-Test, (3) Auditieve Synthese Test, (4) Van den Bostaken, (5) WISC Cijferreeksen, (6) Klankdeletie Test, (7) Klepel Test en (8) Raven Test. Het uitgangspunt bij het vaststellen van deze volgorde was het doel om het concentratievermogen van het kind zo groot mogelijk te kunnen houden tijdens de afname. Er is daarom gelet op de moeilijkheidsgraad van de subtesten en een goede afwisseling.

Alvorens met de afname van de subtests te beginnen stelde de proefleider eerst de proefpersoon op zijn/haar gemak. Als een leerling niet op de hoogte bleek te zijn van de reden waarom hij/zij aan het onderzoek meewerkte, werd op rustige toon uitgelegd dat het ging om een onderzoek naar een dyslexietest. Vervolgens werd uitgelegd dat de meeste subtesten van de testbatterij niet vergeleken kunnen worden met kennistests, waarbij werd benadrukt dat de proefpersoon zich dient te realiseren dat hij/zij niets fout kan doen. Daarop volgde een algemene instructie, waarbij werd benadrukt dat het niet nodig is om in paniek te raken. Tussen de testen door werd de leerling zonodig weer even op zijn/haar gemak gesteld. Ook aan iedere subtest ging een korte instructie vooraf. Deze instructies werden, behalve bij de Een-Minuut-Test en de Klepel Test steeds verduidelijkt met een voorbeeld.

De duur van de afname van de hele testbatterij was ongeveer een uur: doordat de leerlingen verschilden in de snelheid waarmee ze de Raven Test maakten, varieerde de duur van de afname van 50 tot 70 minuten. De proefpersonen kregen aan het eind van de test een zakje snoep. Aan het eind van een testdag werd met de scholen afgesproken dat de dyslexie-expert contact met hen zou opnemen over de resultaten en over het eventueel uitreiken van een dyslexieverklaring.

3. Resultaten

3.1 Onderzochte leerlingen

In dit onderzoek deden 64 leerlingen mee als proefpersoon, waarvan 33 jongens en 31 meisjes met een gemiddelde leeftijd van 11,4 jaar.

Het databestand van het onderzoek van Vorst (2005) bestaat uit 985 leerlingen uit de groepen 6, 7 en 8 afkomstig van 22 basisscholen door heel Nederland. De zeven scholen die meewerkten aan het vervolgonderzoek leverden een databestand op van 421 leerlingen. Uit dit databestand werden door middel van 'risk assessment' 64 leerlingen geselecteerd. Om de kans zo groot mogelijk te maken dat alle vier voorspellingscategorieën zouden worden vertegenwoordigd, is niet alleen gekeken naar het kanspercentage op de DOT 7/8, maar ook naar het aantal fouten op de subtesten van de DOT 7/8. Ten eerste werden alle leerlingen geselecteerd met een relatief grote kans op dyslexie en veel of een gemiddeld aantal fouten op de subtesten. Om de kans op vals positieven te vergroten werden ook alle leerlingen met een relatief grote kans op dyslexie geselecteerd die relatief weinig fouten hadden gemaakt op de subtesten. Ten tweede werden om de kans op vals negatieven te vergroten leerlingen geselecteerd met een relatief kleine of geen kans op dyslexie, die relatief veel fouten hadden gemaakt op de subtesten. Tot slot werden ook enkele leerlingen geselecteerd met een kleine of geen kans op dyslexie, die tevens weinig fouten hadden gemaakt op de subtesten.

In Tabel 1 zijn de resultaten van deze selectie verwerkt tot vier groepen van ongeveer gelijke grootte met de bijbehorende categorisatie van kanspercentages op de DOT 7/8. De eerste twee categorieën bevatten de leerlingen met een relatief kleine kans op dyslexie. Deze groep bestaat waarschijnlijk vooral uit negatieven en mogelijk enkele vals negatieven. De derde en vierde categorie bevatten de leerlingen met een relatief grote kans op dyslexie. Deze groep bestaat waarschijnlijk vooral uit positieven en mogelijk enkele vals positieven.

Tabel 1 *Selectie proefpersonen (n=64)*

<i>Kanspercentage op dyslexie volgens DOT 7/8</i>	<i>Aantal leerlingen</i>	<i>Procent leerlingen</i>
0 %	19	30%
01 - 56%	15	23%
57 - 98%	13	20%
99 -100%	17	27%
Totaal	64	100%

Alle leerlingen volbrachten zonder problemen de gehele testbatterij. Van alle leerlingen was de ook anamnestiche informatie bekend, zodat alle analyses zonder ontbrekende informatie uitgevoerd konden

worden. Omdat van één leerling alleen de totaalscores bekend waren, zijn de betrouwbaarheidsanalyses uitgevoerd over 63 leerlingen.

3.2 Betrouwbaarheid van criteriuminstrumenten

Van een aantal tests waren de gegevens over de betrouwbaarheid beschikbaar (zie methode). Over de overige tests zijn betrouwbaarheidsanalyses uitgevoerd. In Tabel 2 zijn weergegeven: de verkregen betrouwbaarheden, de minimale en maximale score, het gemiddelde aantal fouten, de standaarddeviatie en het aantal items van de desbetreffende test.

Tabel 2: *Beschrijvende statistieken van vier instrumenten*

Test	N	Aantal items	Min.score	Max.score	Gem.score	St.Dev.	Alfa*
Rakit Test	63	60	39	58	51,13	3,53	0,92
Auditieve Synthese	63	29	5	27	18,29	5,19	0,84
Klankdeletie	63	60	37	60	54,59	4,34	0,86
Raven Test	63	60	18	54	39,16	7,89	0,84

*Alfa=index voor consistentiebetrouwbaarheid volgens Cronbach.

De *cognitieve variabelen* zijn vertegenwoordigd met vijf tests. In Tabel 2 is af te lezen dat De Auditieve Synthese Test een betrouwbaarheid had van 0,84. Voor de Klankdeletie Test bleek de betrouwbaarheid 0,86. Over WISC-cijferreeksen en de Van den Bostaken zijn geen betrouwbaarheidsanalyses uitgevoerd. Dit zijn echter bekende tests waarvoor is aangenomen dat de betrouwbaarheid voldoende groot is. De betrouwbaarheid van de Klepel Test is overgenomen uit de handleiding van de desbetreffende test (zie methode) en bleek 0,92 voor groep 7 en 0,91 voor groep 8. De betrouwbaarheid van de criteriumvariabele, de Een-Minuut-Test, is eveneens overgenomen uit de handleiding van de desbetreffende test (zie methode) en bleek 0,91. De *differentiaal diagnostische variabelen* zijn vertegenwoordigd met twee tests. In Tabel 2 is af te lezen dat de Rakit Test een betrouwbaarheid had van 0,71. De Raven Test bleek een betrouwbaarheid van 0,89 te hebben. Met de beschikbare gegevens kan geconcludeerd worden dat alle subtests voldoende betrouwbaar zijn om de hypothesen te testen.

3.3 Correlaties criteriuminstrumenten

In Bijlage 6 is een correlatiematrix opgenomen met de c-scores van de zes criterium- en cognitieve variabelen (Een-Minuut-Test, Klepel Test, Auditieve Synthese Test, Van den Bos-taken en Wisc-cijferreeksen) en de gemiddelde c-score van deze variabelen. Behalve de Klankdeletie Test correleren deze tests zeer hoog met het gemiddelde. Ook de Een-Minuut-Test en De Klepel Test correleren hoog met elkaar. Redelijk hoge correlaties zijn er af te lezen tussen de Van den Bos-taken en de Een-Minuut-Test en De

Klepel Test en Wisc-cijfferreeksen. Ook de Auditieve Synthese Test en Wisc-cijfferreeksen correleren met elkaar.

Speciale aandacht verdienen de correlaties van de door de onderzoekers speciaal voor dit onderzoek ontworpen Klankdeletie Test met de andere variabelen en het gemiddelde daarvan. Af te lezen valt dat de Klankdeletie Test redelijk hoog correleert met het gemiddelde van de andere testen: 0,327 (significant bij $\alpha=0,01$). De correlatie met de Auditieve Synthese Test is ook redelijk hoog: 0,336 (significant bij $\alpha=0,01$). De correlaties met de andere testen zijn niet significant.

3.4 Predictietabel van DOT versus expertoordeel

De basisgegevens van de kansen op dyslexie volgens de DOT en de mate van dyslexie volgens het expertoordeel zijn in een 10x5 kruistabel in Bijlage 2 van dit verslag vermeld. Voor de predictietabel is een afgestegrens voor de DOT van 66 % gehanteerd. De leerlingen die een kanspercentage van 66% of hoger scoorden werden derhalve door de onderzoekers als dyslectisch bestempeld. Leerlingen die onder deze grens vielen werden als niet dyslectisch bestempeld. Het criterium voor de DOT is het expertoordeel op basis van de meest geschikte individueel afgenomen testbatterij. De beschikbare expertoordelen in vijf categorieën (1=zeer dyslectisch tot 5=niet-dyslectisch) zijn voor het onderzoek omgezet naar een categorie dyslectisch (categorie 1 en 2) en een categorie niet-dyslectisch (categorie 3, 4 en 5). In Tabel 3 is een kruistabel van de resultaten weergegeven.

