

Normale en dysgrafische schrijfontwikkeling bij kinderen

Een overzicht van recent onderzoek

Deel 2: Onderzoek van schrijfprodukten en naar de diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen

Lisa Hamstra-Bletz¹, Anke W. Blöte² en Ruud G.J. Meulenbroek³

¹*Zelfstandig Psycholoog NIP te Amsterdam*

²*Vakgroep Ontwikkelings- en Onderwijspsychologie, Rijksuniversiteit Leiden*

³*Nijmeegs Instituut voor Cognitie en Informatie (NICI), Katholieke Universiteit Nijmegen*

Dit artikel betreft het tweede en tevens laatste deel van een overzicht van onderzoek naar de schrijfontwikkeling van kinderen. Het totale overzicht bestrijkt het gehele terrein van onderzoek waarover sinds 1982 is gepubliceerd, en behandelt zodoende zeer uiteenlopende aspecten van het schrijven. De onderzoeken zijn naar onderwerp ingedeeld in vier brede categorieën: (1) Voorbereiding van de beweging, (2) Uitvoering van de beweging, (3) Resultaat van de beweging en (4) Diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen. Dwars door deze indeling heen is een indeling gemaakt in onderzoek naar de normale ontwikkeling en onderzoek naar de dysgrafische ontwikkeling. Dit artikel betreft onderzoeken van schrijfprodukten en naar de diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen. In zowel de handschriftkwaliteit als de gemiddelde schrijfsnelheid zijn leeftijdseffecten gevonden. Dysgrafische schrijvers blijven gedurende de gehele schoolperiode zwakke schrijvers, als er geen extra hulp wordt geboden. Hun handschrift blijft onregelmatig en inconsistent, en behoudt veel onduidelijke lettervormen. Qua gemiddelde schrijfsnelheid verschillen dysgrafische schrijvers echter niet van hun leerjaargenoten. Onderzoek dat gericht is op de ontwikkeling van valide en betrouwbare beoordelingsinstrumenten is nog nauwelijks op gang gekomen. De resultaten van het onderzoek van behandelingsprogramma's tonen aan dat niet-specifieke motorische oefeningen leiden tot sneller en vloeiender schrijven, dat training in houdingsaspecten leidt tot een betere houding, en dat voor het

Correspondentie-adres: Dr. E. Hamstra-Bletz, Harmoniehof 12 hs, 1071 TC Amsterdam. Het eerste deel van het overzicht is te vinden in het vorige nummer van Stem-, Spraak- en Taalpathologie.

verbeteren van specifieke schriftkenmerken een specifiek daarop gerichte training noodzakelijk is. Tot slot van dit artikel worden op grond van de besproken literatuur enige aanbevelingen gedaan voor de diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen.

Inleiding

In dit artikel bespreken wij een selectie uit de vakliteratuur die in het afgelopen decennium is verschenen over onderzoek van schrijfprodukten en van de diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen.^{1,2} De selectie betreft artikelen die zijn gebaseerd op empirisch onderzoek bij kinderen. Wij maken hierbij een onderscheid tussen onderzoek naar de normale, en onderzoek naar de dysgrafische schrijfontwikkeling, ondanks het feit dat hiertussen niet altijd een duidelijk onderscheid is te maken. Vanuit een diagnostisch en behandelings-perspectief echter, achten wij deze tweedeling zinvol. We spreken hier van dysgrafie wanneer er afwijkingen zijn vast te stellen in het aanleren en uitvoeren van de *motorische* component van de schrijfvaardigheid en er geen sprake is van een intellectueel tekort, een duidelijke neurologische stoornis of een perceptuo-motorische handicap. Anders dan O'Hare en Brown (1989) spreken wij niet van dysgrafie wanneer er alleen problemen zijn met de spelling, de syntaxis, of de semantiek.

Schrijfprodukten lenen zich bij uitstek voor uitvoerige, en eenvoudig toe te passen analyses. Toch heeft er maar relatief weinig systematisch onderzoek van schrijfprodukten plaatsgevonden. Vragen die naar aanleiding van schrijfprodukten gesteld kunnen worden zijn o.a.: Is dit handschrift afwijkend? Vertoont de schrijver/schrijfster van dit handschrift een ontwikkelingsachterstand? Zijn er aanwijzingen in het produkt te vinden voor de aanwezigheid van psychomotorische, of neurologische stoornissen? Gezien de complexiteit van de cognitieve processen die zich afspelen bij het schrijven en de hoge eisen die aan de houdings- en bewegingssturing worden gesteld, is het niet verwonderlijk dat op dergelijke vragen geen pasklare antwoorden gegeven kunnen worden door een analyse van handschrift alleen. Het aantal mogelijke oorzaken voor een 'afwijkend' schrijfprodukt is daarvoor in principe veel te groot. Desondanks is onzes inziens het zoeken naar indicaties in schrijfprodukten die erop wijzen dat er mogelijk problemen of stoornissen zijn op het niveau van de voorbereiding van schrijfbewegingen of op het niveau van de uitvoering van schrijfbewegingen, een vruchtbare methodiek voor het evalueren van handschrift. In dit kader heeft in het laatste decennium onderzoek naar handschriften van kinderen plaatsgevonden, met als specifiek doel de vroegtijdige herkenning van een mogelijke afwijkende, dysgrafische schrijfontwikkeling.

Samenvattend, we behandelen in dit literatuuroverzicht recent onderzoek van schrijfprodukten en naar de diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen.^{3,4} Wij beperken ons daarbij tot schrijfproblemen waarbij geen duidelijke medische oorzaak is vastgesteld. Het artikel eindigt met enige aanbevelingen.

1. Onderzoek van schrijfprodukten

Schrijven is een psychomotorische vaardigheid waarbij een visuele representatie wordt gevormd van mondelinge taal. Aangezien het geschrevene vaak ook door anderen dan de schrijver gelezen moet kunnen worden, dient het schrijfprodukt aan een aantal eisen te voldoen. De Ajuriaguerra en Auzias (1975) spreken in dit verband van 'conventies' waaraan de schrijver is gebonden, die werkzaam zijn als beperkingen in de vrijheid van grafisch handelen.

Schrijven is een vaardigheid die ontwikkeld wordt door scholing. Om te leren schrijven moet het kind zich er allereerst bewust van worden dat schrijven gebonden is aan conventies ('afspraken') en het moet deze leren. Het gaat hier zowel om (1) 'afspraken' over te gebruiken vormen (allografen) als om (2) 'afspraken' over de wijze van uitvoering (bijvoorbeeld een beweging van links naar rechts volgens een voorgeschreven traject), en (3) 'afspraken' over de groepering van de vormen op het schrijfvlak (bijvoorbeeld horizontaal). Door oefening moet het kind zich de psychomotorische vaardigheid eigen maken om het schrift in overeenstemming met genoemde afspraken te produceren.

Dooijes (1989) publiceerde een model van de motorische output van de schrijfbeweging, het Heliscriptmodel. In dat model wordt de penbeweging beschreven als de uitvoering van een reeks linksom-draaiende en rechtsom-draaiende lusbewegingen van verschillende grootte (of delen van lussen) met een totale beweging in horizontale richting van links naar rechts, de links-rechts progressie. Dit model bleek bruikbaar te zijn voor de beschrijving van de kleine letters van het cursieve verbonden schrift en de verschillende typen letterverbindingen (Dooijes en Hamstra-Bletz, 1993).

Hieronder wordt het produktgerichte onderzoek besproken. Bij een produktgerichte benadering wordt de schrijfvaardigheid vastgesteld aan de hand van voltooide schrijfprodukten. Daarbij wordt dan de handschriftkwaliteit beoordeeld, maar meestal ook de globale snelheid waarmee het handschrift is geproduceerd. Een centrale vraag bij het produktgerichte onderzoek is de keuze van de te beoordelen schriftkenmerken. Deze is natuurlijk afhankelijk van het doel van de beoordeling, bijvoorbeeld het ontwikkelingsniveau van een gegeven kinderhandschrift vaststellen of het opsporen van schrijfproblemen. Maar zoals in het vervolg zal blijken, is er een matige overeenstemming tussen de verschillende onderzoekers wat betreft de keuze van variabelen.

