

## Bijlagen

### Bijlage 1 Overzicht tests

Tabel 3.1. Tests ter inventarisatie van het schrijfprobleem tijdens de anamnese en hun (psychometrische) eigenschappen.

test/auteurs	doelgroep / duur / leeftijd kind	doel	betrouwbaarheid	validiteit	sensitiviteit	normering
DCDQ'07/CVO Wilson et al. (2007); Schoemaker et al. (2007)	ouders / 5 min. / 5-15 jr	in kaart brengen van de problemen van kinderen 'at risk' voor DCD hebben  vaststellen van de bewegingsproblemen bij kinderen met DCD	goed  interne consistentie 0,88-0,94  testhertest: 0,94-0,97	voldoende  concurrente validiteit met MABC-1: 0,55 en met Beery VMI: 0,42	normale schoolpopulatie: 28,9%  klinische groep: 85%	n = 519
GMO/MOQ-T GMO: Van Dellen & Kalverboer (1990) GMO revised: Schoemaker (2003b), vertaling: MOQ-T: Schoemaker et al. (2008)	leerkracht/ 5 min. / 5-12 jr	in kaart brengen van de problemen bij kinderen met bewegingsproblemen op school	goed  interne consistentie: 0,95	goed  concurrente validiteit met DCDQ: -0,63 en met MABC-1: 0,57	klinische groep: 80,5%	n = 1919
Movement ABC-2 Checklist Henderson et al. (2007) Nederlandse versie: Smits-Engelsman (2010b)	leerkracht/ouders / 10 min. / 5-12 jr	in kaart brengen van de motorische problemen van kinderen	goed  interne consistentie: 0,88	voldoende  concurrente validiteit met MABC-2: 0,55	-	ouders: n = 1010  leerkrachten: n = 628
Schoolvragenlijst Smits-Engelsman et al. (1995a); Smits-Engelsman (1995b)	leerkracht / 5 min. / 6-12 jr	opsporen en in kaart brengen van schrijfproblemen	goed  interne consistentie: 0,93	voldoende  concurrente validiteit met BHK: 0,65	71%	aanwezigheid schrijfprobleem bij ten minste 4 van de 6 geselecteerde items (1, 2, 3, 5, 6, 10) onder gemiddelde
Hoe ik vind dat ik het doe? De Kloet et al. (2007)	kind / 15 min. / 6-12 jr	meten motorische competentiebeleving bij kinderen met DCD	onvoldoende	voldoende soortgenootvaliditeit met CBSK-M: 0,65	-	in ontwikkeling

DCDQ'07/CVO = Developmental Coordination Disorder Questionnaire / Coördinatielijst Voor Ouders; GMO/MOQ-T = Groninger Motorische Observatielijst / Motor Observation Questionnaire for Teachers, Movement ABC-2; Checklist = Movement Assessment Battery for Children-2 Checklist; Schoolvragenlijst = Schoolvragenlijst voor leerkrachten voor het opsporen van schrijfproblemen; Hoe ik vind dat ik het doe? = fotovragenlijst die bestaat uit 3 onderdelen: Motorische competentiebeleving, Participatie en Motorisch belang; jr = jaar; min. = minuten.

Tabel 3.2. Meetinstrumenten ter inventarisatie van het schrijfproduct, met hun (psychometrische) eigenschappen.

test/auteurs	doel / leeftijd / groep	betrouwbaarheid*	validiteit**	taak / duur / hanteerbaarheid	normering (oorsprong)
CHES-M Phelps en Stempel (1988)	leesbaarheid, schrijfsnelheid groep 3 en 4	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,85-0,93 (ICC); intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,65-0,81; geen test-hertestbetrouwbaarheid	n.o.	tekst overschrijven (2 zinnen) op ongelinieerd papier, zo snel je kunt / 2 minuten	Engels (VS)
DRHP Stott, Moyes en Henderson (1999)	leesbaarheid, observatie uitvoering groep 5 en hoger (kind moet reeds 2 jaar schrijfonderwijs hebben gehad)	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,61-0,65	criteriumvaliditeit is onderzocht, maar er zijn geen cijfers bekend (Feder en Majnemer, 2003, verwijzen naar Stott et al., 1985)	kinderen schrijven (opstel) verhaal aan de hand van 3 stripplaatjes met tekstballon op 10 schrijflijnen / 10 minuten	Engels (GB)
MHT Reisman (1993/1999); Peterson (1999)	leesbaarheid, snelheid groep 3 en 4	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ervaren testers: 0,99, onervaren testers: 0,77-0,83 test-hertestbetrouwbaarheid: 0,95	n.o.	overschrijven: The quick brown fox jumped over the lazy dog ; zo vaak mogelijk gedurende 2,5 minuut / 2,5 minuut	Engels (Ca)
ETCH-M Amundson (1995)	leesbaarheid, schrijfsnelheid 6-12 jaar	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,85-0,92 test-hertestbetrouwbaarheid: 0,63-0,77 (Pearson)	contentvaliditeit (expert-panel): geen cijfers bekend	schrijftaken (6): alfabet uit geheugen (a en A), cijfers, overschrijven (dichtbij en bord), dictee, zincompositie / 25 minuten	Engels (VS)
ETCH-C Amundson (1995)	leesbaarheid, schrijfsnelheid 6-12 jaar	interrater: 0,30 (woorden), 0,97 (letters) test-hertestbetrouwbaarheid: 0,63	concurrerende validiteit: 0,61 (woorden); 0,65 (letters)	schrijftaken (7): alfabet uit geheugen (a en A), cijfers, overschrijven (dichtbij en bord), blok verbonden, dictee, zincompositie / 30 minuten	Engels (VS)
TOLH Larsen en Hammill (1989)	leesbaarheid grade 2-12 (groep 4 en hoger), 7-18,5 jaar	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,95 test-hertestbetrouwbaarheid: 0,97	criteriumvaliditeit: 0,92 construct- en inhoudsvaliditeit n.o. (Larsen en Hamill, 1989)	spontane schrijfmomenten, liefst 5: vergelijking met voorbeelden (holistische benadering)	Engels (test niet meer leverbaar)
BHK Hamstra-Bletz et al. (1987)	leesbaarheid groep 4 en 5 schrijfsnelheid groep 3-8	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,76-0,89	criteriumvaliditeit: 0,78 (Hamstra-Bletz) interne consistentie (Cronbach's alpha) 0,52	tekst overschrijven op blanco papier; 5 minuten; 13 items; lastig te scoren door leerkrachten; score per groep / 5 minuten	Nederlands/Italiaans/ Frans
SOS Smits-Engelsman et al. (1999); Van Waelvelde et al. (2008)	leesbaarheid groep 4 en 5 (NL), 6-12 jaar (BE) schrijfsnelheid groep 3-8 (NL), 6-12 jaar (BE)	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,98 intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,98 test-hertestbetrouwbaarheid: 0,90 (gegevens van onderzoek met kinderen met leerproblemen (Van Waelvelde, submitted))	concurrerende validiteit: 0,80-0,88	tekst overschrijven op blanco papier, 5 minuten 6 items; geschikt voor leerkrachten; score op leeftijd / 5 minuten	
SOESS Corstens-Mignot (2000)	observatie-instrument 6-12 jaar	n.o.	n.o.	schrijftaken (o.a. overschrijven), neuromusculaire functies, sensorische integratieve functies, motorische vaardigheden van arm en hand, algemene observaties / 2 uur	geen normering (NL)
Alfabettaak Berninger en Rutberg (1992b)	leesbaarheid en automatisering groep 3-8, 7-15 jaar	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: 0,97	volgende (Berninger en Amtman, 2003)	kind schrijft blokletters (geen hoofdletters) van het alfabet op uit het hoofd; de totaalscore is de som van alle goed gevormde letters die het kind binnen 15 seconde opschrijft	Amerikaans, grade 1-9 (VS)

\* Bij een betrouwbaarheid > 0,80 wordt het meetinstrument betrouwbaar geacht. \*\* Bij een validiteit > 0,70 wordt het meetinstrument valide geacht.