Tabel 3. *Predictietabel DOT-diagnose en criterium expertoordeel*

DOT-diagnose	Criterium expertoordeel					
	wel dyslectisch		niet dyslectisch		totaal	
wel dyslectisch	14	61%	9	39%	23	100%
niet dyslectisch	7	17%	34	83%	41	100%
Totaal	21	33%	43	67%	64	100%

Sensitiviteit = $14 / 21 = 66,67 \%$

Specificiteit = $34 / 43 = 79,07 \%$

Populatieschatting gebaseerd op 6% van 421 leerlingen = 25

Sensitiviteit (pop) = $14 / 25 = 56,00 \%$

Specificiteit (pop) = $387 / 396 = 97,73 \%$

Positieve Predictieve Waarde = $14 / 23 = 60,87 \%$

Negatieve Predictieve Waarde = $34 / 41 = 82,93 \%$

Voorspellingsfout = $16 / 64 = 25,00 \%$

Predictieve accuratesse = $(14/21) \times 0,5 / (23/64) = 92,75 \%$

Na chikwadraat toetsing bleek: $\chi^2 (1) = 12,820$, $p < 0,0005$. Een tweede methode van toetsing betreft Cohens Kappa, een methode die niet alleen gebaseerd is op geobserveerde overeenstemming, maar tevens rekening houdt met verwachte overeenstemming op grond van toeval. Na toetsing bleek: $K = 0,446$,

$p < 0,0005$. De nulhypothese van geen van toeval afwijkende overeenstemming tussen DOT en criterium kan als onwaarschijnlijk verworpen worden ten gunste van de hypothese van overeenstemming van criterium en test. De sterkte van de overeenstemming blijkt uit de verschillende indices van overeenstemming. De sensitiviteit (het percentage werkelijk dyslectici opgespoord) is 66,67 %. De specificiteit (het percentage niet dyslectici opgespoord) bleek 79,07% te zijn. De positieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen dyslectici dat juist is voorspeld) is 60,87%. De negatieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen niet dyslectici dat juist is voorspeld) is 82,93 %. Na een populatieschatting voor dyslexie van 6% werden de volgende waarden verkregen: sensitiviteit (pop) van 56,00% en specificiteit (pop) van 97,73%. De voorspellingsfout is vrij laag: 25,00% en de predicatieve accuratesse kan geschat worden op 92,75%.

3.5 Predictietabel van DOT versus aangepast expertoordeel

Om het criterium scherper te stellen is het expertoordeel door de onderzoekers aangepast met behulp van de biografische gegevens en een differentiaal diagnostische variabele (de Raven Test). Bij deze aanpassing is niet gekeken naar de DOT-uitkomsten. Bij de leerlingen die in eerste instantie na het afnemen van de testbatterij als twijfelachtig werden bestempeld door de expert, is gekeken naar de biografische gegevens. Als dat nog steeds twijfel opleverde is er gekeken naar de scores op de Raven Test aangezien een hoge intelligentie dyslexie zou kunnen maskeren en een lage intelligentie zou kunnen duiden op een taalachterstand (voor uitgebreide toelichting: zie methode). In Bijlage 5 wordt een correlatietabel weergegeven. Daaruit is af te lezen dat er geen correlatie is tussen de C-scores op de Rakit Test, de Raven Test en de gemiddelde c-score van de criterium en cognitieve variabelen. Uiteindelijk konden de leerlingen ingedeeld worden in twee categorieën: (1) dyslectisch en (2) niet-dyslectisch. In Tabel 4 staan de resultaten weergegeven.

Tabel 4. *Predictietabel DOT-diagnose en criterium aangepast expertoordeel*

DOT-diagnose	Criterium aangepast expertoordeel					
	wel dyslectisch		niet dyslectisch		totaal	
wel dyslectisch	15	61%	8	39%	23	100%
niet dyslectisch	8	20%	33	80%	41	100%
Totaal	23	36%	41	64%	64	100%

Sensitiviteit = $15/23 = 65,22\%$

Specificiteit = $33/41 = 80,49\%$

Populatieschatting gebaseerd op 6% van 421 leerlingen = 25

Sensitiviteit (pop) = $15/25 = 60,00\%$

Specificiteit (pop) = $388/396 = 97,98\%$

Positieve Predictieve Waarde = $15/23 = 65,22\%$

Negatieve Predictieve Waarde = $33/41 = 80,49\%$

Voorspellingsfout = $16/64 = 25,00\%$

Predictieve accuratesse = $(15/23) \times 0,5 / (23/64) = 90,74\%$

Na chikwadraat toetsing bleek: $\chi^2(1) = 13,369$, $p < 0,0005$. Een tweede methode van toetsing betreft Cohens Kappa, een methode die niet alleen gebaseerd is op geobserveerde overeenstemming, maar tevens rekening houdt met verwachte overeenstemming op grond van toeval. Na toetsing bleek: $K = 0,457$, $p < 0,0005$. De nulhypothese van geen van toeval afwijkende overeenstemming tussen DOT en criterium kan als onwaarschijnlijk verworpen worden ten gunste van de hypothese van substantiële overeenstemming tussen criterium en test. De sterkte van de overeenstemming blijkt uit de verschillende indices van overeenstemming. De sensitiviteit (het percentage werkelijk dyslectici opgespoord) is 65,22%. De specificiteit (het percentage niet dyslectici opgespoord) bleek 80,49% te zijn. De positieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen dyslectici dat juist is voorspeld) is 65,22%. De negatieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen niet dyslectici dat juist is voorspeld) is 80,49%. Na een populatieschatting voor dyslexie van 6% werden de volgende waarden verkregen: sensitiviteit (pop) van 60,00% en specificiteit (pop) van 97,98%. De voorspellingsfout is vrij laag: 25,00% en de predicatieve accuratesse kan geschat worden op 90,74%.

3.6 Predictietabel van DOT versus dyslexieverklaring van expert

De dyslexie-expert heeft de leerlingen met sterke aanwijzingen voor aanwezigheid van dyslexie een dyslexieverklaring verstrekt. Daarbij heeft de expert scherper moeten beoordelen wie wel en wie niet van de leerlingen dyslectisch is dan in het categorisch oordeel (zie 3.3). Deze dyslexieverklaring is vergeleken met de diagnose van de DOT zonder verdere aanpassing van de onderzoekers. De 10x2 Kruistabel van de kansen op dyslexie volgens de DOT en wel of geen dyslexieverklaring van de expert is als Bijlage 3 opgenomen. Bovendien is een 4x2 tabel in Bijlage 4 weergegeven. In deze tabel zijn de kansen op dyslexie volgens de DOT in de vier categorieën van Tabel 1 (3.1.) weergegeven en wel of geen dyslexieverklaring van de expert.

De resultaten van wel dan niet dyslectisch volgens DOT en criterium zijn weergegeven in Tabel 5. In deze tabel zijn de gegevens tweemaal weergegeven. Bovenaan zijn de gegevens gepresenteerd naar de DOT-diagnose (aantallen van de DOT tellen op tot 100%). Onderaan zijn de percentages weergegeven naar het criterium (aantallen van het criterium tellen op tot 100%).

Tabel 5. *Predictietabel DOT-diagnose en criterium dyslexieverklaring van de expert*

DOT-diagnose	Criterium dyslexieverklaring expert					
	wel dyslectisch		niet dyslectisch		totaal	
wel dyslectisch	18	75%	6	25%	24	100%
niet dyslectisch	7	18%	33	83%	40	100%
Totaal	25	39%	39	61%	64	100%
<hr/>						
wel dyslectisch	18	72%	6	15%	24	38%
niet dyslectisch	7	28%	33	85%	40	63%
Totaal	25	100%	39	100%	64	100%
<hr/>						
Sensitiviteit = $18/25 = 72,00\%$						
Specificiteit = $33/39 = 84,62\%$						
Populatieschatting gebaseerd op 6% van 421 leerlingen = 25						
Sensitiviteit (pop) = $18/25 = 72,00\%$						
Specificiteit (pop) = $390/396 = 98,48\%$						
 Positieve Predictieve Waarde = $18/24 = 75,00\%$						
Negatieve Predictieve Waarde = $33/40 = 82,50\%$						
Voorspellingsfout = $13/64 = 20,31\%$						
Predictieve accuratesse = $(18/25) \times 0.5 / (24/64) = 96,00\%$						

Na chikwadraat toetsing bleek: $\chi^2(1) = 20,834$, $p < 0,0005$. Een tweede methode van toetsing betreft Cohens Kappa, een methode die niet alleen gebaseerd is op geobserveerde overeenstemming, maar tevens rekening houdt met verwachte overeenstemming op grond van toeval. Na toetsing bleek: $K = 0,570$, $p < 0,0005$. De nulhypothese van geen van toeval afwijkende overeenstemming tussen DOT en criterium kan als onwaarschijnlijk verworpen worden ten gunste van de hypothese van substantiële overeenstemming tussen criterium en test. De sterkte van de overeenstemming blijkt uit de verschillende indices van overeenstemming. De sensitiviteit (het percentage werkelijk dyslectici opgespoord) is 72,00%. De specificiteit (het percentage niet dyslectici opgespoord) bleek 84,62% te zijn. De positieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen dyslectici dat juist is voorspeld) is 75,00%. De negatieve predictieve waarde (het percentage van het totaal aantal door de DOT aangewezen niet dyslectici dat juist is voorspeld) is 82,50%. Na een populatieschatting voor dyslexie van 6% werden de volgende waarden verkregen: sensitiviteit (pop) van 72,00% en specificiteit (pop) van 84,62%. De

voorspellingsfout is vrij laag: 20,31% en de predicatieve accuratesse kan geschat worden op 96,00%.