1.1 Normaal handschrift

1.1.1 Schrijfsnelheid

De eenvoudigst te meten variabele is de gemiddelde schrijfsnelheid waarmee het produkt tot stand is gekomen. Doorgaans wordt deze vastgesteld door het aantal geschreven letters in een gegeven tijd, te tellen. Alston (1990), Hamstra-Bletz en Blöte (1990), Hamstra-Bletz en De Bie (1985), Mojot (1989; 1991), Sassoon, Nimmo-Smith en Wing (1986) en Ziviani (1984) vonden allen dat de snelheid

van schrijven op de basisschool toenam naarmate het kind langer op school zat. Alleen Søvik en Arntzen (1991) vonden geen significante vooruitgang in schrijfsnelheid bij een groepje kinderen dat tijdens de eerste meting in de derde en tijdens de tweede meting in de zesde klas zat. (Er was wel een trend in de verwachte richting; aangezien het aantal proefpersonen klein was, was statistische significantie niet gemakkelijk te bereiken.) Alston (1990) en Ziviani (1984) vonden verder dat meisjes gemiddeld sneller schreven dan jongens. Hamstra-Bletz en Blöte (1990) vonden eveneens een klein doch over de klassen consistent verschil in schrijfsnelheid ten gunste van de meisjes. Mojet (1991) vond geen sekseverschil.

Sassoon, Nimmo-Smith en Wing (1986) vonden dat de kinderen in de verschillende leeftijdsgroepen onder een snelheidsinstructie ongeveer 25% sneller schreven dan zonder een dergelijke instructie. Ziviani (1984) toonde aan dat kinderen die onder een snelheidsinstructie relatief snel kunnen schrijven, degenen zijn die zonder snelheidsinstructie het best leesbare schrift produceren.

De relatie tussen de schrijfsnelheid en de uitvoeringskwaliteit van het handschrift is door Blöte en Hamstra-Bletz (1991) onderzocht. Deze bleek afhankelijk te zijn van het leerjaar van de schrijver. In Groep 4 waren de langzaamste schrijvers het beste in de vormgeving van het schrift, maar hun handschrift was wel relatief onregelmatig in lijnvoering en grootte. Het tegenovergestelde gold voor de snelste schrijvers in Groep 4: hun handschrift had relatief lage vormkwaliteiten, maar was tegelijk vloeiender en regelmatiger. In Groep 5 verschilden de handschriften van langzame en snelle schrijvers niet zozeer in vormgeving, als wel in regelmaat en vloeiendheid, waarbij de snelle schrijvers een vloeiender handschrift produceerden. In de hogere leerjaren daarentegen was een hoge snelheid verbonden met slecht schrijven. Maar ook de langzame schrijvers schreven slecht. In deze leerjaren produceerden kinderen met een gemiddelde schrijfsnelheid het beste handschrift, zowel wat betreft de vormgeving als wat betreft de regelmatigheid en vloeiendheid.

Samengevat: zoals te verwachten was neemt de schrijfsnelheid toe met de leeftijd tijdens de basisschoolperiode. Er is evidentie dat meisjes gemiddeld sneller schrijven dan jongens, maar dit is niet consistent aangetoond. Er is geen lineair verband tussen de kwaliteit van het handschrift en de snelheid waarmee het is geproduceerd. De relatie tussen handschriftkwaliteit en schrijfsnelheid is afhankelijk van het leerjaar. De schrijfsnelheid kan gemanipuleerd worden door middel van de instructie bij de schrijftaak. Er zijn aanwijzingen gevonden dat kinderen die hun schrijftempo relatief sterk kunnen opvoeren, degenen zijn die in hun eigen tempo het best leesbare handschrift produceren.

1.1.2 Handschriftkwaliteit

Eerst worden drie onderzoeken naar de normale ontwikkeling van het kinderhandschrift besproken, daarna een aantal onderzoeken naar een specifiek kenmerk van kinderhandschrift.

In een onderzoek van Mojet (1989; 1991) werden de handschriften van 300

leerlingen uit de groepen 4 t/m 8 van een Nederlandse basisschool beoordeeld op 14 schriftkenmerken. Tevens werd het schrijftempo (het aantal geschreven letters in 2 minuten) bepaald. Er werden twee factoren gevonden waarmee de schrijfvaardigheid van een leerling gemeten kan worden: *vormgevingskwaliteit* en *schrijftempo*. De vormgevingskwaliteit wordt bepaald door uniformiteit en strakheid van lettervormen, regelmaat en correcte grootte van letterafstanden, al dan niet afwijken van de schrijfregel, letterformaat en herkenbaarheid van letters buiten context. De vormgevingskwaliteit verbeterde vooral van groep 4 naar 5, bleef vervolgens in groep 6 constant, en steeg weer in de groepen 7 en 8. De handschriften van meisjes lieten gemiddeld een betere vormgevingskwaliteit zien dan die van jongens.

Hamstra-Bletz en Blöte voerden een longitudinaal onderzoek uit naar de ontwikkeling van het cursieve schrift gedurende de basisschoolperiode (Blöte en Hamstra-Bletz, 1991; Hamstra-Bletz en Blöte, 1990). Van 121 leerlingen uit het Nederlandse basisonderwijs werden vijf jaar achtereenvolgende schrijfproeven verzameld, te beginnen in Groep 4. De handschriften werden beoordeeld met de Beknopte Beoordelingsmethode voor Kinderhandschriften - BHK (Hamstra-Bletz, De Bie & Den Brinker, 1987). Met de BHK worden 13 schriftkenmerken beoordeeld, waarmee wordt nagegaan in welke mate het handschrift is geproduceerd overeenkomstig de bovengenoemde 'afspraken' en hoe vloeiend de schrijfbeweging daarbij is geweest. Tevens wordt de schrijfsnelheid bepaald door het aantal in vijf minuten geschreven letters te tellen. In de ontwikkeling van het handschrift bleken drie factoren werkzaam te zijn (zie Figuur 1).

De eerste factor heeft te maken met de toenemende vaardigheid in het maken van fijnmotorische bewegingen die vereist zijn voor het schrijven. Aanvankelijk werden de letters van het schrift kleiner (vooral bij de jongens), het regelverloop

FACTOR

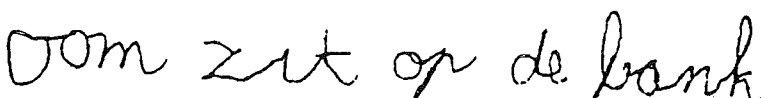
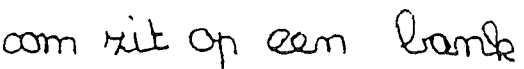
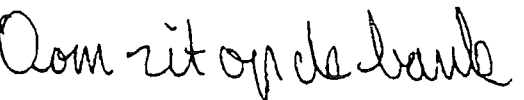
- 1 
- 2 
- 3 

Fig. 1. Voorbeelden van een hoge score op de Factoren: 1. *Motorische ontwikkeling* (hoge score = onrijpe motoriek); 2. *Persoonlijke schrijfstijl* (hoge score = zelf verkozen sterke afwijking van onderwezen modelschrift); 3. *Vormgeving* (hoge score = slechte vormgeving).