BHK = Beknopte beoordelingsmethode voor kinderhandschriften; CHES-M = Children's Handwriting Evaluation Scale-Manuscript; DRHP = Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems; ETCH-C = Evaluation Tool Children's Handwriting Cursive; ETCH-M = Evaluation Tool Children's Handwriting-Manuscript; MHT = Minnesota Handwriting Test; SOESS = Standaard Observatie Ergotherapie Schrijven en Sensomotorische Schrijfvoorwaarden; SOS = Systematische opsporing schrijfproblemen; TOLH = Test of Legible Handwriting (oorspr.: Test of written language, TOWL). n.o. = niet onderzocht

Tabel 3.3. Tests voor het vaststellen van problemen met de fijne (en grove) motoriek en hun psychometrische eigenschappen.

meetinstrument/leeftijdsbereik	interbeoordelaarsbetrouwbaarheid	test-hertestbetrouwbaarheid	andere betrouwbaarheidsaspecten	constructvaliditeit	contentvaliditeit	criteriumvaliditeit
Movement ABC-1 Sugden & Henderson (1992) NL: Smits-Engelsman (1998) 4-12 jaar	TOMI tussen 3 beoordelaars (n = 360); ICC = 0,70, 62-100% overeenkomst; Kappa coëfficiënt (MABC-1) berekend bij beoordeling van 9 video's door 131 kinderfysiotherapeuten loopt van 0,95-1,00 (n = 131 PPT's (SE)	test-hertestbetrouwbaarheid TOMI (n = 360) door 3 beoordelaars: ICC = 0,75; 0,64 (4-6), 0,43 (6-8), 0,96 (9-10), 0,97 (11-12) test-hertest MABC-1-NL (n = 202) loopt van 60-100%	betrouwbaarheid van cut-offscores, percentage van overeenstemming per item en percentage overeenstemming voor de totale score zijn beschreven in de handleiding	factoranalytische validatie is voldoende	n.b.	concurrente validiteit met de BOTMP: r = -0,53 en met de KTK: r = 0,62
Movement ABC-2 Sugden & Henderson (2007) NL: Smits-Engelsman (2010) 3-16 jaar	n.b.	ICC Total Test Score: 0,80 (score per onderdeel resp. 0,77- 0,84- 0,73; n = 60); ICC Nederlandse kinderen, leeftijd 3 (n = 28): 0,95	n.b.	factoranalytische validatie is voldoende	panel oordeelt dat de test representatief is voor het motorische domein	concurrente validiteit met de BOT-2: r = 0,58; met de KTK: r = 0,62; met de BSID-II-NL: r = 0,70; met de PDMS-2: r = 0,76
Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2) Bruininks & Bruininks (2005) 4-21 jaar	Pearson correlatiecoëfficiënt 0,92-0,99 (n = 47; 2 beoordelaars)	n = 134; gemiddelde correlatiecoëfficiënt: 0,69 tot achter in de 0,70; gemiddelde compositiecorrelatie-coëfficiënt voor SF: 0,77 tot laag 0,80 en voor de totale motor compositie van midden tot eind 0,80	betrouwbaarheid subtest: hoog 0,70s tot laag 0,80s; betrouwbaarheid coëfficiënt compositie: hoog 0,80s tot 0,90s; TMC: midden 0,90s; SEMs van de subschalen liggen tegen de 2; SEMs van de compositie standaardscore liggen halverwege de 3	r = 0,78 (0,56-0,86) (relatie test scores met de chronologische leeftijd); discriminatieve validiteit voor scores tussen normaal ontwikkelende kinderen en kinderen met motorische problemen	theoretische en empirische evidentie bronnen bevatten test content, item fit en geschiktheid voor klinische groepen	correlaties tussen de subtesten en totale scores: BOTMP-BOT-2: 0,45-0,73; correlatie TMC-BC: 0,80; PDMS-2 (TMC) - BOT-2 (TMQ): correlatie: 0,73; correlatie subtest en totaal score: 0,35-0,75; TVMS-R-BOT-2: correlatie tussen de subtests fijne motoriek: 0,74
Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) Bruininks (1978) 4,5-14,25 jaar	n.b.	composietscore: r = 0,86-0,89 voor de gehele test	hoge valsnegatieve score binnen een normale populatie	lage tot hoge correlatie-coëfficiënten worden gevonden voor de interne consistentie binnen een onderzoeksgroep uit de Verenigde Arabische Emiraten (BOTMP,SF)	het gebruik van de BOTMP als onderzoeksinstrument om motorische problemen vast te stellen wordt in sommige studies ter discussie gesteld	correlatie van de BOTMP (LV, totale score) met de MABC is hoog (0,76)
Peabody Developmental Motor Scales-second edition (PDMS-2) Folio & Fewell (2003) 0- 6,11 jaar	r = 0,96 (n = 60, 2 beoordelaars)	test-hertestbetrouwbaarheid is onderzocht bij 2 groepen kinderen: r = 0,89 (n = 20, 2-11 mnd) en r = 0,96 (n = 30, 12-17 mnd)	SEM: 1-5; interne consistentie: 0,97 (Cronbach's alpha); voor de 6 leeftijdsbanden binnen de 6 subschalen: alphacoëfficiënt 0,71-0,98	scores correleren met leeftijd (0,80-0,93); overeenkomstige factoranalyse: van laag (0,29 bij subitems 'grijpen') tot hoog (0,89 bij grote motoriek) itemvaliditeit wordt ondersteund door discriminatieve vermogen van de TGDM-2	1. beschrijving van de rationale dat aan het testmateriaal selectie ten grondslag ligt 2. conventionele item analyse door de item response theorie 3. differentiële functioneringsanalyse 4. itemdiscriminatiecoëfficiënten worden gemeld	voorspellende waarde PDMS2-PDMS: GMQ: r = 0,84, FMQ: r = 0,91 PDMS-2 en MSEL: > 0,80; voor GMQ en FMQ, 0,73-0,83; voor TMQ met de MSEL: r = 0,86 (GM), r = 0,80 (FM)

BOT-2: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, second edition; BOTMP: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency; BSID-II-NL: Bayley Scales of Infant Development-Second Edition - Nederlandse versie; KTK: Körper-Koordinationstest für Kinder; M-ABC: Movement Assessment Battery for Children; MSEL: Mullen Scales of Early Learning: AGS Edition; PDMS: Peabody Development Scale (first edition); PDMS-2: Peabody Development Scales-2; TGDM: Test of Gross Motor Development; TOMI: Test of Motor Impairment; TVMS-R: Test of Visual Motor Skills-Revised; BC: Battery composite; FMQ: Fine motor quotient; GMQ: Gross motor quotient; ICC: Intraclass correlation coefficient; mnd = maand; LF: Long form; LV: Long version; n.b.: niet bekend; PPT: pediatric physical therapist; SEM: standard errors of measurement; SF: short form; TMC: total motor composite; TMQ: total motor quotient.

## Bijlage 2 Urentabel

Tabel 4.1. Urentabel: aantal behandelingen per week, duur van behandeling, duur van interventie, met totaal aantal uren dat werd besteed aan de interventie.

auteur	groep / leeftijd	n: int.* n: contr.	behandelingen per week	duur van de sessie	duur van de interventie	totale duur	test
sensomotorische interventies							
Sudsawad et al. (2002)	groep 3	d: 15, 15 d: 15	dagelijks	30 min	6 dgn	3 uur	ETCH
Case-Smith (2002)	groep 4, 5, 6	d: 29, d: 9	1x p/wk	30 min	7 mnd	9 uur	ETCH
Peterson & Nelson (2003)	groep 3	nd: 30, nd: 30	2x p/wk	30 min	10 wk	10 uur	MHT
Denton et al. (2006)	6-11 jaar	d: 14, 15 d: 9	4x p/wk	40 min	5 wk	10 uur	THS
taakgerichte interventies							
Jongmans et al. (2003, studie 1)	gm 7, 9 jaar	d: 7, nd: 7	2x p/wk	30 min	9 wk	9 uur	BHK
Jongmans et al. (2003, studie 2)	groep 2, 3, 4, 5, 6	d: 18, d: 6 nd: 18 nd: 18	2x p/wk	30 min	6 mnd	± 20 uur	BHK
Smits-Engelsman et al. (2001)	groep 4, 5	d: 12, nd: 12	1x p/wk?	30 min	3 mnd	6 uur	BHK
Zwicker & Hadwin (2009)	groep 3, 4	d: 24, 24 d: 24	1x p/wk	30 min	10 wk	5 uur	ETCH
Weintraub et al. (2009)	groep 4,5,6	d: 19,19 d: 17	1x p/wk	60 min	8 wk	8 uur	HHE
interventies op letter- en woordniveau							
Berninger et al. (1995)	groep 5	d: 14, 14 geen		60 min	14x	14 uur	batterij
Jones & Christensen (1999)	groep 4	d: 19 nd: 19	dagelijks	10 min	8 wk	6 uur	batterij
Graham et al. (2000)	groep 3	d: 19 d: 19	3x p/wk	15min	27 x (9 wk)	7 uur	
Berninger et al. (2006b)	groep 3	d: 14,14 geen		30, 60, ? min	10, 12, 20x	5, 12, ? uur	verschil
Marr & Dimeo (2006)	6-11 jaar	d: 26 geen	dagelijks	60 min	2 wk	14 uur	ETCH
interventies op letter- en woordniveau, gericht op specifieke kenmerken bij aanleren							
Berninger et al. (1997)	groep 3	nd: 95 geen	2x p/wk	20 min	24x (6mnd)	16 uur	batterij
Ste-Marie et al. (2004)	groep 3	nd: 13, 13 nd: 13	eenmalig	35+30+3 min	24 uur	30 min	retentie
Vinter & Chartrel (2010)	groep 2	nd: 12, 12, 12 nd: 12	4 sessies	verschil	verschil	verschil	verschil

\* 1, 2 of 3 groepen; n: aantal; int.: interventiegroep; contr.: controlegroep; d: dysgrafisch; nd: niet dysgrafisch; c: controle; int: interventie; gm: gemiddelde leeftijd; mnd: maand; wkn: weken; dgn: dagen; min: minuten.  
ETCH: Evaluation Tool of Children's Handwriting; MHT: Minnesota Handwriting Test; THS: Test of Handwriting Skills; BHK: Beknopte Beoordelingsmethode voor Kinderhandschriften; HHE: Hebrew Handwriting Evaluation.