3.7 Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat de predictietabel DOT-diagnose en criterium expertoordeel en de predictietabel van DOT versus aangepast expertoordeel weinig van elkaar afwijken. Het oorspronkelijke oordeel van de expert in vijf categorieën wijkt nauwelijks af van de klinische analyse die gemaakt is door de onderzoekers. Tevens kan geconcludeerd worden dat de predictietabel van DOT versus dyslexieverklaring enigszins verschilt van de andere predictietabellen in die zin dat het voor de DOT 7/8 de krachtigste indices oplevert. Opvallend in deze predictietabel is dat het totale aantal dyslectici (volgens de expert) in de steekproef overeenkomt met de prevalentieschatting van 25 dyslectici van de 421 leerlingen die oorspronkelijk de DOT 7/8 gemaakt hadden.

3.8 Exploratieve analyse van sekseverschillen

Exploratief is op alle subtests uit de testbatterij een T-toets voor twee groepsgemiddelden uitgevoerd om sekseverschillen vast te stellen. Op zeven van de acht tests werden geen significante verschillen tussen jongens en meisjes gevonden. Alleen op de Auditieve Synthese Test waren de sekseverschillen wel significant: $T(61) = -2,1, p < 0,05$.

4. Discussie

Uit bovenstaande onderzoek kan geconcludeerd worden dat de DOT 7/8 voor een klassikale test een redelijk valide meetinstrument is. Dyslectici worden door de DOT redelijk tot goed voorspeld. De hypothese dat de DOT 7/8 onderscheid kan maken tussen dyslectische en niet-dyslectische leerlingen kan worden aangenomen. Blijkbaar zijn uitsluitend lees en spellingstaken al voldoende om een redelijk goede indicatie te krijgen van al dan niet dyslexie. De verschillende indices (sensitiviteit, specificiteit, positieve predictieve waarde, negatieve predictieve waarde, voorspellingsfout en predicatieve accuratesse) die bepaald zijn voor de DOT 7/8, zijn vrij krachtig. De meeste indices hadden waarden rond 80% en dat percentage wordt in het algemeen als goed beoordeeld. Dit is met name het geval als de voorspellingen van de DOT 7/8 vergeleken worden met het al dan niet afgeven van een dyslexieverklaring door een expert. Uiteindelijk zal slechts een klein deel van de niet-dyslectische leerlingen ten onrechte als dyslectisch bestempeld worden. Eveneens zal uiteindelijk slechts een klein deel van de dyslectische leerlingen ten onrechte als dyslectisch bestempeld worden.

Tevens is gebleken dat er behalve bij de Auditieve Synthese Test geen sekseverschillen waren waar te nemen. De Klankdeletie Test bleek redelijk goed te correleren met het gemiddelde van de criterium- en cognitieve variabelen, waaruit blijkt dat deze nieuwe test bruikbaar is als cognitieve variabele in een testbatterij voor dyslexie. Deze test is wel voor verbetering vatbaar.

4.1 Indices voor de DOT 7/8

De vraag is of de conclusie dat de uitslag van de DOT een goede predictor is voor dyslexie gerechtvaardigd is. Ten eerste kan er als maat voor de betrouwbaarheid van de test gekeken worden naar de voorspellingstabel. Op een voorspellingstabel zijn diverse indices van toepassing waarmee de belangrijkste kenmerken van de voorspelling worden beschreven (sensitiviteit, specificiteit, positieve predictieve waarde en negatieve predictieve waarde). De redelijk succesvolle predicties zijn in dit onderzoek gebaseerd op een steekproef van 64 leerlingen die door 'risk-assesment' verkregen is uit een bestand van 421 leerlingen. De vraag is of deze predicties kunnen gelden als maat voor de betrouwbaarheid of predictieve kracht van de DOT 7/8. Beter is om rekening te houden met de gehele populatie en de prevalentie van dyslexie. In de hierop volgende analyse wordt uitgegaan van de predicties die verkregen zijn uit de predictietabel met als criterium de dyslexieverklaring van de dyslexie-expert (zie 3.6). Deze tabel sluit het best aan bij de doelstelling van de DOT: signalering van leerlingen die in aanmerking komen voor een dyslexieverklaring op basis van een theoretisch verantwoorde, individuele testprocedure.

De sensitiviteit (proportie goed voorspelde dyslectici van totale aantal dyslectici) van de DOT 7/8 is in dit onderzoek 72%. Het valt niet uit te sluiten dat er dyslectische kinderen zijn onder de 421 leerlingen die de DOT hebben gemaakt, die niet geselecteerd zijn. Dit aantal is wel te schatten met behulp van de populatieprevalentie. Wanneer we het midden nemen van de schatting 2 à 10 procent, dus 6 procent, kan het aantal dyslectische leerlingen geschat worden op 25, hetgeen overeenkomt met het aantal door de DOT 7/8 opgespoorde dyslectische leerlingen! De sensitiviteit van de DOT 7/8 op populatieniveau kan dus geschat

worden op 72%. Toch kunnen er vraagtekens geplaatst worden bij deze schatting: de geschatte populatieprevalentie van 6 % is allerm minst betrouwbaar doordat er nog te weinig bekend is over de precieze aard van dyslexie. Uiteindelijk is niet geheel uit te sluiten dat enkele zeer intelligente kinderen uit hoogste klassen van het basisonderwijs mogelijk in staat zijn hun dyslexie goed te maskeren wanneer het gaat om uitsluitend lees- en spellingstesten. Voorlopig kan toch geconcludeerd worden dat de DOT 7/8 goed in staat is dyslectische kinderen op te sporen.

De specificiteit (proportie goed voorspelde niet-dyslectici van totale aantal niet-dyslectici) van de DOT 7/8 is in dit onderzoek 85%. Op populatieniveau kan de specificiteit eveneens geschat worden met een populatie-prevalentie van 6 procent. Deze bedraagt 98%. De DOT 7/8 is derhalve zeer geschikt voor het opsporen van niet-dyslectici.

Als maat voor de DOT 7/8 als diagnostische voorspeller geldt ten eerste de positieve predictieve waarde (de proportie van het totale aantal door de DOT 7/8 als dyslectisch gediagnostiseerde kinderen dat inderdaad dyslectisch is). Deze bedraagt 75%. De tweede diagnostische voorspeller is de negatieve predictieve waarde (de proportie van het totale aantal door de DOT 7/8 als niet-dyslectisch gediagnostiseerde kinderen dat inderdaad niet dyslectisch is). Deze bedraagt 83% procent. Deze waarden zijn goed bruikbaar voor bijvoorbeeld docenten in het onderwijs. Zij kunnen aan de hand van deze waarden een goede schatting maken hoe betrouwbaar de categorisering van de DOT 7/8 in dyslectici en niet-dyslectici is. Eventueel kan voor dit doel ook de voorspellingsfout / classificatiefout (percentage aantal fouten) gehanteerd worden. Deze bedraagt 20%.

Een andere maat voor de betrouwbaarheid of predictieve kracht van een instrument als de DOT 7/8 is de predictieve accuratesse. Deze geeft de waarde aan van de positieve predictieve accuratesse (Koele, 1990). Deze waarde wordt in de eerste plaats bepaald door de specificiteit en sensitiviteit. Verder wordt deze waarde bepaald door de prevalentie. Om met de woorden van Koele (1990) te spreken: "Hoe beter het instrument, hoe groter (bij gelijkblijvende prevalentie) de predictieve accuratesse. Maar ook: hoe lager de prevalentie, hoe kleiner (bij gelijkblijvende sensitiviteit en specificiteit) de predictieve accuratesse!". De prevalentie (base rate) voor dyslexie ligt tussen de 2% en de 10%. Gemiddeld is dit 6%. In een klas van dertig leerlingen zitten dus gemiddeld ten hoogste twee dyslectische leerlingen. Dit lijkt de predictieve accuratesse van de test niet ten goede te komen. In de onderzochte steekproef is de prevalentie echter hoger dan in de populatie. De steekproef is op basis van 'risk assessment' samengesteld. Er wordt dus geen uitspraak gedaan over een totaal onbekende leerling uit de populatie, maar over een bekende leerling met een bekende voorgeschiedenis. Hierdoor is het volgens Koele gerechtvaardigd de base rate van 6% te negeren en een 'subjectieve waarschijnlijkheid' te hanteren. Door bekende informatie (gegevens DOT en anamnestiche informatie) heeft een veel grotere groep leerlingen de

kans om tot de dyslexiegroep te behoren dan in de totale populatie. De subjectieve waarschijnlijkheid wordt in dit onderzoek op 50 procent geschat. Volgens de regel van *Bayes* kan de predictieve accuratesse daarmee geschat worden op 96%. Deze waarde geeft aan dat de positieve predictieve waarde een hoge betrouwbaarheid heeft. De predictieve kracht van de DOT 7/8 is dus sterk. Met andere woorden: een docent die te horen krijgt dat 75% van de door de DOT 7/8 als dyslectisch gediagnosticeerde kinderen juist gediagnosticeerd is, kan ervan uitgaan dat dit een betrouwbaar percentage is.