werd rechter, de lettergrootte constanter, het schrijfspoor werd steviger en de letterverbindingen werden vaker ononderbroken gemaakt. Meisjes liepen in deze ontwikkeling voor op jongens. Vanaf Groep 6, waarin geen schrijfonderwijs meer werd gegeven, deden twee andere factoren hun intrede: een verslechtering van de vormgeving van het schrift en een verandering van schrijfstijl. De verslechtering van de vormgeving komt tot uitdrukking in onduidelijke lettervormen (bijvoorbeeld doordat letters niet gesloten worden of doordat stokken van letters als lussen worden gevormd), stotend schrift en te korte woordafstanden. Jongens lieten vaker een verslechtering van de vormgeving van het schrift zien dan meisjes. Verandering van schrijfstijl werd vooral gevonden in de handschriften van de oudere meisjes. Zij gingen groter schrijven, gingen letterverbindingen weglaten, hetzij in hele zinnen hetzij in sommige woorden. Tegelijkertijd schreven zij sommige letters binnen woorden zo dicht op elkaar dat deze botsten. Men zag bovendien dat lettervormen van het cursieve schrift werden vervangen door vormen van het blokschrift, waardoor veelal een gemengde schrijfstijl ontstond. De verslechtering van het schrift is het gevolg van een teveel aan linksomdraaiende bewegingen tijdens de uitvoering in combinatie met een onvoldoende controle over de links-rechts progressie, hetgeen ten koste gaat van de onderscheidbaarheid van letter- en woordvormen. De veranderde schrijfstijl lijkt een bewuste stijlkeuze te zijn; men ziet bijvoorbeeld dat de punt boven de letter 'i' als een rondje gevormd wordt.

Alston (1990) voerde eveneens een longitudinaal handschriftonderzoek uit. Vier jaar achtereenvolgens verzamelde deze onderzoekster schrijfproeven van 168 leerlingen uit Engelse 'Junior schools', te beginnen in klas 1. De kinderen waren bij de aanvang van het onderzoek tussen 7 en 8 jaar oud. Alle handschriften werden op leesbaarheid beoordeeld met behulp van de Handwriting Checklist (Alston en Taylor, 1988). Met deze checklist worden 13 schriftkenmerken beoordeeld. Voorbeelden zijn correctheid van hoofdlettergebruik, correcte lettervormgeving, en juiste afmeting en uitvoering van stokken en lussen van letters. Binnen alle leerjaren schreven de oudere leerlingen gemiddeld beter dan de jongere. Meisjes schreven gemiddeld leesbaarder dan jongens. Kinderen met een hogere intelligentie leverden over het algemeen betere schrijffprestaties. Van klassen met veel leerlingen uit lagere sociaal-economische milieus waren de schrijffprestaties over het algemeen minder. De schrijffprestaties hingen ook samen met de gebruikte schrijfmethode en het toegepaste modelschrift, zowel qua schrijfsnelheid als qua leesbaarheid.

Hieronder volgen onderzoeken waarin steeds een specifiek aspect van het schrijven is onderzocht. Søvik en Arntzen (1991) voerden een longitudinaal onderzoek uit met 12 Noorse kinderen, waarbij de relatie werd nagegaan tussen de complexiteit van het bewegingspatroon en de leesbaarheid van het resulterende produkt. De kinderen kregen twee schrijfp opdrachten uit te voeren toen zij derdeklassers waren en opnieuw toen zij zesdeklassers waren (respectievelijk 9 en 12 jaar oud). Opdracht 1 bestond uit het leesbaar en in eigen tempo opschrijven van een gedicteerde zin en opdracht 2 uit het opschrijven van vier gedicteer-

de woorden en pseudowoorden van verschillende motorische complexiteit. De leesbaarheid van de schrijfprodukten werd beoordeeld met behulp van een zevenpuntsschaal. Hierbij dient een beoordelaar zijn/haar globale oordeel over de leesbaarheid uit te drukken in een cijfer variërend van 1 tot en met 7. Gemiddeld genomen nam de leesbaarheid van de opgeschreven zin niet significant toe van klas 3 naar klas 6; ze was redelijk stabiel over de drie jaar van het onderzoek. Testwoorden met een eenvoudig bewegingspatroon (alleen linksom draaiende bewegingen) en testwoorden met een complex bewegingspatroon (alternerend linksom- en rechtsom draaiend) werden in beide klassen gemiddeld even leesbaar geschreven. Echter, in klas 6 werden beide typen woorden gemiddeld leesbaarder geschreven dan in klas 3. Geconcludeerd kan worden dat de leesbaarheid van een schrijfprodukt niet samenhangt met de complexiteit van de uitgevoerde beweging. Verder kan geconcludeerd worden dat de hoeveelheid schrijfervaring tot uitdrukking komt in een beter uitgevoerd handschrift. Bij het lezen van woorden buiten een zinsverband en zeker bij het lezen van pseudowoorden, is de lezer namelijk sterk aangewezen op de correcte uitvoering van de letters en hun onderlinge verbindingen. De toename van de leesbaarheid van de testwoorden duidt derhalve op een betere uitvoering van de schrijfbeweging in klas 6.

Sassoon, Nimmo-Smith en Wing (1989) voerden een onderzoek uit op basis van de handschriften van 394 Engelse schoolkinderen in de leeftijd van 7 tot 16 jaar. De kinderen moesten zinnen schrijven met het woordje 'the' erin, op normale snelheid en één keer zo snel mogelijk. Vanaf de leeftijd van 9 jaar werd een toename gevonden in het verbinden van de 't' aan de 'h' via het dwarsstreepje van de 't'. Een toename in dwarsstreep-verbindingen werd ook gevonden in zo snel mogelijk geschreven handschriften. Dit type verbinding zou het gevolg zijn van het zoeken naar meer efficiëntie in de schrijfbeweging.

Haines (1992) onderzocht problemen die jonge kinderen hebben met het schrijven van hoofdletters. Van een representatieve steekproef bestaand uit 1552 Engelse scholieren in de leeftijd van 6;10 tot 8;9 jaar werden schrijfproeven verzameld. Meer dan eenderde van de kinderen bleek problemen te hebben met de toepassing of de uitvoering van hoofdletters. Haines vond geen relatie met andere schrijfproblemen, hetgeen er volgens de auteur op wijst dat problemen hebben met hoofdletters niet te wijten is aan uitvoeringsproblemen, maar een kwestie is van gebrek aan onderwijs.

Bij een substeekproef uit hetzelfde handschriftmateriaal ($n = 1290$) bestudeerde Haines (1994) de relatieve grootte van kleine letters van het alfabet. Slechts 9% van de handschriften was wat betreft dit schriftkenmerk geheel correct uitgevoerd. Letters aan het begin van een woord of direct volgend op een hoofdletter waren dikwijls te groot van formaat. Ook hier werd geen relatie gevonden met andere schrijfproblemen.

Hill, Gladden, Porter en Cooper (1982) deden onderzoek naar de invloed van regelafstand bij schrijven op geliniëerd papier. Amerikaanse kinderen uit leerjaar 2 en 3 schreven op papier met hulpliniëring met respectievelijk 1,6 en 3,4 cm tussenruimte tussen de schrijfgelids. De kinderen uit de tweede klas hadden nog

geen cursief schrift geleerd, de derde-klassers wel. De opdracht was om verschillende blokletters te kopiëren. De grotere regelafstand leidde tot een betere kwaliteit van de halen bij de tweede- maar niet bij de derde-klassers. Bij het kopiëren van cursieve letters hadden de tweede- zowel als de derde-klassers significant meer correcte halen bij de grotere regelafstand (Trap-Porter, Gladden, Hill en Cooper, 1983).