## Bijlage 3 Verklarende woordenlijst

**Schrijfprobleem:** We spreken over een schrijfprobleem, wanneer het handschrift (het schrijfresultaat) niet of nauwelijks leesbaar is (dysgrafie), het tempo te traag is, de schrijfbeweging niet aangeleerd kan worden en/of er pijn ontstaat bij het schrijven, zonder dat er sprake is van een intellectueel tekort of van somatische pathologie (projectgroep).

**Dysgrafie:** Een stoornis in het schrijven, die zich manifesteert in een gebrekkige uitvoering van het schrift bij een leerling met een tenminste gemiddelde intelligentie, onafhankelijk van leerstoornissen in andere schoolse vaardigheden, terwijl er geen duidelijke neurologische oorzaak aan te wijzen is, noch sprake is van een perceptuele handicap (proefschrift Hamstra-Bletz, 1993).

**Klank-tekenkoppeling:** Een vaste koppeling tussen de letterklank en het bijbehorende letterteken.

**Grafeem:** Een grafeem is het kleinste deel van een woord dat in de geschreven taal een of soms enkele klanken representeert. In het Nederlands kennen wij 36 basisgrafemen. Daarnaast zijn er enkele grafemen zoals q en x die (ooit) aan andere talen zijn ontleend. Voorbeelden van gewone Nederlandse grafemen zijn: i-o-e-k-p, maar ook oe-ui-eu-aasch.

**Foneem:** Een foneem is een term uit de fonologie die verwijst naar een verzameling klanken die allemaal dezelfde betekenisonderscheidende functie hebben.

**Klankgroep** (voorheen lettergreep): Elke klankgroep die we onderscheiden als we een woord scanderen en die in geschreven vorm bestaat uit een klinker met eventueel daaromheen medeklinkers. Voorbeeld: *on-door-gron-de-lij-ke*. Een lettergreep kan open\* of gesloten\* zijn. Kennis van de fonologische regels/klankgroepregels: korte klank en lange klank.

**Allograaf:** Een allograaf is een lettersoort binnen een schriftsysteem. De *r* en *R* zijn twee allografen behorende bij de grafeem *r*.

**Primair Onderwijs** is verdeeld in basisonderwijs en speciaal basisonderwijs (Ministerie van OCW).

**Blokschrift-Verbonden schrift:** Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) spreekt over blokschrift en verbonden schrift.

**Staan blokschrift:** Elk letterdeel wordt afzonderlijk *getekend*. Schrijven kunnen we dit uiteraard niet noemen. De letter *a* bestaat bijvoorbeeld uit een losse boog en een losse stok. Dit type wordt ook wel *bolletje-stokje-letter* genoemd.

**Lopend blokschrift:** Elke letter wordt zoveel mogelijk in één doorgaande lijn geschreven. De letter *b* bijvoorbeeld begint bovenaan, onderaan wordt een klein stukje over de vorige lijn omhoog geschreven, waarna de letter kloksgewijs wordt afgemaakt. De letter *k* heeft een strikje, omdat hij dan, zoals alle *lopende* blokschriftletters, zoveel mogelijk in 1 doorgaande haal geschreven kan worden. Uiteraard zijn de letters *t*, *f* en *i* hiervan uitgezonderd). Dit schrift heeft geen boven- of onderlussen. Leerlingen vanaf groep 6 krijgen het blokschrift (onverbonden schrift) aangeleerd met als doel formulieren in te vullen.

**Verbonden schrift:** Het (rechtshellende) verbonden schrift bestaat uit vloeiend geschreven overgangen tussen op- en neerhalen, alsmede linksdraaiende rondingen. De gehele letter wordt in één vloeiende beweging gemaakt zonder penoptillingen. De doorgaande vloeiende beweging geeft mogelijkheden om in één doorgaande beweging de verschillende letters aaneen te schrijven tot een woord. Een gering aantal linkshandige schrijvers maakt gebruik van het linkshellende verbonden schrift.

**Cursief schrift:** Deze term wordt gebruikt in internationale literatuur. Hier wordt een schuin lettertype bedoeld, zonder boven- of onderlussen, ook wel italic genoemd. Dit schrift wordt aangeleerd als losse letters, aansluitend worden de verbindingen tussen de letters geleerd.

Uit: Van der Schoot F, Bechger T. Balans van handschriftkwaliteit in het primair onderwijs. Uitkomsten van de peilingen in 1999. Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON). Uitgave Citogroep. 2003; nr. 22.

**Motorisch uitvoeringsniveau:** Het niveau van de motorische uitvoering en de processen die daarin onderscheiden kunnen worden.

**Motorprogrammering:** De uitgekozen schrijfwijze moet geprogrammeerd worden en kan variëren: b of B of ß. Op dit niveau wordt ook de spatiële informatie over de vorm en de letterhalen vastgelegd en wordt vastgelegd met welke spiergroepen de beweging zal gaan worden uitgevoerd: schrijven in een schriftje met de vingers, op het bord met de arm en de elleboog.

**Parametrisatie:** Op dit niveau vindt de afstelling van de grootte, de snelheid, de richting en de druk plaats. Aanpassing moet hier plaatsvinden aan de onderlaag, het schrijfmateriaal, de schrijflijnen in het schrijfschrift.

**Initiatie:** Nu worden het juiste type en het juiste aantal motor units aangezet voor de juiste tijdsduur en de juiste kracht.

**Ballistisch bewegen:** Deze term is afkomstig van onderzoek naar doelgerichte reikbewegingen bij kinderen (Hay, 1979, 1984), door Wann (1987) als eerste bij het schrijven onderzocht en door Van Galen (1993) in een model geïntroduceerd. Een ballistische bewegingsstrategie wordt gekenmerkt door een hogere snelheid van uitvoeren van de beweging en minder snelheidpieken. De ballistische wijze van bewegen is minder afhankelijk van visuele correctie. Hay beschrijft een niet-monotone progressie in de ontwikkeling van reikgedrag:

5 jr: aanvankelijk een snelle ballistische beweging

7 jr: periode van instabiliteit, een geringe toename van nauwkeurigheid, maar er komen nu ramp en step bewegingen

9 jr: meer uitgerijpte step beweging met gemiddelde snelheid met een positieve relatie tussen nauwkeurigheid en snelheid

**Ballistisch:** Hoge smalle piek in het snelheidsprofiel, snelle acceleratie en deceleratie

**Step:** Een primaire snelheidspiek met medium snelheid, acceleratie en deceleratie

**Ramp:** Verschillende snelheidspieken op maximum, lage snelheid en weinig acceleratie

**Tracking task:** In dit ES vertaald in 'Volg het spoor binnen de lijnen taak'.

**Motorische competentie:** Het geschikt zijn om motorische taken uit te voeren.

**Schrijfsnelheid:** het aantal letters dat geschreven wordt per gekozen tijdseenheid. De schrijfsnelheid is afhankelijk van duur, taak (overschrijven, dictee etc.) en opdracht (schrijf zo snel, zo mooi etc.).

**Visuomotorische integratie:** de coördinatie tussen visuele perceptie en vinger-hand bewegingen die gemeten wordt door het kopiëren van vormen (Beery, 2004).

**Vaardigheid:** De term wordt gebruikt voor een zichtbare, keten van bewegingen met een doel. Hiermee kan zowel de kwaliteit van de vaardigheid omschreven worden als de klassering van de vaardigheid (gooien, schrijven). Binnen de psychologie wetenschap wordt een vaardigheid aangeduid als een *overtrainde* activiteit.

Zie: Burton AW, Miller DE. Movement Skill Assessment. Human Kinetics. 1998: pag 5.

Schmidt & Wrisberg, Motor Learning and Performance, 4th rev. Ed. 2008: pag 5.

**Geautomatiseerde bewegingen:** Geen aandacht is nodig bij het bewegen, gekenmerkt door snelheid en gelijktijdigheid, soms onwillekeurig en een gevolg van leren.

Zie: Schmidt & Wrisberg, Motor Learning and Performance, 4th rev. Ed. 2008: pag 76.

**Planning:** Het proces waarbij doelgerichte acties en strategieën worden bedacht en waarbij taken en schema's worden samengesteld om het doel te bereiken (Wikipedia).

**Actie en perceptie:** Motoriek (bewegen) en cognitie (leren) gaan nauw samen. Mensen met visuele en motorische problemen hebben daarom ook vaak moeite met het leren en herleren van allerlei vaardigheden in het dagelijks leven. Ook motoriek en perceptie (waarneming) hangen met elkaar samen. Waarneming is niet los te zien van actie, dus motoriek. Vanuit dit kader hebben perceptuele problemen een effect op de motoriek en zullen motorische beperkingen op hun beurt ook de waarneming beïnvloeden.

Uit: Steenbergen B. Inaugurele rede 'Beweging in zicht'. Radboud Universiteit Nijmegen. 2009.