4.2 Betrouwbaarheid en standaardisatie

De betrouwbaarheid van de batterij van acht subtests in dit onderzoek voldeden alle in ruime mate, zeker als men bedenkt dat de eisen voor betrouwbaarheid voor een subtest die in combinatie met een groot aantal andere test gebruikt wordt ongeveer 0,50 is. De normschalen van de subtests zijn gebaseerd op grootschalig vooronderzoek. De testsituatie was goed gestandaardiseerd doordat de testafnemers van te voren getraind waren door een deskundige en bovendien onderling duidelijke afspraken gemaakt hadden over de wijze waarop de tests zouden worden afgenomen.

4.3 Theoretische overwegingen

In de vorige paragraaf is gebleken dat het gerechtvaardigd is om de DOT 7/8 als een redelijke voorspeller van dyslexie te beschouwen. De DOT 7/8 heeft als uitgangspunt dat de fouten die dyslectische kinderen maken op taal- en spellingstests zeer specifiek zijn. Kinderen met een taalachterstand die door andere factoren wordt veroorzaakt, maken wellicht evenveel fouten als dyslectische kinderen, maar deze fouten zijn veel willekeuriger van aard. Dit impliceert dat onderzoek naar uitsluitend spelling en leestaken veel meer informatie over dyslexie kan verschaffen dan op grond van de huidige theorieën verwacht kan worden.

Hier kan tegenin gebracht worden dat de fouten die de DOT 7/8 maakt geen kleine fouten zijn. Ten eerste kregen 3 van de 18 leerlingen met een kans van 91-100% op dyslexie uiteindelijk geen dyslexieverklaring. Maar het is niet ondenkbaar dat tijdens een klassikale afname van de DOT 7/8 sommige leerlingen niet goed in staat zijn zich te concentreren met een slecht resultaat als gevolg. Ten tweede kregen 3 van de 21 leerlingen met een kans van 0-10% uiteindelijk wel een dyslexieverklaring. Een mogelijke verklaring is dat deze leerlingen wellicht andere zeer specifieke leerproblemen hebben, die zich wel zichtbaar worden op de cognitieve tests van de testbatterij, maar niet op de lees en spellingstests van de DOT 7/8. In dit onderzoek is gebleken dat veel leerlingen gecategoriseerd kunnen worden als twijfelgeval. De dyslexie-expert neemt dan soms een beslissing in het belang van het kind. Met andere woorden: hij doet dan niet alleen een uitspraak over de mate van dyslexie, maar ook over de eventuele voor- en nadelen die een leerling kan hebben van het verkrijgen van een dyslexieverklaring, of hij/zij nou dyslectisch is of juist een ander specifiek leerprobleem heeft. In dat geval is het nog maar de vraag wie er dichterbij de waarheid zit: de expert of de DOT 7/8.

Het verdient daarom aanbeveling om vervolgonderzoek te doen naar de specificiteit van dyslexie als lees- en spellingsprobleem. Dat onderzoek zou zich dan moeten richten op het achterhalen van de aard van de specifieke fouten die dyslectici maken.

4.4 Auditieve Synthese Test en Fonologie

Opvallend is dat er op de Auditieve Synthese toets door zowel dyslectici als niet-dyslectici laag gescoord werd. Deze lage score op de Auditieve Synthese is ongetwijfeld te wijten aan (1) de Limburgse mevrouw die de klanken van woorden voorlas op het cassettebandje en die in het bezit was van een voor Westerlingen soms zeer verwarrende zachte G, (2) een cassette recorder met een matig volume en (3) hinder van omgevingsgeluiden zoals verplaatsing van klassen door de gangen en buitenspelende kinderen.

Het exploratief onderzoek in dit verslag naar sekseverschillen in dyslexie wijst uit dat er geen sekseverschillen aanwezig zijn. Dit in tegenstelling tot diverse andere onderzoeken, die aantonen dat de prevalentie van dyslexie onder mannen iets hoger is dan onder vrouwen. Dit onderzoek biedt dus geen ondersteuning voor deze veronderstelling. De oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat in de onderzochte populatie bij toeval geen sekseverschillen in dyslexie aanwezig waren. Dit is plausibel doordat de steekproef is genomen uit een populatie waar geen sekseverschillen in de predictie van dyslexie aanwezig waren.

Er is echter nog een alternatieve verklaring. Deze verklaring gaat ervan uit dat er weliswaar een sekseverschil is in taligheid en fonologische waarneming, maar niet in fonologische verwerking. Deze fonologische verwerking is nu net de kern van het dyslexieprobleem. Het verschil in taligheid en fonologische waarneming wordt veroorzaakt door het sekseverschil in de structuur van de hersenen. Tijdens de rijping van de hersenen komen verschillende functies in de linker of rechter hersenhelft terecht. De taalcentra zijn voor een belangrijk deel in de linker hersenhelft gesitueerd. Het talig functioneren van de mens wordt daarom in belangrijke mate ondersteund door de linker hersenhelft. Deze linker hersenhelft ontwikkelt zich bij jongens later en minder sterk. Bij meisjes kunnen de onderdelen van de taalfunctie zowel links als rechts terechtkomen. De taalfunctie is bij meisjes dus minder gelateraliseerd dan bij jongens. Bij jongens is deze veelal gelateraliseerd in de linker hersenhelft (Delfos, 2000). Meisjes zouden hierdoor dus taliger zijn. Zij gebruiken immers twee hersenhelften voor taal. Deze grotere taligheid zou hen wel eens in staat kunnen stellen dyslexie op taal- en spellingstesten te maskeren.

Daarnaast geven diverse onderzoekers aan dat vrouwen een groter corpus callosum hebben. Het corpus callosum vormt samen met de hippocampus, het verbindingscentrum binnen de hersenen, de verbinding met alle gebieden van de hersenen en tussen de twee hersenhelften onderling. Verder hangt de grootte van het corpus callosum samen met het aantal 'verbindingskabels' (Delfos, 2000). Door een groter corpus callosum verloopt de geleiding van verschillende prikkels, zoals auditief horen, die de twee hersenhelften binnen komen sneller en effectiever. Opvallend is dan ook dat als de subtesten uit de testbatterij afzonderlijk bekeken worden, er alleen op de Auditieve Synthese significante man-vrouwverschillen zijn waar te nemen. Het auditief horen van de Limburgse mevrouw ging meisjes door het grotere aantal 'verbindingskabels' kennelijk beter af dan jongens. Het lijkt erop dat meisjes taliger zijn dan jongens en op fonologische waarneming beter scoren dan jongens. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er

door onderzoekers die grotendeels taligheid en of fonologische waarneming toetsten sexeverschillen in dyslexie gevonden worden.

Dit onderzoek heeft echter merendeels testen gebruikt die als cognitieve variabelen bestempeld mogen worden. Deze testen doen allemaal een groot beroep op fonologische verwerkingsvaardigheden. Deze fonologische verwerking is volgens de laatste wetenschappelijke theorieën de kern van het dyslexieprobleem. Wellicht zijn de door ons gekozen testen die op het gebied van fonologische verwerking liggen, en dus kenmerkend zijn voor het probleem van dyslectici, niet gevoelig voor man-vrouwverschillen in taligheid. Het is mogelijk dat er geen sexeverschillen in dyslexie bestaan, maar dat meisjes op lees- en spellingstaken hun dyslexie beter weten te maskeren.

Het verdient dan ook aanbeveling om in vervolgonderzoek te onderzoeken of er onderscheid is tussen mannen en vrouwen in talige taken en in fonologische verwerkingstaken. Dit kan door bij proefpersonen zowel talige taken als fonologische verwerkingstaken af te nemen. Als de aanname dat de fonologische verwerkingsvaardigheden, die zo kenmerkend is voor dyslectici, waar blijkt te zijn, kan verwacht worden dat op de testen die fonologische verwerkingsvaardigheden verlangen geen man-vrouwverschillen worden gevonden en op de talige testen wel.

4.5 Conclusies voor onderwijspraktijk

Voor de onderwijspraktijk houdt de redelijk tot goede sensitiviteit in dat er een paar dyslectische leerlingen niet als zodanig worden geïndiceerd. Dit betekent dat een leerkracht zijn eigen oordeel omtrent een kind niet mag negeren naar aanleiding van de uitslag van de DOT 7/8. Kinderen met taalachterstand zullen kritisch bekeken moeten blijven.