De voornaamste conclusies die uit de beschreven onderzoeken getrokken kunnen worden, zijn: het normale kinderhandschrift verandert, zoals te verwachten, met de leeftijd/het leerjaar van de schrijver. Sommige onderzoekers vinden een aanhoudende verbetering van het handschrift, terwijl anderen een aanvallende verbetering constateren en daarna een voortgaande afwijking van het onderwezen modelschrift deels ten gevolge van een efficiëntere uitvoering van de schrijfbeweging. Meisjes schrijven gemiddeld met een betere handschriftkwaliteit dan jongens. Bij de diagnostiek van schrijfproblemen op basis van het handschrift dient men derhalve rekening te houden met de leeftijd en de sekse van de schrijver, terwijl ook het ontvangen onderwijs en het schrijfmateriaal in de beoordeling betrokken dienen te worden.

1.2 Dysgrafisch handschrift

Hamstra-Bletz en Blöte (1993) bepaalden op grond van de BHK-score welke van de 121 kinderen uit hun onderzoeksgroep (zie boven) behoorden tot de 10% met de slechtste handschriften in Groep 4. Dit bleken allen jongens te zijn. Deze 12 kinderen werden in dit onderzoek beschouwd als 'dysgrafische schrijvers'. *De dysgrafische groep* had in elk leerjaar een achterstand in motorische vaardigheid, deze leerlingen presteerden in elk leerjaar slechter wat betreft de vormgeving van het schrift, en een verandering in schrijfstijl trad bij hen minder vaak op. Het handschrift van deze kinderen bleef gedurende de gehele basisschoolperiode minder regelmatig door het optreden van plotselinge veranderingen in grootte en richting, terwijl de lettervormen over de jaren heen niet verbeterden noch verslechterden qua duidelijkheid.

Maeland en Karlsdottir (1991) deden een longitudinaal onderzoek naar de ontwikkeling van het schrijven bij 12 dysgrafische en 12 normale schrijvers van klas 3 tot klas 6 uit het Noorse basisonderwijs. De schrijfprestatie (leesbaarheid van het handschrift) van de normale schrijvers verbeterde niet in de onderzoeksperiode, die van de dysgrafische schrijvers verbeterde daarentegen aanzienlijk, maar bleef achter bij die van de normale schrijvers. Wat betreft de schrijfprestatie was de dysgrafische groep stabielere dan de normale groep.

Rubin en Henderson (1982) vergeleken de handschriften van 20 Engelse kinderen uit klas 3 (leeftijd \pm 10 jaar) die volgens hun leerkrachten slechte schrijvers waren, met die van een controle-groep. De handschriften werden beoordeeld op zes schriftkenmerken: leesbaarheid, lettervormgeving, schriftelling, grootte, ruimteverdeling tussen letters en woorden en regelverloop. De handschriften van de slechte schrijvers scoorden slechter op alle zes de schriftkenmerken, het slechtst waren de lettervormgeving en de leesbaarheid. De hand-

schriften van de controlegroep scoorden het best op leesbaarheid, dan op ruimteverdeling en lettervormgeving. De auteurs concluderen dat de remediatie van schrijfproblemen primair gericht moet zijn op het produceren van duidelijke lettervormen.

Søvik, Arntzen en Thygesen (1987) vergeleken de schrijfprodukten van 24 negenjarige 'normale' schrijvers met die van 24 dyslectische en die van 24 dysgrafische leeftijdgenoten uit het Noorse basisonderwijs. De dyslectische kinderen schreven gemiddeld langzamer dan de anderen en met meer spelfouten, terwijl de dysgrafische kinderen gemiddeld het slechtst leesbare en minst ritmische handschrift produceerden.

Graham, Boyer-Shick en Tippets (1989) beoordeelden met schalen de handschriften van 61 Amerikaanse kinderen met leerproblemen uit de leerjaren 4, 5 en 6 op leesbaarheid en de schriftkenmerken: lettervorm, schrifthelling, lettergrootte, afstand tussen letters/woorden, regelverloop en netheid. Op de leesbaarheidsschaal haalden de kinderen met leerproblemen een significant lagere score dan de normgroep die voor de schaal gebruikt wordt. Verder bleek dat vooral lettervorm, maar ook letterafstand en netheid een belangrijke factor zijn voor de leesbaarheid van het schrift van deze kinderen.

Geconcludeerd kan worden dat dysgrafische schrijvers gedurende de gehele schoolperiode zwakke schrijvers blijven. Er treden wel verbeteringen op in hun handschrift, maar het blijft van mindere kwaliteit dan dat van hun leeftijd- of leerjaargenoten. Het dysgrafische handschrift wordt vooral gekenmerkt door een slechte leesbaarheid en door gebrek aan constantheid en nauwkeurigheid van lettervormen, maar ook door gebrek aan vloeiendheid, onregelmatigheid in grootte en richting, een slechte ruimteverdeling tussen letters en woorden en een onregelmatig verloop van de schrijfregels.

2 Diagnostiek en behandeling van schrijfproblemen

2.1 Diagnostiek

Wann en Kardirkamanathan (1991) ontwikkelden een computer-ondersteunde techniek voor het meten van variabiliteit in grootte en vorm bij herhaalde uitvoering van eenzelfde letter. Van een letter in onderzoek worden met behulp van de computer overgangspunten tussen halen geregistreerd. De mate waarin het patroon van overgangspunten constant is, bepaalt de vormconstantie van de letter. De mate waarin de afstanden van overeenkomstige overgangspunten tot het middelpunt van de letter constant zijn, bepaalt de grootteconstantie van de letter. Daarnaast werd het schrijfspoor onderzocht op onregelmatigheden in de continue voortgang ervan. Wann en Kardirkamanathan analyseerden met behulp van bovengeschetste techniek de handschriften van de goede en de slechte schrijvers uit het onderzoek van Wann en Jones (1986). Zowel handschriften van goede als van slechte schrijvers bleken discontinuïteiten in het schrijfspoor te vertonen, maar dit was in significant sterkere mate het geval bij de slechte schrijvers. De

variatie in de vorm van de onderzochte letters 'a' en 'w' was eveneens groter bij de slechte schrijvers, terwijl de variatie in lettergrootte niet significant verschilde. De onderzoekers stellen dat beide diagnostische maten – onregelmatigheid in het schrijfspoor en variatie in lettervormen – weliswaar via menselijke waarneming kunnen worden beoordeeld, maar dat met de computer de metingen objectiever kunnen gebeuren.

De volgende twee onderzoeken betreffen de subjectiviteit/objectiviteit van leerkrachten bij het beoordelen van kinderhandschriften, hetgeen inderdaad een belangrijk aspect is bij het signaleren van schrijfproblemen.

Bruinsma en Nieuwenhuis (1991) lieten 64 aspirant-leerkrachten de handschriften beoordelen van 18 dertienjarige kinderen. Het oordeel over elk handschrift moest in woorden worden opgeschreven. Een analyse van de verbale oordelen wees uit dat de volgende vijf kenmerken *in verschillende combinaties* door de beoordelaars genoemd werden: (i) de totaalindruk die het schrijfwerk maakt (slordig, netjes, leesbaar, goed geschreven, etc.); (ii) de schrifthelling, (iii) de lettervorm, (iv) de lettergrootte en (v) de ruimteverdeling.