**Blocked practice:** Een oefenschema waarbij alle trials van een taak geoefend zijn voordat een andere taak wordt geïntroduceerd. Hierbij is sprake van een lage contextuele interferentie.

**Random practice:** Een oefenschema waarbij alle trials van alle taken worden aangeboden in een niet-systematische volgorde. Hierbij is sprake van een hoge contextuele interferentie.

**Contextuele interferentie:** De mate van interferentie als gevolg van het oefenen van verschillende vaardigheden binnen de context van het oefenen (Magill, 1990, 2001). De mate van contextuele interferentie bij het oefenen kan variëren door de opbouw van het oefenschema.

**Variable practice:** De structuur van gevarieerd oefenen bestaat uit het gerandomiseerd oefenen van verschillende motorische taken. Het gevarieerd oefenen van motorische taken leidt tot een betere retentie dan het constant oefenen van dezelfde motorische taak.

Zie Schmidt & Wrisberg, *Motor Learning and Performance*, 4th rev. ed. 2008.

## Bijlage 4 Meetinstrumenten

### Vragenlijsten

#### Children's Questionnaire for Handwriting Proficiency (CHaP)

Rosenblum, 2008

De CHaP is een vragenlijst met vragen over het handschrift die ingevuld moet worden door het kind zelf. De CHaP is een bewerking van de HPSQ vragenlijst en aangepast voor kinderen. De CHaP beoordeelt net als de HPSQ de leesbaarheid (items 1, 2, 10), de performance tijd (items 3, 4, 9), en het lichamelijke en emotionele welzijn (items 5, 6, 7, 8). Door de HPSQ door de leerkracht te laten invullen en de CHaP door het kind, kunnen de problemen vanuit beide invalshoeken geïnventariseerd worden. Beide vragenlijsten zijn uit het Hebreeuws in het Engels vertaald, maar niet in het Nederlands.

#### Perceived Efficacy and Goal Setting System (PEGS)

Missiuna et al., 2004

De PEGS is een uit Engeland afkomstige plaatjesvragenlijst waarbij kinderen met beperkingen (5-9 jaar) zichzelf kunnen beoordelen op 24 dagelijkse taken. Er worden zes fijn motorische items beoordeeld en één tekentaak. Bij elke taak worden twee plaatjes getoond: één plaatje van een kind dat de activiteit nog niet goed kan en één plaatje van een kind dat de activiteit beheerst. Het kind geeft aan welk plaatje het beste bij hem past. Aan het eind wordt gevraagd of het kind nog bepaalde vaardigheden heeft gemist, welke hij eventueel ook wil verbeteren of leren. Daarna worden de kaarten geselecteerd in activiteiten welke het kind goed en niet zo goed kan. De plaatjes van de activiteiten welke het kind niet goed kan worden met het kind besproken (o.a. wanneer lukt het niet, hoe vaak voert het kind de taak uit, wat maakt de taak zo moeilijk?). De kaarten worden dan tevens in volgorde van belangrijkheid gezet: welke activiteit wil het kind als eerste leren en welke daarna. De vragenlijst is niet vertaald in het Nederlands.

#### Motorische competentievragenlijst Hoe ik vind dat ik het doe?

De Kloet et al., 2007

Deze vragenlijst inventariseert en meet het gevoel van motorische competentie vanuit het kind. De lijst is ontwikkeld voor kinderen met coördinatieproblemen (DCD) in de leeftijd van 6-12 jaar. De vragenlijst moet afgenomen worden door de behandelend therapeut. De vragenlijst bestaat uit drie onderdelen. Elk onderdeel bestaat uit vragen die ondersteund worden door foto's. Bij het eerste onderdeel (motorische competentiebeleving, 15 vragen) moet een kind op een vier-puntschaal aangeven hoe goed hij/zij zichzelf vindt in verschillende motorische vaardigheden (keuze uit: helemaal niet goed, niet zo goed, goed en erg goed). Bij het tweede onderdeel (participatie, zes vragen), bestaande uit zes vragen, moet het kind op een drie-puntschaal kiezen hoe vaak hij/zij meedoet in verschillende bewegingsactiviteiten op het schoolplein en in de buurt. Bij het laatste onderdeel (motorisch belang, 15 vragen) moet het kind op een vier-puntschaal aangeven hoe belangrijk het voor hem/haar is dat hij/zij de betreffende motorische vaardigheid goed beheerst. De items uit de onderdelen motorische competentiebeleving en motorisch belang bestaan beide uit drie categorieën van vijf items, namelijk balvaardigheid, handvaardigheid of fijne motoriek en evenwicht. Deze onderverdeling in drie categorieën komt overeen met de opbouw van de Movement ABC. De categorie handvaardigheid of fijne motoriek is opgebouwd uit de items: knippen, veters strikken, eten met mes en vork, netjes schrijven en knopen. Totalscores op de subschalen en de gehele schaal worden berekend door de scores op de items bij elkaar op te tellen. Valideringsonderzoek heeft nog niet plaats gevonden.

#### Coördinatievragenlijst Voor Ouders (CVO)

Schoemaker et al., 2007

Dit is de Nederlandse vertaling van de **Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ'07)**

Wilson et al., 2007

De DCDQ'07 is een oudervragenlijst die is ontwikkeld in Canada (eerste versie DCDQ; Wilson et al., 2000) om problemen in het motorisch functioneren te inventariseren bij kinderen met DCD van 5 tot 15 jaar (Wilson et al., 2007). Het scoreformulier van de CVO en de weging van de scores zijn identiek aan die van de DCDQ '07. De CVO vragenlijst bestaat uit 15 vragen die gaan over motorische coördinatie. Hiervan gaan drie vragen over schrijven (snelheid, leesbaarheid en nauwkeurigheid en pendruk) en twee vragen over fijn motorische vaardigheden. Bij elk item moeten ouders invullen



hoe zij inschatten dat hun kind die vaardigheid uitvoert vergeleken met leeftijdsgenootjes. Dit wordt genoteerd op een vijf- puntsschaal. Door de scores op te tellen kan een totale CVO score berekend worden. De score geeft aan of het kind verdacht wordt van DCD of niet.

### **Groninger Motoriek Observatieschaal (GMO)**

Schoemaker et al., 2003; MOQ-T; Schoemaker et al., 2008

De GMO is een bewerking van de Groninger Motoriek Observatielijst van Van Dellen & Kalverboer (1987). Deze lijst werd ontwikkeld voor het beschrijven van motorisch gedrag van kinderen van 6-11 jaar door ouders, onderwijzers of onderzoekers. Deze eerste versie van de GMO bestond uit een vragenlijst met twintig vragen over grove en fijne motoriek van het kind. Uit een factoranalyse, gebaseerd op vragenlijsten ingevuld door leerkrachten van in totaal 1443 kinderen van 6-11 jaar, is gebleken dat de observatielijst twee factoren meet, namelijk de algemene motorische coördinatie en perceptueel motorische vaardigheden.

De GMO is bewerkt door Schoemaker et al. (2003) en geschikt gemaakt voor kinderen van 5-11 jaar en bestaat nu uit 18 vragen: zeven fijne motoriek vragen, waarvan drie vragen gaan over schrijven en 11 vragen over de grove motoriek. Op een vier-puntschaal kan de invuller aangeven in welke mate een opmerking van toepassing is op een bepaald kind. De normering van de bewerkte GMO is gebaseerd op een populatie van 1919 basisschool kinderen waarbij de vragenlijsten zijn ingevuld door leerkrachten. De GMO mag ingevuld worden door ouders en leerkrachten of andere opvoeders. In 2008 is de schaal gebruikt in Nederlands onderzoek en in de Engelstalige literatuur wordt hij de **Motor Observation Questionnaire for Teachers (MOQ-T)** genoemd, deze vragenlijst is alleen bedoeld voor leerkrachten. Er zijn aparte normen opgesteld voor jongens en meisjes. De ruwe score kan omgezet worden in een percentielscore.

### **Checklist van de Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC)**

Henderson & Sugden, 1992; Nederlandse vertaling en normering door Smits-Engelsman, 1998

De Movement ABC is een instrument dat in Engeland en de Verenigde Staten is ontwikkeld voor kinderen van 4 tot 12 jaar. Voorheen stond deze test bekend onder de naam 'Test of Motor Impairment' (TOMI). De Movement ABC bestaat uit twee onderdelen, een checklist en een motorische test.

De Checklist wordt vooral geschikt geacht voor screeningsdoeleinden. De checklist bestaat uit 48 items over motorische activiteiten, die in vier secties zijn ingedeeld, van dagelijkse activiteiten tot zeer complexe activiteiten. De eerste twee delen van de checklist bevatten vragen over gesloten vaardigheden, de laatste twee delen bevatten vragen over open vaardigheden. Aan de checklist is nog een vijfde deel toegevoegd, dat gaat over het gedrag van het kind in het algemeen dat van invloed kan zijn op het motorisch functioneren. De checklist wordt ingevuld door ouders of leerkrachten. De scores van de eerste vier delen op de checklist worden gesommeerd en met behulp van een tabel kan vastgesteld worden of de totaalscore indicatief is voor een normale of afwijkende motoriek. De lijst is vooral bedoeld om de leerkracht al in een vroeg stadium te attenderen op leerlingen die motorische problemen vertonen.