De goede specificiteit houdt in dat er toch nog wel eens een niet-dyslectische leerling als dyslectisch wordt geïndiceerd. Dit stempel lijkt op voorhand vervelend. De ernst van deze situatie valt in de onderwijspraktijk echter mee. Enerzijds zullen deze leerlingen op basis van deze testuitslag van de DOT in de dagelijkse onderwijspraktijk remedial teaching krijgen en opgegeven worden voor een individuele test. Deze leerlingen, hoewel niet dyslectisch, zullen toch te kampen hebben met een taalachterstand. Remedial teaching zal hen helpen deze taalachterstand te verkleinen. Of dit nu komt door dyslexie of een van de andere in de inleiding aangehaalde variabelen. Het krijgen van remedial teaching op basis van de testscore kan dan ook geen kwaad. Anderzijds zal het kind indien het eenmaal met een individuele test gediagnosticeerd is, als het niet dyslectisch mocht blijken, zijn stempel dyslexie uiteindelijk toch kwijtraken. Zaak is wel bij het afnemen van de DOT duidelijk te zijn over de waarde van de resultaten. Dit voorkomt dat ten onrechte als dyslectisch voorspelde leerlingen het predikaat dyslectisch met zich meekrijgen. Ook voorkomt het dat een individuele test wegens de hoge kosten en de lange wachttijden onterecht achterwege wordt gelaten. De DOT 7/8 is een goede predictor voor dyslexie, maar zeker geen zelfstandig diagnostisch instrument.

Samenvattend kan gezegd worden dat de DOT 7/8 een hulp kan zijn bij het vaststellen van dyslexie. Door deze test klassikaal te hanteren kan op een snelle en goedkope manier een eerste indicatie verkregen worden voor het voorkomen van dyslexie bij kinderen. Indien dat nog niet gebeurd was, kan er door de school gestart worden met het geven van remedial teaching. Ook het definitief diagnosticeren van dyslexie

middels het inzetten van duurdere en meer tijdrovende individuele testen kan op basis van de DOT 7/8 dan efficiënt gebeuren. Hoewel de DOT 7/8 een redelijk tot goed valide instrument is om dyslexie op te sporen, blijft de uiteindelijke diagnose een zaak voor de specialist. Om met zekerheid te stellen dat iemand dyslectisch is, blijft vooralsnog een meer uitgebreide individuele test noodzakelijk.

6. Literatuur

- Blomert, L. (2005). *Dyslexie in Nederland Theorie, Praktijk en Beleid*. Amsterdam: Uitgeverij Nieuwezijds.
- Braams, T. (2002). *Dyslexie, een complex taalprobleem* (4^{de} druk). Amsterdam: Uitgeverij Boom.
- Goethals, J. (2006). Predictieonderzoek, <http://www.crimen.be/doc/predictieonderzoek.doc>
- Delfos, M. F. (2001). *Kinderen en gedragsproblemen; angst, agressie, depressie en ADHD een biopsychologisch model met richtlijnen voor diagnostiek en behandeling* (4^{de} druk, pp. 49-82). Lisse: Zwets en Zeitlinger BV.
- Koele, P. (1990). Rationele subjectiviteit in de diagnostiek, *Psychologie en Maatschappij*, 53, 341-347.
- 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.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Bechennec, D., Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*. 84, 194-217.
- Ziegler, J. C., Goswami U. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia, and Skilled Reading Across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*. 131, 3-29.

Klankdeletietest Toelichting

De klankdeletietest ('Initial consonant-deletion task') houdt in dat er van een pseudowoord de eerste consonant wordt weggelaten. Het resterende deel is ook een pseudowoord. De proefleider leest een pseudowoord voor en de leerling moet het tweede deel van dat woord hardop herhalen.

De taak bestaat uit drie delen.

De eerste taak bestaat uit 20 monosyllabische pseudowoorden. Dat zijn éénlettergrepige woorden waarvan steeds alleen de eerste letter moet worden weggelaten. Bijv. fak wordt ak of gruif wordt ruif.

De tweede taak bestaat uit 20 bisyllabische pseudowoorden. Dat zijn tweelettergrepige woorden waarvan steeds de eerste twee klanken moeten worden weggelaten. Een klank kan een klinker of medeklinker zijn, ui geldt als één klank. Bijv. ipdoes wordt does of luigrok wordt grok. Van belang hierbij is dat de klemtoon van het woord zodanig komt te liggen dat er geen misverstanden kunnen ontstaan over de scheiding tussen de eerste en laatste lettergreep (klemtoon liefst op eerste lettergreep).

De derde taak bestaat uit 20 woorden waarvan steeds de eerste drie klanken moeten worden weggelaten. Bijv. maswof wordt wof.

In elke taak zijn 6 makkelijke, 6 moeilijke en 8 speciaal voor dyslectici moeilijke woorden opgenomen.

Instructies afname klankdeletietest

Taak 1

We gaan een spelletje doen. Ik ga woorden die niet echt bestaan oplezen en dan moet jij de eerste klank ofwel de eerste letter weglaten. Als ik zeg fak, zeg jij ak. Of als ik spoek zeg, zeg jij poek.

Snap je dat ?

We gaan het eerst even oefenen.

Hier komt het eerste woord: 'fat'. Wat zeg jij dan? (moet zijn 'at').

Als de leerling het goed zegt: Heel goed.

Als de leerling het *niet* goed zegt: Dat is niet helemaal goed. Als ik zeg 'fat' dan haal je de eerste letter weg en zeg je 'at'.

En nu het tweede voorbeeld. Als ik zeg ‘fleem’, wat zeg jij dan? (moet zijn ‘leem’).

Als de leerling het goed zegt: Heel goed.

Als de leerling het *niet* goed zegt: Dat is niet helemaal goed. Als ik zeg ‘fleem’ dan haal je de eerste klank weg. Dat is de f van fleem. Als je de klank f weglaat dan zeg je dus ‘leem’.

Snap je hoe het werkt ?

Nog twee voorbeeldwoorden als het nodig is. Op dezelfde wijze behandelen: triem en flok

Zorg ervoor dat leerlingen het echt snappen, anders heeft de test geen enkele zin !

Dan ga ik nu 20 van zulke woorden zeggen. Ik zeg een woord. Jij laat dan de eerste klank/letter weg. Je zegt het woord dat overblijft.

Test uitvoeren (zie scoreformulier)

Taak 2

OK, dat heb je goed gedaan. Nu gaan we hetzelfde spelletje nog een keer doen met iets langere woordjes. Ook deze bestaan niet echt. Nu moet jij steeds twee klanken aan het begin van het woord weglaten. Luister goed naar het voorbeeld. Ik zeg ‘falop’. Jij laat de eerste twee letters of klanken weg. Dat zijn ‘f-a’. Dan blijft er ‘lop’ over. Dus je zegt dan ‘lop’.

Een ander voorbeeld. Als ik zeg oerflet, dan laat je de twee eerst klanken weg. Dat zijn ‘oe-r’. Dan blijft ‘flet’ over. Jij zeg dan ‘flet’. Snap je het?

Dan gaan we eerst weer even oefenen.

Hier komt het eerste woord: ‘teebluk’. Wat zeg jij dan? (moet zijn ‘bluk’).

Als de leerling het goed zegt: Heel goed.

Als de leerling het *niet* goed zegt: Dat is niet helemaal goed. Als ik zeg ‘teebluk’ dan haal je de eerste twee klank weg. Dat is de ‘t-ee’. Als je die weglaat dan zeg je dus ‘bluk’.

Snap je hoe het werkt ?

En dan nu het tweede: ‘ielbog’. Wat zeg jij?

Nog twee voorbeeldwoorden als het nodig is. Op dezelfde wijze behandelen: ravak en stoor

Dan ga ik nu weer 20 van dit soort woorden zeggen en dan laat jij steeds weer de eerste twee klanken weg.

Test uitvoeren (zie scoreformulier)

Taak 3

Prima, nu doen we het spelletje voor de laatste keer. Nu moet je steeds drie klanken weglaten. Ik zeg 'flemop', dan laat je drie klanken weg: 'f-l-e'. Dan blijft 'mop' over. Jij zegt dus: 'mop'.

Als ik zeg puftoel, dan laat je 'p-u-f' weg. Je zegt dan 'toel'. Snap je ?

Eerst weer even oefenen. (op dezelfde manier als hierboven) en twee extra woorden.

De eerste: lesmaf. De tweede: foopklug.

Dan komen er nu weer 20 woorden. En dan laat jij de eerste drie klanken/letters weg.

Test uitvoeren (zie scoreformulier)

SCOREFORMULIER KLANKDELETIETEST

Leerling naam:
Leerling nummer:
Plaats afname:
Tijd afname:
Naam testleider:

Score taak 1: goed fout

Score taak 2: goed fout

Score taak 3: goed fout

Score totaal: goed fout

Let tijdens afname op het volgende:

1. Let goed op dat je de woorden echt duidelijk uitspreekt.
2. Leg net zo lang uit totdat ze het echt goed snappen, bij elke subtest weer.
3. Wanneer een woord niet goed verstaan wordt: maximaal één keer herhalen.
4. Bij te lang aarzelen: fout rekenen.