Hamstra-Bletz (1991) inventariseerde eveneens de verbale beoordelingen van leerkrachten. In dat onderzoek kregen acht ervaren leerkrachten 10 handschriften van vijfdegroepers te ordenen op gebrekkigheid van uitvoering van het schrift met behulp van een paarsgewijze vergelijking. Zij moesten hardop denkend hun taak uitvoeren. De leerkrachten bleken daarbij drie soorten uitspraken te doen: (1) uitspraken over specifieke schriftkenmerken, (2) uitspraken over de totaalindruk die het schrijfwerk maakt, en (3) uitspraken die ingegeven werden door associaties met de handschriften, zoals speculaties over de persoon van de schrijver. De meeste uitspraken hadden betrekking op specifieke schriftkenmerken, maar er werd ook in hoge mate geassocieerd. Of zulke associaties de beoordeling van handschriften beïnvloeden, is niet nagegaan. Het bleek dat de leerkrachten onderling sterk verschilden in de kenmerken die zij noemden, hoewel zij allen relatief veel spraken over lettervormen. Hamstra-Bletz concludeerde uit deze bevindingen dat het aanbeveling verdient in de diagnostiek van schrijfproblemen gebruik te maken van een gestandaardiseerde beoordelingsschaal om de objectiviteit van de beoordeling te verhogen.⁵

Smits-Engelsman, Van Galen en Michels (in druk) onderzochten in hoeverre het oordeel van leerkrachten over de schrijfvaardigheid van hun leerlingen (uit de groepen 4, 5 en 6) overeenkwam met onder andere de schrijfhouding, de pengreep en de score van de kinderen op de BHK-schaal (Hamstra-Bletz, De Bie, & Den Brinker, 1987). Volgens de leerkrachten had 22% van de leerlingen ernstige schrijfproblemen, bijna drie maal zoveel jongens als meisjes. De kinderen die volgens hun leerkracht schrijfproblemen hadden, vertoonden bij observatie een minder goede schrijfhouding. Ook hadden ze, gemeten met de BHK meer afwijkingen in hun schrift, maar ze hadden niet een dusdanig hoge score dat hun schrift als dysgrafisch gekwalificeerd zou moeten worden. Er werd geen verschil in pengreep of schrijfsnelheid gevonden tussen als goede en slechte schrijvers beoordeelde kinderen. De leerkrachten schreven de slechte kwaliteit van de hand-

schriften voor het grootste deel toe aan slordigheid en stoornissen in de fijne motoriek.

Borysowicz en Blöte (1984) bewerkten de observatietabel voor de schrijfhouding en -beweging van De Ajuriaguerra. Ze bepaalden de inter-beoordelaar betrouwbaarheid voor deze gereviseerde schaal; hiertoe beoordeelden twee raters de houding en beweging van 22 LOM-leerlingen, goede en slechte schrijvers. Het percentage overeenstemming tussen de beoordelaars lag tussen de 68 en 100 % voor de verschillende items. Verder bleken de kinderen met een slechte houding/beweging vaak ook een slecht handschrift te hebben.

Op grond van bovenstaande korte opsomming concluderen we dat, hoewel in de onderwijspraktijk het evalueren van schrijfprodukt en – in mindere mate – schrijfproces routinematig plaatsvinden, er erg weinig onderzoek gedaan blijkt te zijn ten behoeve van de ontwikkeling van betrouwbare en valide meetinstrumenten voor de schrijfvaardigheid.

2.2 Behandeling/Training

De hieronder beschreven programma's zijn hoofdzakelijk gericht op het trainen van de schrijfvoorwaarden en niet direct op het verbeteren van schriftkenmerken, zoals lettervormen.

In het eerste onderzoek is gebruik gemaakt van de mogelijkheden die de computer biedt voor de training van de schrijfvaardigheid. Søvik en Teulings (1983) gingen na of de schrijfvaardigheid van 11-jarige kinderen was te verbeteren door het geven van computer-feedback over de vloeiendheid van de schrijfbeweging. Deze vorm van feedback werd gegeven in combinatie met verbale uitleg en demonstratie van de schrijfbeweging door de proefleider. De kinderen moesten tijdens zes trainingsbijeenkomsten verschillende schrijfpatronen uitvoeren op een XY-tablet. Steeds werd na afloop van de uitvoering van een patroon de vorming van het schrijfspoor zichtbaar gemaakt op een beeldscherm, evenals een grafiek van de absolute pensnelheid als functie van de tijd tezamen met een score voor de mate van het niet-vloeiend-zijn van de uitgevoerde beweging. Het bleek dat door het trainingsprogramma de schrijfsnelheid toenam, zonder dat dit ten koste ging van de nauwkeurigheid van uitvoering of de afmeting van de patronen. Echter, de vloeiendheid van de uitvoering van de beweging nam niet significant toe.

Maarse, Van de Veerdonk, Van der Linden en Pranger-Moll (1991) evalueerden een individuele training van 4 maanden die gericht was op verbetering van algemene schrijfvoorwaarden als houding en pengreep en het oefenen van schrijfpatronen. Het onderzoek werd uitgevoerd bij Nederlandse slecht schrijvende leerlingen uit de eerste klas van het voortgezet onderwijs. Het handschrift van de behandelde groep werd, in tegenstelling tot dat van de controlegroep, minder dysgrafisch. Ook schreven de leerlingen uit de experimentele groep met een lagere pendruk, in een hoger tempo en in groter formaat. Er was een afname in de ballisticiteit van de bewegingen. De auteurs stellen dat voor een verbetering in de ballisticiteit van het schrift een langere trainingsduur zowel als meer specifieke aandacht voor het verbeteren van het schrift noodzakelijk zijn.

Van Peer (1984) ontwikkelde een trainingsprogramma waarbij het accent eveneens ligt op de schrijfvoorwaarden en op relaxatie. Leerlingen van scholen voor kinderen met leer- en opvoedingsmoeilijkheden (LOM) die een dysgrafisch handschrift hadden, werden behandeld dan wel in een controlegroep geplaatst (Van Peer, 1988). Van de behandelde groep verbeterde het handschrift voor zover het de testsituatie betrof. De auteur meldt dat de kinderen weer snel terugvallen als de feedback van de training stopt en dat transfer naar de classesituatie moeilijk is.

Blöte, Horbach en Van Wijnen (1986) ontwikkelden en evalueerden een oefenprogramma dat sterk gericht is op cognitieve sturing en zelfinstructie. Het programma heeft als doel het verbeteren van de schrijfhouding, de transportbeweging en de pengreep. Als ondersteuning van het geheugen wordt met rijmpjes gewerkt. Er werden 3 evaluaties uitgevoerd: één met betrekking tot een individuele training van LOM-leerlingen, één met klassikaal getrainde LOM-leerlingen en één met klassikaal getrainde derde-groepers. Bij de LOM-leerlingen nam het aantal fouten in de houdings- en bewegingsaspecten duidelijk af, maar het handschrift verbeterde niet. De basisschool-leerlingen kregen het programma gedurende 3 maanden twee keer in de week als onderdeel van hun schrijflessen. De behandelde groep vertoonde aan het eind van de behandeling een significante verbetering in houding en beweging. Ook 3 maanden later bij follow-up meting was er nog een significant verschil. De kinderen zaten minder diep voorover gebogen en leunden minder tegen de tafel. Ook werden de schouders minder opgetrokken. De krampachtigheid van de schrijfhand daarentegen, veranderde niet. Bij de controlegroep bleek het schrijfgedrag zeer stabiel te zijn.

Blandford en Wills Loyd (1987) lieten twee Amerikaanse jongens van 10 en 11 jaar oud individueel met een zelfinstructie-programma werken, dat was toegespitst op hun specifieke problemen. De kinderen, die leerproblemen hadden, werden voorzien van een kaart met een aantal vragen op het gebied van a) houding en pengreep, b) plaats en relatieve afmetingen van letters, en c) ruimte tussen woorden. De leerlingen moesten voor zij met een schrijftaak begonnen de kaart lezen en na afloop van het schrijven alle vragen op de kaart beantwoorden. Voor evaluatie van de training werden de handschriften gescoord op de aspecten van b en c. Vóór training haalden zij 10 tot 20% van het mogelijk aantal te behalen punten voor een stuk vrije tekst dat ze in 5 min. geschreven hadden. Meteen bij de start van de zelfinstructie werd dat percentage 40. Bij één leerling bleef het op dat niveau, ook toen het werken met de kaart gestopt was. Bij de ander viel het percentage terug tot 20.