Recent is de nieuwe **Movement ABC-2 Checklist** (Henderson & Sugden, 2007; Nederlandse bewerking door Smits-Engelsman, 2010) samengesteld op basis van een grotere representatieve normgroep. De vragenlijst bestaat nu uit 30 vragen en kan zowel door leerkrachten als ouders worden ingevuld en bevat aparte normeringen. Ook aan deze vragenlijst is weer een extra deel toegevoegd (deel C), dat gaat over de niet-motorische factoren die de prestatie kunnen beïnvloeden.

### **Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ)**

Rosenblum, 2008

De HPSQ is een in Israël ontwikkelde vragenlijst om het handschrift van kinderen in de leeftijd van 7-14 jaar te beoordelen. De vragenlijst kan ingevuld worden door de leerkracht van het betreffende kind binnen de schoolsituatie. De vragenlijst is ontwikkeld voor kinderen van 7-14 jaar. Op een vijf-puntschaal (0 = nooit, 4 = altijd) worden 10 vragen over schrijven gescoord door de leerkracht. De vragen gaan over de leesbaarheid, zelf eigen handschrift kunnen lezen, traag schrijven, vaak stoppen, niet willen schrijven, huiswerk niet maken, klagen over pijn of moeheid tijdens schrijven, vaak naar de tekst moeten kijken tijdens overschrijven en als laatste is er een vraag over de tevredenheid van het eigen handschrift.

## Teacher's Questionnaire for Handwriting Proficiency (TQHP)

Rosenblum et al., 1997

De TQHP vragenlijst is een vragenlijst voor leerkrachten om kinderen met schrijfproblemen op te sporen. De vragen zijn gebaseerd op criteria welke geselecteerd zijn uit de literatuur en uit het bestuderen van slechte en goede handschriften. Deze criteria zijn o.a. leesbaarheid, snelheid, vermoeidheid en klachten van pijn of ongemak tijdens het schrijven. De vragenlijst is niet vertaald in het Nederlands en is verkrijgbaar in het Hebreeuws en het Engels.

## The Alston Evaluation Scale

Alston, 1983

Deze vragenlijst (20 vragen) is geschikt voor leerkrachten om een handschrift te beoordelen. Er wordt gekeken naar lettervorm, letter grootte, ruimte tussen de letters en of het kind op één lijn schrijft. Het kind wordt gevraagd een opstel te schrijven over zijn/haar favoriete idool op gelinieerd papier gedurende 20 minuten. Het kind mag zelf het schrijfinstrument kiezen. Een studie over de opbouw van de schaal stelde vast dat maar 15% van de 23 items een significante relatie had met de leesbaarheid (Graham & Weintraub, 1996; Tseng & Cermak, 1991). Echter de schaal is nooit aangepast.

## Schoolvragenlijst voor leerkrachten (Engelse versie: The School Questionnaire for Teachers, SQT)

Engelsman, 1995

Deze vragenlijst is speciaal ontwikkeld is voor leerkrachten om schrijfproblemen op te sporen (Smits-Engelsman et al., 1995). Vooraf wordt gevraagd of de leerkracht het handschrift met een cijfer tussen de 1 en de 10 wil beoordelen.

De volgende 10 vragen worden beoordeeld op een vijfpuntsschaal:

1. De vorm van de letters geschreven door dit kind is:
2. De verzorging van dit schriftwerk is:
3. De regelmaat (qua grootte en hellingshoek) van het handschrift van dit kind is:
4. De mate van inspanning die het schrijven dit kind kost is:
5. De vloeiendheid (als tegenstelling tot onderbroken of stotend schrift) van het handschrift van dit kind is:
6. Als U dit kind vergelijkt met de eisen die aan leerlingen in deze groep worden gesteld qua schrijven, waar zit dit kind dan ten opzichte van de norm:
7. Als U dit kind vergelijkt met de eisen die aan leerlingen in deze groep worden gesteld qua spelling, waar zit dit kind dan t.o.v. de norm:
8. Als U dit kind vergelijkt met de eisen die aan leerlingen in deze groep worden gesteld qua motorische vaardigheden, waar zit dit kind dan ten opzichte van de norm:
9. Als U dit kind vergelijkt met de eisen die aan leerlingen in deze groep worden gesteld qua algemene leerprestaties, waar zit dit kind dan ten opzichte van de norm:
10. Vindt u dat dit kind schrijfproblemen heeft?

Bij de Schoolvragenlijst is er sprake van de aanwezigheid van een schrijfprobleem als tenminste vier van de zes handschrift items (items 1, 2, 3, 5, 6 en 10) van de vragenlijst onder het gemiddelde liggen. Onderzoek heeft aangetoond dat kinderen die geselecteerd zijn als zwakke schrijvers met de schoolvragenlijst, significant verschillen van normale schrijvers op meerdere gestandaardiseerde schrijftaken (BHK, visuomotorische taken, schrijfhouding en schrijffouten; Smits-Engelsman, 1995).

## Schrijftests

### Evaluation Tool of Children's Handwriting (ETCH)

Amundson, 1995

De ECTH is een criterion-referenced test om het handschrift te onderzoeken en bestaat uit gestandaardiseerde administratie- en normscore procedures die de leesbaarheid en snelheid van het handschrift meten bij basisschoolkinderen (6-12 jaar). Er wordt ook gekeken naar de mechanische aspecten, zoals pengreep, druk en in-hand manipulatie. De ECTH kan opgesplitst worden in twee delen: namelijk de ECTH-manuscript (ETCH-M, blokletters) en de ECTH-cursive (ETCH-C, verbonden schrift).

De ECTH-C bevat de volgende schrijftaken:

- a. Alfabet uit het geheugen schrijven in kleine letters en hoofdletters
- b. Cijfers uit het hoofd opschrijven (1-20)
- c. Dichtbij overschrijven (5 woorden, 31 letters)
- d. Bloklettervoorbeeld overschrijven in verbonden schrift.
- e. Van een afstand overschrijven (7 woorden, 29 letters)
- f. Dictee (3 woorden, 1 zip-code, 15 letters, 5 nummers)
- g. Zinsbouw (van minimaal 5 woorden)

De ECTH-M bevat dezelfde taken behalve het verbonden schrijven (d), cijfers schrijven van 1-12 (b) en er worden minder woorden geschreven bij de andere taken.

De test duurt 15-40 minuten, afhankelijk van de bekwaamheid van leerlingen in schrijfvaardigheid, geheugen en snelheid. De beoordelingscore is gericht op leesbaarheidscomponenten, het schrijftempo, de algemene leesbaarheid, de biomechanische aspecten en klasse-observaties van het schrijven.

### **Test Of Legible Handwriting (TOLH)**

Larsen & Hamill, 1989

De TOLH is een evaluatietest voor de leesbaarheid van het handschrift bij kinderen van 7 tot 17 jaar. De leesbaarheid van het handschrift wordt geëvalueerd middels 1 tot 5 spontane handschrift voorbeelden. Er wordt wel aangeraden meerdere handschriften te beoordelen welke geschreven zijn onder verschillende omstandigheden (school, brief, notitie briefje, dagboek, agenda). Deze worden ten opzichte van elkaar en ten opzichte van standaardnormen vergeleken. De test kijkt naar de relatie tussen schrijfstijl, snelheid en leesbaarheid. De test kan ook gebruikt worden om kinderen met leerstoornissen te identificeren, er blijkt een lage maar significante relatie te zijn met de test of Written Language-2.

### **Beknorte Handleiding voor Kinderhandschriften (BHK)**

Hamstra-Bletz, De Bie & Den Brinker, 1987

De BHK is een productgerichte methode en dient om het ontwikkelingsniveau van een handschrift te bepalen of om een afwijking in de ontwikkeling te signaleren bij 7- tot 12-jarige kinderen. De schaal doet geen uitspraak over de oorzaak van het schrijfprobleem. Hamstra-Bletz et al. (1987) stelden een lijst van 13 schriftkenmerken (BHK) samen aan de hand van de dysgrafieschaal van De Ajuriaguerra (1979) om het handschrift te beoordelen. De dertien items van de BHK zijn: (1) te groot schrift, (2) naar rechts verlopende marge, (3) regelverloop, (4) woordspatie, (5) stotend schrift, (6) onderbroken overgangen, (7) botsende letters, (8) onregelmatige lettergrootte, (9) ontbrekend grootteverschil, (10) vreemde lettervormen, (11) onduidelijke lettervormen, (12) bijgewerkte lettervormen en (13) haperingen en bevingen. Deze 13 kenmerken kunnen verdeeld worden in drie categorieën: Categorie 1: slechte organisatie van het schrijfvlak: item 1, 2, 3, 4 en 7; Categorie 2: fouten in vormen en verhoudingen: item 8, 9, 10 en 11; Categorie 3: afwijkingen in het schrijfspoor: item 5, 6, 12 en 13. De kinderen schrijven gedurende 5 minuten een tekst over in verbonden schrift. De kinderen wordt gevraagd te schrijven zoals ze altijd schrijven, niet sneller of mooier. Het aantal letters geschreven in deze vijf minuten wordt opgeteld om de schrijfsnelheid te beoordelen. De kwaliteit van het handschrift wordt beoordeeld op basis van de eerste vijf zinnen van de overgeschreven tekst. De test kan zowel klassikaal als individueel worden afgenomen.