SCOREFORMULIER KLANKDELETIETEST

TAAK 1: MONOSYLLABISCHE PSEUDOWOORDEN

stimulus	goed	antwoord*
Tiek	iek	goed
Soof	oof	goed
Peel	eel	goed
Jot	ot	goed
Dif	if	goed
Bam	am	goed
Staat	taap	goed
Fleep	leep	goed
Gruif	ruif	goed
Spouk	pouk	goed
Kraat	raat	goed
Driek	riek	goed
Blom	lom	goed
Vlus	lus	goed
Pleik	leik	goed
Vlat	lat	goed
Snet	net	goed
Ploet	loet	goed
Bleup	leup	goed
Bluit	luit	goed

*antwoord fout: ~~goed~~

SCOREFORMULIER KLANKDELETIETEST

TAAK 2: BISYLLABISCHE PSEUDOWOORDEN

stimulus	goed	antwoord*
Orpul	pul	goed
Rujar	jar	goed
Keibook	book	goed
Efteuk	teuk	goed
Kelah	lah	goed
Aptroen	troen	goed
Luigrok	grok	goed
Eitpif	pif	goed
Eelbuit	buit	goed
Fablot	blot	goed
Povras	vras	goed
Oefples	ples	goed
Ipdoes	does	goed
Adbraak	braak	goed
Updeek	deek	goed
Eepbof	bof	goed
Eunmas	mas	goed
Iepknoes	knoes	goed
Oepdres	dres	goed
Enblut	blut	goed

*antwoord fout: ~~goed~~

SCOREFORMULIER KLANKDELETIETEST

TAAK 3: TRISYLLABISCHE PSEUDOWOORDEN

stimulus	goed	antwoord*
Riplas	las	goed
Supkoom	koom	goed
Tekmoel	moel	goed
Slopuut	puut	goed
Bratem	tem	goed
Prulig	lig	goed
Maswof	wof	goed
Lomdaag	daag	goed
Ruupsal	sal	goed
Froemes	mes	goed
Stuipag	pag	goed
Pliemuf	muf	goed
Ropduil	duil	goed
Arpbis	bis	goed
Lufvoes	voes	goed
Irfvlas	vlas	goed
Lenmork	mork	goed
Tumnaak	naak	goed
Puifwiel	wiel	goed
Olpbeis	beis	goed

*antwoord fout: ~~goed~~

Bijlage 2 - Kruistabel kanscategorieën volgens de DOT versus expertcategorieën

Kans op dyslexie volgens de DOT		Expertcategorieën					Totaal
		niet dyslectisch	twijfel	licht dyslectisch	dyslectisch	zeker dyslectisch	
Kans- categorieën	0-10 %	11	5	2	0	3	21
	11-20 %	0	2	0	2	0	4
	21-30 %	2	0	0	0	0	2
	31-40 %	0	0	0	0	0	0
	41-50 %	3	0	0	0	0	3
	51-60 %	2	4	0	1	1	8
	61-70 %	3	0	0	1	1	5
	71-80 %	1	0	0	0	1	2
	81-90 %	0	0	0	0	1	1
	91-100 %	4	3	1	4	6	18
Totaal		26	14	3	8	13	64

Bijlage 3 - Kruistabel kanscategorieën volgens de DOT versus dyslexieverklaring expert

Kans op dyslexie volgens de DOT		dyslexieverklaring		Totaal
		nee	ja	
Kans-categorieën	0-10 %	18	3	21
	11-20 %	2	2	4
	21-30 %	2	0	2
	31-40 %	0	0	0
	41-50 %	3	0	3
	51-60 %	6	2	8
	61-70 %	3	2	5
	71-80 %	1	1	2
	81-90 %	0	1	1
	91-100 %	4	14	18
Totaal		39	25	64

Bijlage 4 - Kruistabel kanscategorieën volgens de DOT versus dyslexieverklaring expert

Kans op dyslexie volgens de DOT		Dyslexieverklaring		Totaal
		nee	ja	
4 kans-categorieën	0%	16	3	19
	1-56%	13	3	16
	57-98%	8	5	13
	99-100%	2	14	16
Totaal		39	25	64

Bijlage 5 – Correlaties differentiaal-diagnostische variabelen en gemiddelde cognitieve variabelen

	Rakit Test	Raven Test	Gemiddeld Cognitieve Variabelen
Rakit Test	1	-,007	,096
Raven Test	-,007	1	,123
Gemiddelde Cognitieve Variabelen	,096	,123	1

Bijlage 6 - Correlaties cognitieve variabelen

	Een-Minuut-Test	Klepel Test	Auditieve Synthese Test	Van den Bos Tests	Wisc-Cijfferreeksen	Gemiddeld	Klank-Deletie Test
Een-Minuut-Test	1	,621(**)	,070	,376(**)	,163	,714(**)	,131
Klepel Test	,621(**)	1	,073	,450(**)	,274(*)	,749(**)	,232
Auditieve Synthese Test	,070	,073	1	,081	,381(**)	,461(**)	,336(**)
Van den Bos Tests	,376(**)	,450(**)	,081	1	,334(**)	,724(**)	,168
Wisc-cijfferreeksen	,163	,274(*)	,381(**)	,334(**)	1	,601(**)	,233
Gemiddelde	,714(**)	,749(**)	,461(**)	,724(**)	,601(**)	1	,327(**)
Klankdeletie Test	,131	,232	,336(**)	,168	,233	,327(**)	1

** Correlatie is significant bij $\alpha=0.01$

* Correlatie is significant bij $\alpha=0.05$

Bijlage 7 – Aanvullende analyses

Hieronder volgen enkele aanvullende analyses: correlaties tussen predictoren en criteria van dyslexie, factoranalyses op predictoren en criteria en discriminantanalyses met predictoren op criteria van dyslexie.

Tabel 1 – Correlaties tussen indicatoren van dyslexie: DOT en zelfbeschrijving (horizontaal) en normscores van acht subtests (vertikaal)

Normscores van testbatterij	Kans op dyslexie vlg DOT	Totaal aantal fouten DOT	Dyslexie vlg DOT (ja/nee)	Dyslexie score vlg zelfbeschrijving	Dyslexie vlg zelfbeschrijving
Een Minuut Test	-,123	-,402	-,230	-,211	-,252
Klepel	-,110	-,401	-,186	-,227	-,227
WISC geheugen Totaal	-,083	-,212	-,184	-,076	-,082
Auditieve Synthese	-,166	-,188	-,213	-,120	-,086
Klank Deletie Test	-,146	-,319	-,106	-,162	-,191
Gemiddelde vanden Bostaken	-,248	-,311	-,276	-,256	-,300
RAKIT Test	-,028	,039	-,034	,006	,057
Raven Test	,241	-,202	,073	,136	,210

N=64

Resultaten van Tabel 1 geven aan dat de correlaties tussen enerzijds de ‘Kans op dyslexie volgens de DOT’ en ‘Dyslexie volgens de DOT (ja/nee)’ en anderzijds de acht subtests van de batterij (vertikaal) uitgesproken laag zijn, dat vier tests relatief hoog correleren met het ‘Totaal aantal fouten in de DOT’. De indicaties voor dyslexie op basis van zelfbeschrijving zijn meestal gebaseerd op eerder klinisch onderzoek via de school. Deze twee indicaties correleren laag met de acht subtests van de batterij. Het mag wel opvallend heten dat de ‘Kans op dyslexie volgens de DOT’ en ‘Dyslexie volgens de DOT (ja/nee)’ zo laag correleren met de subtests van de diagnostische testbatterij.

Tabel 2 – Correlaties tussen indicatoren van dyslexie: Expertbeoordelingen (horizontal) en normscores van acht subtests (vertikaal)

Normscores van testbatterij	Mate van dyslexie (in sterke/zwakke mate)* vlg expert	Mate van dyslexie (ja/onzeker/nee) vlg expert	Dyslexieverklaring (ja/nee) vlg expert
Een Minuut Test	-,603	-,629	-,508
Klepel	-,720	-,709	-,659
WISC geheugen Totaal	-,474	-,432	-,369
Auditieve Synthese	-,454	-,446	-,369
Klank Deletie Test	-,412	-,381	-,340
Gemiddelde vanden Bostaken	-,714	-,714	-,648
RAKIT Test	-,075	-,081	-,074
Raven Test	-,011	-,006	,026

N=64

* vijf niveau's van dyslexie

Resultaten van Tabel 2 geven aan dat de correlaties tussen enerzijds de expertoordelen en anderzijds de acht subtests van de batterij (vertikaal) uitgesproken hoog zijn. Drie subtests hebben zeer hoge correlaties met de oordelen: de Klepel, de Een Minuut Test en het gemiddelde van de vier benoemtaken van Van den Bosch.

Tabel 3 – Correlaties tussen indicatoren van dyslexie: DOT en zelfbeschrijving (horizontal) met expertbeoordelingen (vertikaal)

Beoordeling door expert	Kans op dyslexie vlg DOT	Totaal aantal fouten DOT	Dyslexie vlg DOT (ja/nee)	Dyslexie score vlg zelfbeschrijving	Dyslexie vlg zelfbeschrijving
Mate van dyslexie (in sterke/zwakke mate)* volgens expert	,328	,388	,440	,429	,445
Mate van dyslexie (ja/onzeker/nee) volgens expert	,319	,372	,412	,406	,417
Dyslexieverklaring (ja/nee) volgens expert	,505	,258	,602	,560	,566

N=64

Resultaten van Tabel 3 geven aan dat de correlaties tussen enerzijds de resultaten op de DOT en die gebaseerd op zelfbeschrijving en anderzijds expertoordelen (vertikaal) relatief hoog zijn. Vooral de dyslexieverklaring van de expert blijkt hoog te correleren met zowel de uitslagen van de DOT (behalve het Totaal aantal fouten) als de zelfbeschrijving.