Tenslotte worden drie onderzoeken besproken waarin de uitvoering van specifieke schriftkenmerken is geoefend. Brown en Conti-Ramsden (1990) lieten Engelse 6- en 7-jarigen met problemen op het gebied van lettervorming met hun ouders oefenen. De ouders werden geïnstrueerd om gedurende 4 weken iedere dag een bepaald programma voor het oefenen van lettervormen systematisch met de kinderen door te werken. Er waren ook bijeenkomsten met ouders uit een controlegroep. Deze kregen geen specifieke instructies voor het schrijven van

hun kinderen. De lettervormen van de behandelde kinderen bleken, direct na afloop van het programma zowel als bij een follow-up meting 6 weken later, sterk verbeterd. Het schrijven van de controlegroep daarentegen ging achteruit.

Søvik, Arntzen en Thygesen (1986) gaven een trainingsprogramma aan zowel normale als dysgrafische schrijvers (Noorse derdeklassers). Het programma bestond uit drie onderdelen: (1) het oefenen van de juiste pengreep, (2) uitleg en demonstratie op het schoolbord van correcte schrijfbewegingen door de proefleider, en (3) een 'dynamic, social tracking'-taak: de penbewegingen van de proefleider bij het uitvoeren van schrijfbewegingen werden door het schrijfpapier van de proefpersonen geprojecteerd, en dezen kregen de opdracht de bewegingen met hun pen te volgen. Gedurende drie weken, twee keer per week een uur, werd met dit programma geoefend. De kinderen kopieerden na afloop beter, accurater. De winst was het grootst voor de dysgrafische groep. Ook de accuratesse in het schrijven van een zin ging vooruit, in hogere mate bij de dysgrafische groep. Daarnaast werd het schrift regelmatig, meer ritmisch. Tenslotte was er een significante toename in de schrijfsnelheid.

Een computergestuurde schrijfonderwijsmethode die ook voor diagnostische en behandelingsdoeleinden bruikbaar lijkt te zijn, is recentelijk ontwikkeld door Carrières en Plamondon (1994). De lessen worden gegeven in de vorm van computer-spelletjes om de aandacht van de leerling vast te houden. Er worden drie leermethoden toegepast: (1) Na presentatie van een zich vormende letter moet de leerling de getoonde schrijfbeweging uitvoeren, waarbij de beweging van de penpunt doorlopend wordt gevolgd door feedback over de correctheid van de penbeweging, (2) met de penpunt moet een stip gevolgd worden die het bewegingspatroon van een letter uitvoert. Ook bij deze taak wordt doorlopend feedback verschaft, en (3) een zich vormende letter wordt gepresenteerd en de leerling moet deze kopiëren tussen aangeboden geleidelijntjes. De lessen werden 6 weken gegeven, 15 minuten per dag, aan de acht zwakste schrijvers uit een tweede klas (vgl. onze Groep 4), terwijl de anderen de gebruikelijke schrijfles kregen. Na deze 6 weken schreven de 'zwakste' schrijvers op papier gemiddeld sneller, plaatsten zij letters beter op de schrijfregels, lieten zij een beter bewegingspatroon zien en minder afwijkingen in lettervormen. In vergelijking met hun klasgenoten schreven zij een groter aantal letters volgens het onderwezen model, even goed op de regels, met even veel afwijkingen in lettervormen, en met een gelijke kwaliteit van de bewegingen van de penpunt.

Hoewel bovenstaande studies zeer divers zijn wat betreft de aard van de training, zullen wij toch enige voorzichtige conclusies formuleren. (1) Niet specifieke programma's, zoals algemene relaxatie-oefeningen en motorische oefeningen in de vorm van schrijfpatronen, leiden tot sneller schrijven met minder onderbrekingen in de schrijfbeweging, (2) training in houdingsaspecten leidt tot betere houding, (3) voor het verbeteren van specifieke schriftkenmerken is een specifiek daarop gerichte training noodzakelijk, waarbij een dynamische presentatie van lettervormen belangrijk is.

3. Tot slot

Zoals een ieder uit eigen ervaring zal weten, ontwikkelt het handschrift zich in de loop van de basisschoolperiode. Het wordt gewoonlijk vloeiender, en regelmatig qua lettergrootte en richting. Wat betreft de correcte vormgeving van de letters, zijn de onderzoeksresultaten niet eensluidend. Bij vergelijking van de lettervormen in handschriften van kinderen uit verschillende leerjaren blijkt dat de lettervormen bij oudere kinderen beter zijn gevormd. Echter, uit onderzoek waarin de schrijfprestaties van dezelfde kinderen over een reeks jaren gevolgd zijn, blijkt dat de kinderen in Groep 4 en 5 de lettervormen schrijven volgens het onderwezen schriftmodel, terwijl diezelfde kinderen in een latere fase van hun schoolloopbaan steeds meer van dit modelschrift gaan afwijken, waardoor veel lettervormen hun onderlinge onderscheidbaarheid gaan verliezen. Een letter 'a' lijkt dan bijvoorbeeld sterk op een letter 'u' of op de lettercombinatie 'ei'. Er treedt hierdoor bij de doorsnee leerling in de hogere leerjaren een verslechtering in de leesbaarheid van het handschrift op.

Schriftkenmerken zijn dus vaak leeftijdgebonden. De diagnosticus zal niet alleen met deze leeftijdgebondenheid rekening moeten houden, maar hij/zij zal er ook op bedacht moeten zijn dat handschriften kenmerken kunnen vertonen die ofwel uit onvermogen, ofwel uit eigen vrije verkiezing voortkomen. Een goed voorbeeld hiervan is het tegen elkaar aan geschreven zijn van aangrenzende letters binnen een woord. Dergelijke botsende letters ziet men dikwijls in het handschrift van motorisch onhandige kinderen, maar ook in handschriften van met name oudere meisjes, waarbij dit kenmerk deel uitmaakt van een veranderde schrijfstijl. Het onderscheid is meestal te maken door kenmerken in combinatie met elkaar te bekijken: botsende letters in combinatie met een vloeiend schrijfspoor duidt hoogst waarschijnlijk op een stijlkeuze, terwijl een spoor met haperingen en uitschieters doet vermoeden dat de botsende letters voortkomen uit onvermogen om een juiste plaatsbepaling te maken (Zie Figuur 2).

Kortom, bij het beoordelen van kinderhandschrift verdient het aanbeveling zowel rekening te houden met de leeftijd van de schrijver/schrijfster als met combinaties waarin schriftkenmerken voorkomen.

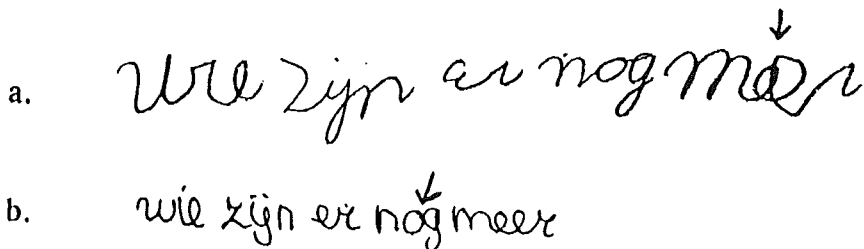


Fig. 2. Botsende letters in gebrekkig uitgevoerd schrift (a) en als kenmerk van een verkozen schrijfstijl (b).