### **Systematische Opsporing van Schrijfmotorische problemen (SOS)**

Smits-Engelsman, 1999; Van Waelvelde, 2008

De SOS is een meetinstrument om kinderen met motorische schrijfproblemen in de leeftijds categorie van 7 tot 12 jaar op te sporen. Dit screeningsinstrument werd oorspronkelijk in Nederland ontwikkeld door Smits-Engelsman en medewerkers (1999) en is door Smits-Engelsman, (1999) samengesteld uit de zes meest sensitieve items van de Beknorte beoordelingsmethode voor kinderhandschriften (BHK; Hamstra-Bletz, De Bie & Den Brinker, 1987). De correlatie van deze zes items met de BHK-test bleek voldoende hoog om deze test verder te gaan ontwikkelen. De test werd verder verfijnd en psychometrisch onderzocht door Van Waelvelde, De Mey en verschillende studenten van de vakgroep Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie (Artevelde Hogeschool & Universiteit Gent). Er wordt zoals in de BHK uitgegaan van het overschrijven van een tekst in verbonden schrift. Er zijn Vlaamse normen beschikbaar om de overschrijfsnelheid te evalueren. Voor het beoordelen van de kwaliteit van de overschrijfttekst worden zes items gescoord op basis van criteria beschikbaar in de handleiding. Aan het scoreformulier is een lijst van observaties toegevoegd die geëvalueerd kunnen worden, maar die niet worden gescoord. De zes items worden afzonderlijk gescoord met 0, 1 of 2 punten op basis van de criteria in deze handleiding. Eerste item (vloeiendheid van het schrift): Kan het kind de pen vloeiend over het pa-

pier sturen?; 2e item (overgang tussen de letters): Hoe worden de letters met elkaar verbonden?; 3e en 4e item: Hoe is de grootte van de letters en hoe verhouden de letters zich onderling tot elkaar?; 5e en 6e item: Kan het kind de letters en woorden op de juiste plaats op het papier krijgen? Het kind schrijft net als bij de BHK gedurende vijf minuten een tekst over op ongelinieerd papier. Het aantal letters geschreven in deze vijf minuten wordt opgeteld om de schrijfsnelheid te beoordelen.

### **Alfabettaak (Orthographic Fluency)**

Berninger et al., 1991

De alfabettaak is ontwikkeld door Berninger en collega's (1991) en is een onderdeel van de Process Assessment of the Learner test Battery for reading and writing (PAL-W; Berninger et al., 2001). Het kind schrijft met een potlood zonder gum het alfabet uit zijn hoofd op gelinieerd papier. Er wordt gebruik gemaakt van het gelinieerde papier, welke het kind ook op school gebruikt (afgestemd op het leerniveau van het kind). Het kind wordt gevraagd om het hele alfabet te schrijven in kleine letters (blok of schrijfletters) en deze zo snel en foutloos mogelijk op te schrijven. Na 15 sec. wordt een streepje geplaatst, daar waar het kind op dat moment is.

De 1e score is het aantal correct geschreven letters in de juiste volgorde geproduceerd binnen de eerste 15 sec. Weglatingen, omkeringen, transposities, hoofdletters en vervangingen worden niet mee geteld. Bijvoorbeeld: als het kind geschreven heeft a, c, b, e, f, j, h, i, g is de score 6 (voor a, c, e, f, h, i).

De 2e score is de totale tijd, die het kind nodig heeft om het gehele alfabet op te schrijven. Ook nu worden alleen de correcte en in juiste volgorde geschreven letters geteld.

Het aantal letters in de eerste 15 s (het combineren van de nauwkeurigheid en snelheid) heeft een betere concurrente validiteit dan de hele alfabettaak voor alle componenten van het schrijven: handschrift, spelling en compositie. De alfabettaak is niet genormeerd voor Nederlandse kinderen.

### **The Detailed Assessment of Speed of Handwriting (DASH)**

Barnett et al. 2007

De DASH is een uit Engeland afkomstige schrijfsnelheidstest Deze test is geschikt om de schrijfsnelheid te beoordelen en te onderzoeken. De test is geschikt voor kinderen van 9 tot 16 jr/11 mnd. De test bestaat uit 5 taken die elk een ander aspect van het schrijven testen en is ontstaan op basis van een logische analyse van het handschrift op basis van klinische ervaring van de auteurs en de adviezen van ervaren leerkrachten. De vijf taken zijn: 1. Opstel, 2. Snel overschrijven, 3. Netjes overschrijven, 4. Alfabettaak (1 minuut), en 5. Grafische taak. Er is onderzoek gedaan bij 546 kinderen tussen 9 en 16 jaar en de test helpt bij het in kaart brengen van de schrijfaspecten die invloed hebben op de vloeiendheid en leesbaarheid. De test is niet vertaald in het Nederlands en er zijn geen Nederlandse normen.

### **Vlaamse snelheidstest**

Vanderheyden, 2003

Uit Vlaanderen komt de Vlaamse snelheidstest, genormeerd voor Vlaamse kinderen van 7-12 jaar op basis van 2648 kinderen. De test is bovendien genormeerd voor het speciaal onderwijs en voor kinderen met een licht mentale handicap. De test laat de kinderen vier minuten een tekst overschrijven op ongelinieerd papier waarna de kinderen wordt gevraagd Schrijf zo mooi mogelijk en zo snel mogelijk. Het aantal letters wordt omgezet in een percentielscore per leerjaar (waar nog onderscheid wordt gemaakt in jongste en oudste kleuters). De normen liggen iets hoger (vergelijkbare percentielscore bij minder geproduceerde letters) dan de normen van de SOS en de BHK.

### **Snelheidsnormen van Van Engen**

Van Engen, 1994

In het basisonderwijs worden vaak de snelheidsnormen van Van Engen gebruikt. Deze normen zijn gebaseerd op het gemiddelde aantal letters dat geschreven wordt per minuut en zijn afhankelijk van de groep waarin het kind zit. De taak van deze onderwijsnormen (overschrijven, dictee, opstel) is niet omschreven en er is geen sprake van een gestandaardiseerde test.

### The Minnesota Handwriting Test (MHT)

Reisman, 1991, 1993

Deze uit Canada afkomstige test identificeert kinderen uit groep 3 en 4 met schrijfproblemen en meet het effect van de therapie. De test onderzoekt de leesbaarheid (vorm, op een lijn schrijven, grootte en ruimte) en de schrijfsnelheid. De test evalueert alleen blokletters en de kinderen moeten een zin overschrijven (The quick brown fox jumped over the lazy dog). Schrijfsnelheid wordt gemeten na 2,5 minuten. De betrouwbaarheid is voldoende (interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (bij ervaren tester): 0,99; interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (bij onervaren tester): 0,77-0,83; test-her-testbetrouwbaarheid: 0,95); validiteitsgegevens ontbreken.

### Hebrew Handwriting Evaluation (HHE)

Erez et al.1996/1999

Deze test is in Israël ontwikkeld om het handschriftproduct te onderzoeken. De overschrijfttekst bestaat uit 30 woorden (107 letters) en bevat alle letters van het Hebreeuwse alfabet. De test meet ook de schrijfsnelheid.

### Test of Handwriting Skills (THS)

Gardner, 1998

Deze uit Amerika afkomstige test beoordeelt zowel de leesbaarheid als de schrijfsnelheid en is bedoeld voor 5-11-jarige kinderen. De interne consistentie is acceptabel (0,51-0,78). Recent is deze test opnieuw uitgegeven (Test of Handwriting Skills-Revised: Michael Milone, 2007). Tevens werden er nieuwe normen tot 18 jaar toegevoegd en is de scoring simpeler gemaakt. De test bestaat uit een alfabettaak, dictee van letters en cijfers, overschrijftaak van zowel hoofd- als kleine letters in willekeurige volgorde, woorden en zinnen overschrijven en een woorddictee.

## Handmotoriektests

### De 10-grepen schaal volgens Schneck en Henderson

Schneck en Henderson, 1990

Auteurs hebben de meest voorkomende pengrepen vastgelegd van 320 basisschoolkinderen in de leeftijd van 3 tot 7 jaar. De pengrepen zijn: 1. Palmair pronatie greep, 2. Palmair supinatie greep, 3. Vinger pronatie greep, 4. Kwastgreep, 5. Pengreep met gestrekte vingers, 6. Laterale flexie greep, 7. Statische driepuntgreep, 8. Dynamische viervinger greep, 9. Laterale driepuntgreep en 10, Dynamische driepuntgreep. Binnen de Movement ABC-2 wordt deze schaal ook als basis gebruikt, maar is deze aangevuld met een extra item onder greep 7: Statische vierpuntgreep en een extra item onder greep 9: Laterale vierpuntgreep. De grepen zijn getekend op blz. 102 van de Nederlandse uitgave van de Movement ABC-2 (Smits-Engelsman, 2010).