Tabel 4 – Intercorrelaties van indicatoren van dyslexie: DOT, zelfbeschrijving en expertbeoordelingen

	Mate van dyslexie (5 cat)* vlg expert	Mate van dyslexie (ja/?/nee) vlg expert	Dyslexie- verklaring (ja/nee) vlg expert	Kans op dyslexie vlg DOT	Totaal aantal fouten DOT	Dyslexie vlg DOT (ja/nee)	Dyslexie score vlg zelf- beschrijving	Dyslexie (ja/nee) vlg zelf- beschrijving
Mate van dyslexie (sterk/zwak)* vlg expert	1	,961	,876	,328	,388	,440	,429	,445
Mate van dyslexie (ja/?/nee) vlg expert	,961	1	,861	,319	,372	,412	,406	,417
Dyslexie-verklaring (ja/nee) vlg expert	,876	,861	1	,505	,258	,602	,560	,566
Kans op dyslexie vlg DOT	,328	,319	,505	1	,076	,850	,691	,733
Totaal aantal fouten DOT	,388	,372	,258	,076	1	,199	,266	,247
Dyslexie vlg DOT (ja/nee)	,440	,412	<u>,602</u>	,850	,199	1	,779	,830
Dyslexiescore vlg zelfbeschrijving	,429	,406	,560	,691	,266	,779	1	,898
Dyslexie (ja/nee) vlg zelfbeschrijving	,445	,417	<u>,566</u>	,733	,247	<u>,830</u>	,898	1

N=64

Resultaten van Tabel 4 geven aan dat de intercorrelaties van de indices van de drie methoden een zeker patroon volgen. De correlaties tussen indices van dezelfde methode zijn **zeer hoog** (vet gedrukt in de tabel). Daarop is een uitzondering: de correlatie tussen het Totaal aantal fouten in de DOT en de dyslexie volgens de resultaten op de DOT en de zelfbeschrijving. De dyslexie-oordelen op grond van de DOT, de zelfbeschrijving en volgens de expert zijn relatief hoog zijn. Vooral de dyslexieverklaring van de expert blijkt hoog te correleren met zowel de uitslagen van de DOT (behalve het Totaal aantal fouten) als de zelfbeschrijving.

Tabel 5 – Kruistabel van criterium en voorspeller van dyslexie: expertbeoordelingen (vertikaal) versus DOT-uitslagen (horizontal)

Dyslexie- verklaring volgens expert		Dyslexie volgens DOT (ja/nee)		
		geen dyslexie	wel dyslexie	Totaal
geen dyslexie	Aantal	34	5	39
	Percentage	87,2%	12,8%	100,0%
wel dyslexie	Aantal	7	18	25
	Percentage	28,0%	72,0%	100,0%
Totaal	Aantal	41	23	64
	Percentage	64,1%	35,9%	100,0%

Sensitiviteit = $18 / 25 = 72 \%$

Specificiteit = $34 / 39 = 87 \%$
 Positieve Predictieve Waarde = $18 / 23 = 78\%$
 Negatieve Predictieve Waarde = $34 / 41 = 83 \%$
 Voorspellingsfout = $12 / 64 = 19 \%$
 Predictieve accuratesse = $(18/25) \times 0.5 / (23/64) = 100\%$

Resultaten van Tabel 5 geven aan dat de DOT-uitslagen de beoordelingen van de expert in aanzienlijke mate kan voorspellen. Van de door de expert als dyslectisch gediagnosticeerde leerlingen is 72% ook door de DOT opgespoord. Dat percentage lijkt voor verbetering vatbaar. Van de door de expert als niet-dyslectisch gediagnosticeerde leerlingen is 87% ook door de DOT als niet-dyslectisch aangemerkt. Dat percentage lijkt moeilijk te verbeteren. Van de door de DOT-uitslag als dyslectisch aangemerkte leerlingen is 78% ook door de expert als dyslectisch gediagnosticeerd. Met de DOT-uitslag wordt een voorspellingsfout gemaakt van 19%: 8% van de leerlingen wordt ten onrechte als dyslectisch aangemerkt en 11% van de leerlingen wordt ten onrechte als niet-dyslectisch aangemerkt.

Tabel 6 – Kruistabel van criterium en voorspeller van dyslexie: expertbeoordelingen (vertikaal) versus zelfbeschrijving (horizontal)

Dyslexieverklaring volgens expert		Dyslexie volgens zelfbeschrijving		
		geen dyslexie	wel dyslexie	Totaal
geen dyslexie	Aantal	35	4	39
	Percentage	89,7%	10,3%	100,0%
wel dyslexie	Aantal	9	16	25
	Percentage	36,0%	64,0%	100,0%
Totaal	Aantal	44	20	64
	Percentage	68,8%	31,3%	100,0%

Sensitiviteit = $16 / 20 = 80 \%$
 Specificiteit = $35 / 39 = 90 \%$
 Positieve Predictieve Waarde = $16 / 20 = 80 \%$
 Negatieve Predictieve Waarde = $35 / 44 = 80 \%$
 Voorspellingsfout = $13 / 64 = 20 \%$
 Predictieve accuratesse = $(16/20) \times 0.5 / (25/64) = 100 \%$

Resultaten van Tabel 6 geven aan dat de zelfbeschrijving van de leerlingen de beoordelingen van de expert in sterke mate kan voorspellen. Van de door de expert als dyslectisch gediagnosticeerde leerlingen is 80% ook door de leerlingen zelf als dyslectisch aangeduid. Van de door de expert als niet-dyslectisch gediagnosticeerde leerlingen merkt 90% zichzelf als niet-dyslectisch aan. Dat percentage lijkt moeilijk te verbeteren. Van de leerlingen die zichzelf als dyslectisch aanmerkten is 80% ook door de expert als dyslectisch gediagnosticeerd. De leerlingen zelf maken een voorspellingsfout van 20%: 6% van de leerlingen merken zichzelf ten onrechte als dyslectisch aan en 14% van de leerlingen geven aanwijzingen waardoor zij ten onrechte als niet-dyslectisch worden aangemerkt.

In het vervolg worden de diverse instrumenten nader geanalyseerd teneinde vast te kunnen stellen wat de betekenis is van deze metingen en hun bijdrage aan het oordeel van de expert en de uitslag

van de DOT. Daarbij worden exploratieve principale componentenanalyses uitgevoerd op de genormeerde metingen. Bovendien worden deze metingen gebruikt om respectievelijk het expertoordeel en de DOT-uitslag te voorspellen met behulp van dyscriminantanalyses.

Tabel 7 – Geroteerde componentenmatrix van de genormeerde subtestgegevens van de gebruikte testbatterij van de dyslexie-expert

Subtests	Principale Componenten		
	1	2	3
Een Minuut Test	,870		
Klepel	,883		
Gemiddelde vanden Bostaken	,764	,423	,122
WISC geheugen Totaal	,270	,787	
Auditieve Synthese		,770	,207
Klank Deletie Test	,165	,385	,683
Raven Test	,126	,358	-,786
RAKIT Test		,182	,328

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 5 iterations.

Loadings below 0,10 are not shown.

Rotation Sums of Squared Loadings; Percentage of variance:

28% Component 1, 21% Component 2 and 16% Component 3 (total 65%).

De resultaten van Tabel 7 geven een relatief duidelijke driecomponentenoplossing te zien.

Component 1 bestaat uit voornamelijk uit bijdragen van drie tests: de Een Minuut Test, de Klepel en het gemiddelde van de vier Van den Bostaken.

Component 2 bestaat uit bijdragen van twee tests: de WISC geheugen Totaal en de Auditieve Synthese. Drie tests (de Van den Bostaken, de Klank Deletie Test en de Raven Test) hebben ook beduidende bijdragen aan deze component (ladingen > 0.3).

Component 3 bestaat voornamelijk uit bijdragen van de Klank Deletie Test en de Raven Test. Ook de RAKIT Test geeft een betekenisvolle bijdrage (lading > 0.3) aan deze component.

De eerste component wijst op een dimensie die te maken heeft met het ontsleutelen van gedrukte of geschreven tekst, snelheid van benoemen en semantische vaardigheden.

De tweede component lijkt vooral te maken hebben met werkgeheugen en fonologische waarneming. De derde component lijkt te maken te hebben met fonologische verwerkingsvaardigheden en abstracte, non-verbale intelligentie.

De RAKIT Test (semantische vaardigheden) heeft een geringe bijdrage in deze drie driecomponentenoplossing.

Tabel 8 – Geroteerde componentenmatrix van de genormeerde subtestgegevens, het oordeel van de dyslexie-expert en twee DOT-uitslagen

Subtests en criteria	Componenten			
	1	2	3	4
Een Minuut Test	,862			
Klepel	,881			
Gemiddelde vanden Bostaken	,745	,371		,135
WISC geheugen Totaal	,282	,678	,222	,255
Auditieve Synthese		,851		-,158
Klank Deletie Test	,182	,563	-,307	,155
Raven Test	,167		,835	
RAKIT Test				,940
Mate van dyslexie (5 cat) volgens de expert	-,767	-,460	,202	
Kans op dyslexie volgens de DOT	-,195	-,167	,682	
Totaal aantal fouten DOT	-,539	-,275	-,152	,245

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 5 iterations.