Alle schriftkenmerken zijn uiteraard het resultaat van verplaatsingen van de penpunt over het schrijfvlak. Verbetering van schrijfprestaties zou dus gericht moeten worden op een betere beheersing van de krachten die resulteren in bewegingen van de penpunt. Onderzoek bij dysgrafische schrijvers naar de oorzaken van het gebrek aan beheersing van dit krachtenspel is naar ons weten nog nauwelijks op gang gekomen. Toch willen wij proberen om op grond van dit literatuuroverzicht enige aanwijzingen te geven voor een behandelingsplan voor schrijfproblemen. Dit zou een combinatie moeten zijn van (1) oefeningen die erop gericht zijn de spierspanning in schoudergordel, arm en hand op optimaal niveau te brengen, (2) zo nodig, verbetering van de pengreep, de positie van de pols en de zithouding, omdat hierdoor het krachtenspel beter beheerst kan worden en er minder vermoeidheidsverschijnselen zullen optreden, (3) oefening in de uitvoering van schrijfpatronen, letters en lettercombinaties, waarbij het bewegingsverloop door de behandelaar (of de computer) wordt uitgevoerd en door de leerling gelijktijdig gevolgd, terwijl er tevens een verbale beschrijving van de beweging wordt gegeven, en tenslotte (4) oefenen in het op eigen kracht schrijven van woorden, zinnen en grotere tekstgehele, tot de uitvoeringskwaliteit van het handschrift en de gemiddelde schrijfsnelheid tot een voor het behandelde kind optimaal niveau bereikt is. Men moet er rekening mee houden dat het niveau van niet-dysgrafische leeftijd-/leerjaargenoten mogelijk niet bereikt wordt. Afgaand op de eerder beschreven onderzoeksresultaten zal het duidelijk zijn dat schrijfproblemen een intensieve behandeling vereisen.

Summary

This article is the second one of a series of two reviewing the literature on handwriting development in children. Four main aspects are covered in the review: (1) preparing for the writing movement, (2) execution of the movement, (3) results of the movement, and (4) diagnosis and treatment of writing problems. The present article addresses the last two topics.

A number of studies have been found that describe the age-related changes in writing speed and quality of the product. Developmental trends have been described for normal as well as dysgraphic writers.

Children that show dysgraphic handwriting in the early grades still have poor handwriting in the higher grades, if no special training is offered. Their script is irregular and inconsistent, with ambiguous letter forms. As far as the average speed is concerned, dysgraphic writers do not differ from other students in the same grade.

Research on the development of valid and reliable rating instruments has been scarce. Evaluation studies on the effect of training programs show that: (a) non-specific training of motor functions results in more rapid and fluid writing, (b) training of body posture aspects results in a better posture, and (c) in order to improve particular aspects of the script a specific training on those aspects is needed.

Finally, some recommendations are made with respect to the diagnosis and treatment of handwriting problems.

Noten

1. Ten behoeve van de selectie van literatuur hebben wij een search uitgevoerd met behulp van ERIC en Psychlit. Daarnaast hebben wij artikelen gehaald uit tot nu toe verschenen congresbundels van de International Graphonomic Society en uit voor ons onderwerp relevante Nederlandse proefschriften.
2. Er zijn reeds literatuuroverzichten gepubliceerd over de periodes '60-'70 en '70-'80, door respectievelijk Askov, Otto en Askov (1970) en Peck, Askov en Fairchild (1980), maar deze gaan niet specifiek over het schrijven van kinderen. Thomassen en Teulings publiceerden een hoofdstuk in Martlew (1983), dat gewijd is aan de ontwikkeling van het schrijven.
3. In dit overzicht zijn sommige onderzoeken op meer dan één plaats besproken, wanneer de objecten van onderzoek daartoe aanleiding gaven.
4. In de besproken onderzoeken is de definiëring van dysgrafie niet steeds duidelijk en/of komt niet overeen. In sommige onderzoeken wordt afgegaan op het oordeel van de leerkracht, terwijl in andere onderzoeken gebruik wordt gemaakt van een gestandaardiseerde beoordelingsprocedure.
5. Voor de volledigheid noemen wij een aantal beoordelingsschalen die in het laatste decennium zijn gepubliceerd. In Amerika verschenen de Denver Handwriting Analysis – DHA (Anderson, 1983), de Handwriting Evaluation Scale – CHES (Phelps, Stempel en Speck, 1984), en de Handwriting Evaluation Scale for Manuscript writing – CHES-M (Phelps en Stempel, 1987). In Engeland verschenen de Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems – DRHP (Stott, Moyes en Henderson, 1986) en de Handwriting Checklist (Alston en Taylor, 1988). Deze beide schalen gaan vergezeld van aanwijzingen voor de leerkracht/de schrijver om gesignaleerde afwijkingen in het handschrift in de toekomst te helpen voorkomen. In Nederland verscheen in 1987 de Beknopte Beoordelingsmethode voor Kinderhandschriften – BHK (Hamstra-Bletz, De Bie en Den Brinker). Een uitgebreide bespreking van genoemde instrumenten en van een aantal oudere schalen is te vinden in Hamstra-Bletz (1993). Eveneens is in Hamstra-Bletz (1993) een methode te vinden voor de beoordeling van lettervormen, waarbij een reconstructie van de schrijfbeweging wordt gemaakt in termen van linksomgaande en rechtsomgaande bewegingen. Een beoordelingsmethode voor de schrijfhouding en -beweging is te vinden in Borysowicz en Blöte (1984).

Literatuur

- Alston, D.J. (1990). *Aspects of handwriting in primary school children*. Unpublished doctoral dissertation, University of Manchester.
- Alston, J., & Taylor, J. (1988). *The Handwriting File* (2nd ed.). Wisbech: LDA.
- Anderson, P.L. (1983). *Denver Handwriting Analysis: DHA*. Novota, CA: Academic Therapy Publications.
- Askov, E., Otto, W., & Askov, W. (1970). A decade of research in handwriting: Progress and prospect. *Journal of Educational Research*, 64, 100-111.
- Blandford, B.J., & Wills Lloyd, J. (1987). Effects of a self-instructional procedure on handwriting. *Journal of Learning Disabilities*, 20(6), 342-346.
- Blöte, A. W., & Hamstra-Bletz, L. (1991). A longitudinal study on the structure of handwriting. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 983-994.
- Blöte, A., Horbach, C., & Van Wijnen, A. (1986). *Oefenprogramma voor de schrijfhouding en schrijfbeweging*. Lisse: Swets & Zeitlinger
- Borysowicz, B., & Blöte, A. (1984). *Beoordelingsmethode voor de schrijfhouding en schrijfbeweging*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