### Observatie Fijne motoriek

Smits-Engelsman, 1984

Met deze gestandaardiseerde observatiemethode kunnen de schrijfhouding en (fijn motorische) beweging vastgelegd worden. Deze observatielijst is als aparte bijlage opgenomen.

### Vinger duim oppositie (successief) (Finger succession task)

Largo et al., 2001

Tijdens de uitvoering van deze taak wordt de snelheid (sec) gemeten van de successieve oppositie van de duim en de andere vingers in volgorde beginnend bij de wijsvinger (1 serie = 4 tikbewegingen). Het kind zit op een stoel tegenover de onderzoeker, kijkt recht naar voren en houdt beide handen op ooghoogte naast het hoofd (abductie 90 graden, flexie ellebogen). De onderzoeker corrigeert niet wanneer het kind toch naar de hand kijkt. De tijd die het kind nodig heeft om de series uit te voeren wordt genoteerd. Kinderen jonger dan 7 jaar voeren 3 series uit, kinderen van 7 jaar en ouder voeren 5 series uit. Na uitleg en voordoen door de onderzoeker en één oefenserie van het kind start de onderzoeker met opnemen van de tijd en stopt als het kind (na de oefenpoging) 5 series heeft uitgevoerd. Kwalitatief wordt gekeken naar traagheid, onregelmatigheid (aritmicheit), slechte dosering, het optreden van dysmetrie, meebewegingen van andere vingers in dezelfde hand en spiegelbewegingen in de andere hand. Bovendien worden links en rechts vergeleken.

Repetitieve bewegingen worden over het algemeen sneller met de leeftijd en zijn wat sneller in de voorkeurshand; dit laatste is niet het geval met successieve bewegingen. Meisjes zijn hierin iets beter dan jongens. Denckla (1974) heeft de normen voor de leeftijd van 5–8 jarigen onderzocht (de tijd voor 20 successieve bewegingen). Largo e.a. (2001) heeft de normen voor kinderen van 5–18 jaar vastgelegd. Vles et al. (2004) hebben de vinger oppositie (successie) taak ook opgenomen in de Maastrichtse Motoriek Test. Zij geven hier normen voor kinderen van 5 en 6 jaar. De uitvoering is hier anders, kinderen mogen naar de handen kijken en de kinderen voeren 3 series uit.

### Korte Observatie Ergotherapie Kleuters(KOEK), onderdeel 100 gatenbord

Van Hartingsveldt et al., 2006

De KOEK is een observatie-instrument ontwikkeld voor oudste kleuters binnen het reguliere basisonderwijs om te beoordelen of de kleuter toe is aan het (voorbereidend) schrijven en als diagnostisch instrument bij kleuters met problemen in de fijne motoriek. Het onderdeel manipulatie in één hand is een onderdeel van de KOEK waarbij de translatie van de vingers naar de handpalm en de translatie van de handpalm naar de vingers wordt geobserveerd. Bij dit item wordt het kind gestimuleerd om uiteindelijk vijf pinnetjes in de handpalm te nemen en ze één voor één weer in het 100 gaten bord neer te zetten. De score is het aantal pinnetjes (maximaal 5) waarmee de opdracht uiteindelijk uitgevoerd wordt. Exner (1997) heeft hiervoor normen beschreven op basis van het onderzoek van Pehoski et al., (1997). Zij hebben een onderzoek uitgevoerd bij 154 normaal ontwikkelende rechtshandige kinderen van 3–7 jaar en 13 volwassenen. De gebruikte strategie, weergegeven in gemiddelde percentages, is in de KOEK opgenomen.

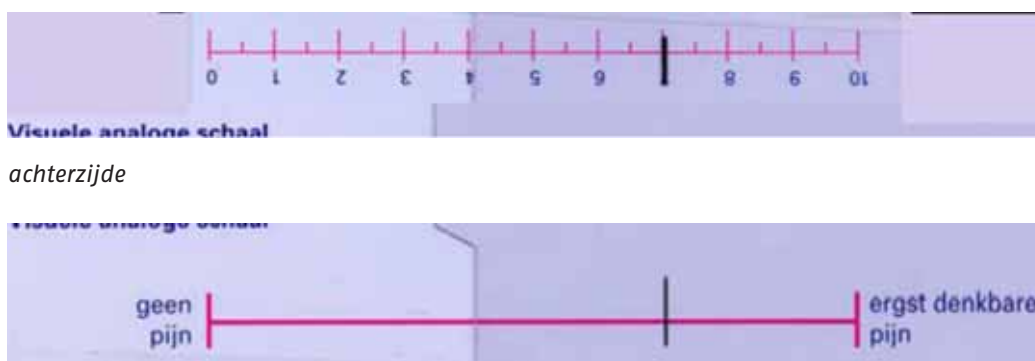
### Metten van pijn en vermoeidheid

#### Visual Analogue Scale (VAS)

oorspronkelijke versie Freyd, 1923

De Visual Analogue Scale is een specifieke meetschaal bestaande uit een horizontale of een verticale lijn. De meest gebruikelijke lengte van de lijn is 100 millimeter lang. Aan de linker of onderste kant staat de minimumscore, aan de rechter of bovenste kant staat de maximumscore.

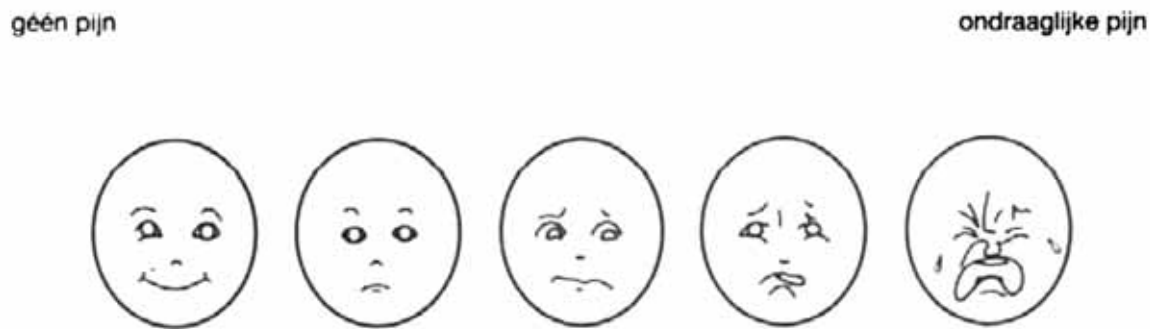
Het kind moet loodrecht op de lijn aanstrepen in welke mate hij of zij de gevraagde sensatie beleeft. Het aantal millimeters tussen de door de patiënt aangegeven streep en de minimumscore is de score op de VAS. De schaal is bruikbaar om in de tijd veranderingen in de subjectieve pijnbeleving te meten. Er is geen inzicht in de pijnscores, die kinderen met schrijfproblemen aangeven.



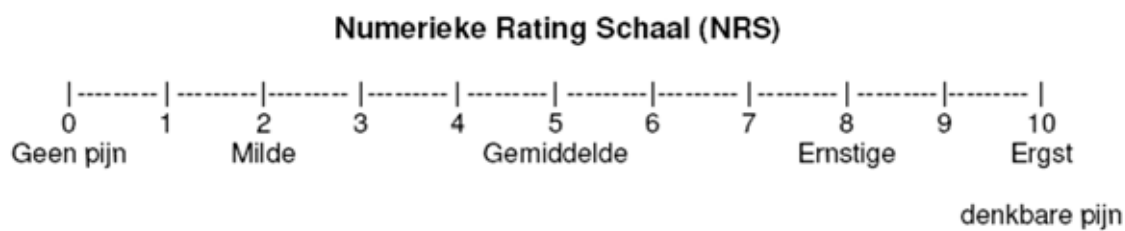
voorzijde

Figuur A

Visueel Analoge Schaal: een kind geeft met een verticaal streepje de mate van pijn aan. Aan de achterzijde kan de kinderfysiotherapeut de cijfermatige score aflezen. In dit voorbeeld heeft het kind een 7 aangegeven, een score op de rand van ernstige pijn (zie voor maat van de pijn de Numerieke Rating Schaal).



Figuur B  
Visueel Analoge Schaal met gebruik van gezichtjes.



Figuur C  
Numerieke Rating Scores.

### Motoriektests

#### Peabody Developmental Motor Scales second edition (PDMS-2)

Folio & Fewell, 2000

De PDMS-2 is een gestandaardiseerde test, die het motorisch functioneren van kinderen van 0-6jr/11 maanden jaar onderzoekt. De test bestaat uit 6 subtesten (249 items met in- en uitstapprocedures) welke zowel items voor de fijne (FM) als voor de grove motoriek (GM) bevatten (reflexen, evenwicht, dynamisch evenwicht, manipuleren, grijpen en visuomotorische integratie). De cognitieve mogelijkheden van het kind moeten op een dusdanig niveau zijn dat het kind de instructies begrijpt. De PDMS-2 is genormeerd voor Amerikaanse kinderen. De itemscores worden opgeteld per functiegebied en resulteren in een ruwe score. De ruwe score kan per functiegebied (FM, GM en Totale motorische score) worden omgezet in standaardscore, percentielscore en eventueel leeftijdsequivalent. Er zijn geen aparte normen voor jongens en meisjes. De PDMS-2 is niet geschikt om kinderen met milde fijnmotorische problemen op te sporen en is niet gevoelig genoeg om bij deze kinderen het effect van interventie te meten (Van Hartingsveldt et al., 2005).

#### Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency -2 (BOT-2)

Bruininks & Bruininks, 2005

De BOT-2 is een individuele test die doelgerichte activiteiten gebruikt om een brede waaier van motorische activiteiten te meten bij individuen tussen de 4 en 21 jaar. Deze tweede editie biedt fundamentele verbeteringen ten opzichte van de Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) en bevat nieuwe testitems, verbeterde materialen en een uitbreiding van de leeftijdsband naar 21 jaar. De totale testbatterij bestaat uit 53 items onderverdeeld in 4 subgroepen: fijne motoriek, handcoördinatie, lichaamscoördinatie, behendigheid en kracht.

#### Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC)

Henderson & Sugden, 1992; Nederlandse versie: Smits-Engelsman, 1998

De Movement ABC bestaat uit de al eerder beschreven checklist en een motorische test en is ontwikkeld voor kinderen van 4-12 jaar. De motorische test bestaat uit een achttal motorische taken die een beroep doen op de fijne motoriek, de balvaardigheid en het evenwicht. Het betreft dagelijkse motorische taken. De prestaties op de motorische taken worden omgezet in normscores en met behulp van de som van de normscores kan een percentielscore worden berekend. Deze percentielscore geeft een indruk of een kind op leeftijdsniveau presteert dan wel een achterstand laat zien ten opzichte van leeftijdsgenoten. De test is niet geschikt om vast te stellen of een kind ook bovengemiddeld presteert op motorische taken. De test kan gebruikt worden om meer informatie te krijgen over de mate en ernst van motorische

problemen bij kinderen en voor evaluatieve doeleinden. In twee Nederlandse onderzoeken is gebleken dat de Movement ABC sensitief genoeg is om veranderingen in motorische prestaties in de tijd te meten.

De psychometrische eigenschappen van de huidige test en van vorige versies van de test (Test of Motor Impairment (TOMI) zijn uitvoerig geëvalueerd. De betrouwbaarheid en validiteit van de Movement ABC zijn goed te noemen.

### **The Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (Movement ABC-2)**

Henderson & Sugden, 2007; Nederlandse vertaling en normering: Smits-Engelsman, 2010

De Movement ABC-2 is een verbeterde versie van de Movement ABC die tevens geschikt is voor een grotere leeftijdsgroep (3-16 jaar). Tevens is de normering van de Movement ABC-2 geheel vernieuwd en daarmee weer geschikt voor de huidige populatie Nederlandse en nu ook voor Vlaamse kinderen. Ook is de manier van scoren ingrijpend veranderd. De Nederlandse versie is in april 2010 verschenen.

### **Visuele integratietests**

#### **Visual-Motor Integration and Visual Perception (DTVP-2)**

Hammill et al., 1993

De DTVP-2 is een bewerking van de Frostig test (DTVP). De DTVP-2 meet zowel de visuele perceptie als de visuomotorische integratie. De test is geschikt voor kinderen van 4 tot 10 jaar en is genormeerd voor Amerikaanse kinderen. De test bestaat uit 8 subtesten die de visuomotorische vaardigheden onderzoeken: eye-hand coordination, spatial relations, visual motor speed, copying, position in space, visual closure, form constancy en figure ground. De ruwe scores van de twee subscores (visuele perceptie en visuomotorische vaardigheden) en de totaal score worden omgezet in quotiënten, standaardscores en percentielscores.

#### **Developmental Test of Visual-motor Integration (Beery VMI, fifth edition)**

Beery & Beery, 2004

Volgens de handleiding van de test werd de test oorspronkelijk uitgegeven in 1967 door Keith Beery. In de 4<sup>e</sup> versie (1997) zijn twee subtesten toegevoegd visuele perceptie en motorische coördinatie en werd de normering aangepast. De correlatie tussen de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> editie van de VMI is 0,99 (Dickerson Mayes & Calhoun, 1998). De VMI is ontworpen om te beoordelen in welke mate kinderen hun visuele en motorische vaardigheden kunnen integreren (Beery, 1997). In de perceptuele taak moet de juiste figuur onderscheiden worden van figuren met een gering verschil ten opzichte van het voorbeeldfiguur. De motorische taak wordt onderzocht met behulp van een volg het spoor taak: het vermogen om een lijn te trekken tussen twee lijnen of op een brede lijn. De nieuw toegevoegde onderdelen in de 4<sup>e</sup> editie dienen uitgevoerd te worden na afname van de VMI en in de genoemde volgorde. De test (5<sup>e</sup> editie) bevat 30 items en kan zowel in groepsverband als individueel afgenomen worden in ongeveer 10-15 min. De test kan gebruikt worden voor kleuters tot volwassenen (2.0-18 jaar/11 maanden). Bij kleuters wordt een individuele afname geadviseerd. De kortere versie van 18 items is beschikbaar voor kinderen van 2 jaar tot 7 jaar. De ruwe score kan omgezet worden in een standaardscore, een percentielrang en een leeftijdsequivalent. In de handleiding zijn de leeftijdsnormen per 2 maanden opgesteld (Beery, 2004).



## Bijlage 5 Standaard observatie

Standaard observatie			
Naam van het kind:		Geboortedatum:	
Naam observator:		Datum:	
Zit het kind ver voorovergebogen		JA	NEE
Zit het kind scheef: gedraaid naar R-L		JA	NEE
gedraaid naar L-R		JA	NEE
Zit het kind erg gespannen		JA	NEE
Schouders verkrampt		JA	NEE
Houdt hoofd erg schuin		JA	NEE
Draait hoofd mee (i.p.v. ogen)		JA	NEE
Draait gehele romp mee met schrijfrichting		JA	NEE
Kijkt vaak om zich heen of op		JA	NEE
Wrijft zich regelmatig in de ogen		JA	NEE
Is snel vermoeid		JA	NEE
Slechte ademhaling (inhouden, vastzetten, zuchten)		JA	NEE
Werkt ongestructureerd		JA	NEE
Heeft er gauw genoeg van		JA	NEE
Heeft erg vochtige handen		JA	NEE
Trekt grimassen		JA	NEE
Houdt mond open <input type="checkbox"/> , tongbewegingen <input type="checkbox"/> , kwijlt <input type="checkbox"/>		JA	NEE
Meebewegen of onrust in de benen		JA	NEE
Gebruikt steunhand		NEE	JA
Steunhand vertoont meebewegingen		JA	NEE
Legt het papier met rechter punt omhoog <input type="checkbox"/> , of omlaag <input type="checkbox"/>		JA	NEE
Hoekt de hand met schrijven (verlengde van de pen komt niet naast schouder)		JA	NEE
Glijdt met schrijfhand over papier		NEE	JA
Leunt op de pen (optillen handwortel)		JA	NEE
Drukt te hard op het papier		JA	NEE
Drukt te zacht op het papier		JA	NEE
Knijpt te hard in de pen		JA	NEE
Houdt de pen te dicht bij de punt vast		JA	NEE
Schrijfbeweging wordt vooral gestuurd vanuit schouder		JA	NEE
Schrijfbeweging wordt vooral gestuurd vanuit elleboog		JA	NEE
Schrijfbeweging wordt vooral gestuurd vanuit vingers en pols		NEE	JA
Heeft juiste penvatting		NEE	JA
Bewegingsverloop is vloeiend		NEE	JA
Het kind maakt grote uitschieters		JA	NEE
Er is lichte tremor (bibberen)		JA	NEE
Er is een primitieve handvatting		JA	NEE
Indien JA rest weglaten! Penvatting noemen:			
Penvatting: voorkeurshand links- of rechtshandig		L	R
Duim:			
- buiging in duimgewrichtje (IP)		NEE	JA
- strekking in duimgewrichtje (IP)		JA	NEE
- duimtop tegen pen aan		NEE	JA
- duimtop dwars over de pen heen		JA	NEE
- duimtop tegenover wijsvinger		NEE	JA
- duimtop lager dan wijsvinger		JA	NEE
- duimtop hoger dan wijsvinger		JA	NEE
Wijsvinger:			
- laatste gewrichtje gebogen		NEE	JA
- laatste gewrichtje overstrekt		JA	NEE
- actieve functie van wijsvinger		NEE	JA
- wijsvinger over de pen heen		JA	NEE
Middelvinger:			
- laatste gewrichtje gebogen		NEE	JA
- laatste gewrichtje overstrekt		JA	NEE
- middelvinger steunt of stuurt		NEE	JA
Bron: Smits-Engelsman, Nijhuis-van der Sanden. Motorische schrijfproblemen. In: Empelen R van, Nijhuis-van der Sanden R, Hartman A, editors. Kinderfysiotherapie. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2006.			