Loadings below 0,10 are not shown.

Rotation Sums of Squared Loadings; Percentage of variance:

28% Component 1, 18% Component 2, 13% Component 3 and 10% Component 4 (total 69%).

De resultaten van Tabel 8 geven een relatief duidelijke viercomponentenoplossing te zien. Ondanks het feit dat drie criteria voor dyslexie zijn opgenomen valt op dat de oplossing niet sterk verschilt van die van Tabel 7.

Component 1 bestaat uit voornamelijk uit bijdragen van drie tests: de Een Minuut Test, de Klepel en het gemiddelde van de vier Van den Bostaken. Twee criteria voor dyslexie dragen sterk bij aan deze component: de Mate van dyslexie volgens de expert en het Totaal aantal fouten in de DOT.

Component 2 bestaat uit bijdragen van drie tests: de WISC geheugen Totaal, de Auditieve Synthese en de Klank Deletie Test. Een tests (de Van den Bostaken) en een criterium voor dyslexie (Mate van dyslexie volgens de expert) hebben ook een beduidende bijdragen aan deze component (ladingen > 0.3).

Component 3 bestaat voornamelijk uit bijdragen van de de Raven Test en de Kans op dyslexie volgens de DOT.

Component 4 bestaat voornamelijk uit een bijdrage van de RAKIT Test en enkele weinig betekenisvolle bijdragen van vier tests en en het Totaal aantal fouten in de DOT (ladingen < 0.3).

De eerste component wijst op een dimensie die te maken heeft met het ontsleutelen van gedrukte of geschreven tekst, snelheid van benoemen en semantische vaardigheden. Deze component is van belang voor twee criteria: het oordeel van de expert en het aantal fouten in de DOT.

De tweede component lijkt vooral te maken hebben met werkgeheugen en fonologische waarneming. Deze component is ook van belang voor een criterium voor dyslexie (het oordeel van de expert).

De derde component lijkt voornamelijk te maken te hebben met abstracte, non-verbale intelligentie. Opvallend is dat deze component van belang is voor een criterium voor dyslexie (Kans op dyslexie volgens de DOT).

De vierde component heeft vooral te maken met semantische vaardigheden. Opvallend is dat deze component vrijwel niets te maken heeft met de twee belangrijkste criteria voor dyslexie (Mate van dyslexie volgens de expert en Kans op dyslexie volgens de DOT).

De analyse wordt voortgezet met een poging met behulp van discriminantanalyse de acht subtests te gebruiken als voorspellers van twee criteria voor dyslexie.

Tabel 9 – Voorspelling van het oordeel van de dyslexie-expert (criterium) met behulp van de acht subtests als predictoren

	Werkelijk groepslidmaatschap volgens criterium		Voorspeld groepslidmaatschap door predictoren		Totaal
	Dyslexieverklaring volgens expert		geen dyslexiewel dyslexie		
Oorspronkelijke analyse	geen dyslexie	aantallen	35	4	39
	wel dyslexie		1	24	25
	geen dyslexie	percentages	89,7%	10,3%	100%
	(b)	wel dyslexie	4,0%	96,0%	100%
Kruisvalidatie (a)	geen dyslexie	aantallen	35	4	39
	wel dyslexie		1	24	25
	geen dyslexie	percentages	89,7%	10,3%	100%
	(c)	wel dyslexie	4,0%	96,0%	100%

a Cross validation is done only for those cases in the analysis.

In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b 92,2% of original grouped cases correctly classified.

c 92,2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients:

Klepel 0.708, Auditieve Synthese Test 0,476, mean Van den Bostaken 0.426.

Tabel 9 geeft de resultaten van de discriminantanalyse waarbij volgens de methode ‘stepwise’ met acht genormeerde subtests het oordeel van de expert wordt voorspeld. De scores van drie predictoren blijken in de analyse te zijn opgenomen: die van de Klepel, die van het gemiddelde van de Van den Bostaken en die van de Auditieve Synthese Test. De oorspronkelijke analyse is aangevuld met een kruisvalidatie waarbij n-1 maal de analyse is herhaald teneinde voor toevalsuitkomsten te kunnen corrigeren.

De tabel wordt als volgt gelezen. Vertikaal is het werkelijke groepslidmaatschap weergegeven volgens de diagnose van de expert (kolom 2 en 3). Horizontaal is het met de predictoren voorspelde groepslidmaatschap weergegeven (kolom 4 en 5). In kolom 6 zijn de totalen weergegeven (39 leerlingen zonder dyslexie en 25 met dyslexie). In kolom 1 is de oorspronkelijke analyse

weergegeven (bovenste deel) en daaronder de kruisvalidatie (onderste vier regels). In kolom 2 zijn de indelingen volgens de expert weergegeven (geen dyslexie en wel dyslexie). In kolom 3 is aangegeven dat de uitkomsten zijn weergegeven in aantallen leerlingen en in percentages van het oordeel van de expert. In kolom 4 en 5 is de indeling van de predictoren weergegeven: geen dyslexie (kolom 4) en wel dyslexie (kolom 5). De kruising van beide indelingen wordt als volgt gelezen. Van de 39 leerlingen die de expert als niet-dyslectisch heeft gediagnosticeerd (kolom 6) blijken er 35 door de predictoren eveneens als niet-dyslectisch te zijn aangewezen en vier als wel dyslectisch (regel 3). Daaronder is weergegeven dat van de 25 leerlingen die de expert als dyslectisch heeft gediagnosticeerd er één door de predictoren als niet-dyslectisch te zijn aangewezen en 24 als wel dyslectisch (regel 4). Deze resultaten zijn in regel 5 en 6 in percentages uitgedrukt. De overeenstemming tussen expert en de predictoren is vet gedrukt: 89.7% overeenstemming bij de niet-dyslecten en 96.0% overeenstemming bij de dyslecten. Bij kruisvalidatie is de tabel op gelijke wijze te lezen. De resultaten zijn precies gelijk aan die bij de oorspronkelijke analyse. De oorspronkelijke analyse is dus zeer stabiel gebleken. De percentages overeenstemming zijn zeer hoog.

Deze analyse wordt hieronder herhaald met nu de DOT-uitkomsten als criterium. Kunnen de acht predictoren de DOT-uitkomsten op vergelijkbare wijze voorspellen als bij het expertoordeel.

Tabel 10 – Voorspelling van het oordeel van de DOT-uitkomsten (criterium) met behulp van de acht subtests als predictoren

		Werkelijk groepslidmaatschap volgens criterium		Voorspeld groepslidmaatschap door predictoren		Totaal
		Dyslexie volgens DOT		geen dyslexiewel dyslexie		
Oorspronkelijke analyse	geen dyslexie	aantallen	26	15	41	
	wel dyslexie		8	15	23	
	geen dyslexie	percentages	63,4%	36,6%	100%	
	(b)	wel dyslexie	34,8%	65,2%	100%	
Kruisvalidatie (a)	geen dyslexie	aantallen	26	15	41	
	wel dyslexie		8	15	23	
	geen dyslexie	percentages	63,4%	36,6%	100%	
	(c)	wel dyslexie	34,8%	65,2%	100%	

a Cross validation is done only for those cases in the analysis.

In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b 64,1% of original grouped cases correctly classified.

c 64,1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Tabel 10 geeft de resultaten van de discriminantanalyse waarbij volgens de methode ‘stepwise’ met acht genormeerde subtests de uitslag van de DOT wordt voorspeld. De scores van één predictor blijken in de analyse te zijn opgenomen: die van het gemiddelde van de Van den Bostaken. De

oorspronkelijke analyse is aangevuld met een kruisvalidatie waarbij n-1 maal de analyse is herhaald teneinde voor toevalsuitkomsten te kunnen corrigeren.

De tabel wordt gelezen als Tabel 9. Van de 41 leerlingen met een DOT-indicatie niet-dyslectisch blijken er 26 door de predictor eveneens als niet-dyslectisch te zijn aangeduid en 15 als wel dyslectisch. Van de 23 leerlingen met een DOT-indicatie dyslectisch zijn er acht door de predictoren als niet-dyslectisch aangewezen en 15 als wel dyslectisch. De overeenstemming tussen DOT en de predictor is vet gedrukt: 63,4% overeenstemming bij de niet-dyslecten en 65,2% overeenstemming bij de dyslectische leerlingen. Bij kruisvalidatie zijn de resultaten precies gelijk aan die bij de oorspronkelijke analyse. De oorspronkelijke analyse is dus zeer stabiel gebleken. De percentages overeenstemming zijn laag. Bij toewijzing zonder instrumenten (toevallig) zou het percentage overeenstemming 50% zijn.

Kennelijk zijn de acht predictoren die voor de expert tot een diagnose van dyslexie leiden en deze diagnose ook goed kunnen voorspellen, niet in staat de DOT-uitslag te voorspellen. Dit ondanks het feit dat de DOT-uitslag in staat is het oordeel van de expert te voorspellen.