- Brown, B., & Conti-Ramsden, G. (1990). Young pupils' letter formation in handwriting. *Handwriting Review*, 4, 7-11.
- Bruinsma, C., & Nieuwenhuis, C. (1991). A new method for the evaluation of handwritten material. In J. Wann, A.M. Wing, & N. Sjøvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, perspectives and educational implications*. London: Academic Press. (pp. 53-75).
- Carrières, P., & Plamondon, R. (1994). An interactive handwriting teaching aid. In C. Faure, P. Keuss, G. Lorette & A. Vinter (Eds.), *Advances in handwriting and drawing: A multidisciplinary approach*. Paris: Europia (pp. 207-229).
- De Ajuriaguerra, J., & Auzias, M. (1975). Preconditions for the development of writing in the child. In E.H. Lenneberg, & E. Lenneberg (Eds.), *Foundations of language development: A multidisciplinary approach, Volume 2*, (pp. 311-328). New York: Academic Press.
- Dooijes, E.H. (1989). The Heliscript technique for the digital synthesis of quasi-calligraphic script. R. Plamondon, C.Y. Suen, & M.L. Simner (Eds.), *Computer recognition and human production of handwriting* (pp. 119-130). Singapore: World Scientific.
- Dooijes, E.H., & Hamstra-Bletz, E. (1993). Topological description of cursive handwriting. In P. Rueck (Ed.), *Methoden der Schriftbeschreibung, Reihe Historische Hilfswissenschaften, Band 4*. Sigmaringen, Deutschland: Jan Torbecke Verlag.
- Faure, C., P. Keuss, G. Lorette & A. Vinter (Eds.) (1994). *Advances in handwriting and drawing: A multidisciplinary approach*. Paris: Europia.
- Graham, S., Boyer-Shick, K., & Tippets, E. (1989). The validity of the Handwriting Scale from the Test of Written Language. *Journal of Educational Research*, 82(3), 166-171.
- Haines, C. (1992). Young children's difficulty with capital letters. *Handwriting Review*, 44-54.
- Haines, C. (1994). Young children's difficulty with size of lower case letters. *Handwriting Review*, 61-74.
- Hamstra-Bletz, E. (1991). The teacher as a judge of handwriting quality. *Handwriting Review*, 12-14.
- Hamstra-Bletz, E. (1993). *Het kinderhandschrift: Ontwikkeling en Beoordeling*. Unpublished dissertation, Leiden University.
- Hamstra-Bletz, L., & Blöte, A. W. (1990). Development of handwriting in primary school: a longitudinal study. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 759-770.
- Hamstra-Bletz, L., & Blöte, A. W. (1993). A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *Journal of Learning Disabilities*, 26(10), 689-699.
- Hamstra-Bletz, E., & De Bie, J. (1985). Diagnostiek van dysgrafisch handschrift bij leerlingen uit het Gewoon Lager Onderwijs. In Thomassen, A.J.W.M., Van Galen, G.P., & De Klerk, L.F.W. *Studies over de schrijfmotoriek: Theorie en toepassing in het onderwijs*. Lisse: Swets & Zeitlinger (217-228).
- Hamstra-Bletz, E., De Bie, J., & Den Brinker, B. P. L.M. (1987). *Beknopte Beoordelingsmethode voor Kinderhandschriften - BHK*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Hill, D. S. Gladden, M. A. Porter, J. T., & Cooper, J. O. (1982). Variables affecting transition from wide-spaced to normal-spaced paper for manuscript handwriting. *Journal of Educational Research*, 76, 50-53.
- Kao, H.S.R., G.P. Van Galen, R. Hoosain (Eds.) (1986). *Graphonomics: Contemporary research in handwriting*. Amsterdam: North-Holland.
- Maarse, F.J., Van de Veerdonk, J.L.A., Van der Linden, M.E.A., & Pranger-Moll, W. (1991). Handwriting training: Computer-aided tools for remedial teaching. In Wann, J.P., A.M. Wing, & N. Sjøvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, Perspectives and educational implications*. London: Academic Press. (pp. 249-258)

- Maeland, F.A., & Karlsdottir, R. (1991). Development of reading, spelling and writing skills from third to sixth grade in normal and dysgraphic schoolchildren. In Wann, J.P., A.M. Wing, & N. Sjøvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, Perspectives and educational implications*. London: Academic Press. (pp. 179-189).
- Mojet, J.W. (1989). *Kenmerken van schrijfvaardigheid: proces- aspecten van het schrijven bij zes- tot twaalfjarigen*. De Lier: Academisch Boeken Centrum.
- Mojet, J. (1991). Characteristics of the developing handwriting skill in elementary education. In J. Wann, A.M. Wing, & N. Sjøvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, perspectives and educational implications*. London: Academic Press. (pp. 53-75).
- O'Hare, A.E., & Brown, J.K. (1989). Childhood Dysgraphia: Part I. An illustrated clinical classification. *Child Care, Health & Development*, 15(3), 79-104.
- Peck, M., Askov, E.N., & Fairchild, S.H. (1980). Another decade of research in handwriting: Progress and prospect in the 1970s. *Journal of Educational Research*, 73, 283-298.
- Phelps, J., & Stempel, L. (1987). *The children's handwriting evaluation scale for manuscript writing: CHES-M*. Dallas, Texas: Texas Scottish Rite Hospital for Crippled Children.
- Phelps, J., Stempel, L., & Speck, G. (1984). *The children's handwriting evaluation scale: CHES*. Dallas, Texas: Texas Scottish Rite Hospital for Crippled Children.
- Plamondon, R., C.Y. Suen, & M.L. Simner (Eds.) (1989). *Computer recognition and human production of handwriting*. Singapore: World Scientific.
- Rubin, N., & Henderson, S.E. (1982). Two sides of the same coin: Variations in teaching methods and failure to learn to write. *Special Education: Forward Trends*, 9(4), 17-24.
- Sassoon, R., Nimmo-Smith, I., & Wing, A.M. (1986). An analysis of children's penholds. In Kao, H.S.R., G.P. Van Galen, R. Hoosain (Eds.), *Graphonomics: Contemporary research in handwriting*. Amsterdam: North-Holland (pp. 93-106).
- Sassoon, R., Nimmo-Smith, I., & Wing, A.M. (1989). Developing efficiency in cursive handwriting: an analysis of 't' crossing behaviour in children. In Plamondon, R., C.Y. Suen, & M.L. Simner (Eds.), *Computer recognition and human production of handwriting*. Singapore: World Scientific (pp. 287-297).
- Smits-Engelsman, B.C.M., Van Galen, G.P., & Michels, Ch.G.J. (1995). Beoordeling van het motorische niveau en de schrijfmotoriek van basisschoolleerlingen door leerkrachten. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 20, (4), 285-299.
- Sjøvik, N., & Arntzen, O. (1991). A developmental study of the relation between movement patterns in letter combinations (words) and writing. In Wann, J.P., A.M. Wing, & N. Sjøvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, Perspectives and educational implications*. London: Academic Press (pp. 77-89).
- Sjøvik, N., Arntzen, O., & Thygesen, R. (1986). Effects of feedback training on 'normal' and dysgraphic students. In Kao, H.S.R., G.P. Van Galen, R. Hoosain (Eds.), *Graphonomics: Contemporary research in handwriting*. Amsterdam: North-Holland (pp. 121-132).
- Sjøvik, N., Arntzen, O., & Thygesen, R. (1987). Relation of spelling and writing in learning disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 64, 219-236.
- Sjøvik, N., & Teulings, H.-L. (1983). Real-time feedback of handwriting in a teaching program. *Acta Psychologica*, 54, 285-291.
- Stott, D.H., Moyes, F.A., & Henderson, S.E. (1986). *Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems*. Cardiff: Drake Educational Associates.
- Thomassen, A.J.W.M., & Teulings, H.-L. (1983). The development of handwriting. In M. Martlew (Ed.), *The psychology of written language: Developmental and educational perspectives* (pp. 179-213). New York: John Wiley & Sons, Ltd.

- Thomassen, A.J.W.M., Van Galen, G.P., & De Klerk, L.F.W. (1985). *Studies over de schrijfmotoriek: Theorie en toepassing in het onderwijs*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Trap-Porter, J., Gladden, M.A., Hill, D.S., & Cooper, J.O. (1983). Space, size and accuracy of second and third grade students cursive writing. *Journal of Educational Research*, 76, 231-233.
- Van Peer, D.R. (1984). *Schrijfspoor: Theorie, diagnostiek en behandeling van schrijfstoornissen*. Tilburg: Zwijsen.
- Van Peer, D.R. (1988). Behandeling van schrijfbewegingsstoornissen in het speciaal onderwijs: De toepassing van een remediërend programma. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, XXVII, 30-41.
- Wann, J.P., & Jones, J.G. (1986). Space-time invariance in handwriting: contrasts between primary school children displaying advanced or retarded handwriting acquisition. *Human Movement Science*, 5, 275-296.
- Wann, J.P., & Kardirkamanathan, M. (1991). Variability in children's handwriting: Computer diagnosis of writing difficulties. In Wann, J.P., A.M. Wing, & N. Søvik (Eds.), *Development of graphic skills: Research, perspectives and educational implications*. London: Academic Press (pp. 223-236).
- Wann, J.P., A.M. Wing, & N. Søvik (Eds.) (1991). *Development of graphic skills: Research, perspectives and educational implications*. London: Academic Press.
- Ziviani, J. (1984). Some elaborations on handwriting speed in 7- to 14-year-olds. *Perceptual and Motor Skills*, 58, 535-539.