

Thomassen, Van Galen & De Klerk (red.)

Studies over de Schrijfmotoriek

Theorie en toepassing in het onderwijs

Swets & Zeitlinger, Lisse — 1985

Samenvatting relevante hoofdstukken (hoofdstuk 3, 8, 9 en 10)

Schriftligging • Penhantering • Hellingshoek • Lettervormen • Schrijfmethoden

Samenvatting door Sabine van Everdingen, 2026

Inleiding

De kennis die in dit document is samengebracht, is afkomstig uit *Studies over de Schrijfmotoriek* (Thomassen, Van Galen & De Klerk, red., Swets & Zeitlinger, 1985). Het betreft het enige grootschalige wetenschappelijke onderzoek naar schrijfmotoriek dat ooit in Nederland is uitgevoerd, ontstaan aan de Radboud Universiteit Nijmegen in een unieke samenwerking van onderzoekers uit uiteenlopende disciplines: bewegingswetenschappen, psychologie, ergonomie, handschrift en onderwijskunde. Het boek is niet meer in druk en nergens meer te koop; er bestaat uitsluitend nog een digitaal exemplaar.

De inhoud van deze samenvatting richt zich op de voor het schrijfonderwijs meest relevante hoofdstukken. De focus ligt op: (1) schriftligging en haar invloed op penhantering en hellingshoek, (2) het onderscheid tussen 60 en 70 graden schriftligging, (3) het ergonomische nadeel van rechtopstaand schrijven, (4) de inscriptiebeweging van duim en wijsvinger, (5) verbonden schrift versus blokschrift, (6) de invloed van lettervormen (spits/ovaal versus rond) op schrijfefficiëntie en penpuntstand, en (7) de evaluatiecriteria van Nederlandse handschriftmethoden op psychomotorische criteria.

Het doel van deze samenvatting is het toegankelijk houden van kennis die dreigt te verdwijnen. Juist nu worden er binnen handschriftmethoden keuzes gemaakt die primair gebaseerd zijn op visuele overwegingen — wat er aantrekkelijk of eenvoudig *uitziet* — zonder voldoende aandacht voor wat de motoriek, ergonomie en het schrijfcomfort van leerlingen ten goede komt. De inzichten uit dit onderzoek — over graden, penpuntstand, hellingshoeken, de invloed van ronde versus spitse lettervormen op vorm en snelheid, en de rol van ballistische bewegingen — zijn daarvoor onmisbaar. Deze samenvatting beoogt die inzichten te bewaren en beschikbaar te stellen voor iedereen die betrokken is bij de ontwikkeling van schrijfonderwijs en schrijfmethoden.

Dit document brengt de inhoud samen van de voor het schrijfonderwijs meest relevante hoofdstukken uit Thomassen, Van Galen & De Klerk (red.), *Studies over de Schrijfmotoriek* (Swets & Zeitlinger, 1985). De focus ligt op: (1) schriftligging en haar invloed op penhantering en hellingshoek, (2) het onderscheid 60 vs. 70 graden, (3) het ergonomische nadeel van rechtopstaand schrijven, (4) de inscriptiebeweging van duim en wijsvinger, (5) verbonden schrift versus blokschrift, (6) de invloed van lettervormen (spits/ovaal vs. rond) op schrijfefficiëntie en penpuntstand, en (7) de evaluatiecriteria van Nederlandse handschriftmethoden op psychomotorische criteria.

Hoofdstuk 3 — Schrifthelling: Een historische en didactische verkenning

J. van de Pavert

1. Schrifthelling in historisch perspectief

Van de Pavert beschrijft hoe de keuze voor rechtopstaand of hellend schrift door de eeuwen heen bepaald werd door functie, materiaal en tijdgeest. Tot circa 1920 kende Nederland een nationaal gangbaar, cursief schrift met een steile rechtshelling. De reformbeweging (rond 1925) introduceerde het rechtstaand blok- en koordschrift onder invloed van het Engelse script writing en het Duitse Sütterlinschrift. Na de Tweede Wereldoorlog won het licht hellende koordschrift (inclinatie ca. 75 graden) steeds meer terrein.

In de cursieve schrijfperiode (17e–18e eeuw) schreven Cats en Huygens met een inclinatie van 60 graden. Het kunstschrift van de schrijfmeesters kende een hellingshoek van 70 tot 50 graden met de regellijn. Na 1945 vestigde zich de norm van 70–75 graden als didactisch compromis tussen motorisch gemak en leesbaarheid.

2. De ideale hellingshoek: 60 graden motorisch, 70 graden didactisch

De 60-graden-inclinatie is motorisch de meest natuurlijke: schrijven vanuit de pols vanuit een licht gekantelde hand genereert vanzelf een schuinschrift rond die hoek. Sütterlin (1922) erkende dit als verklaring voor het spontane spichtige schuinschrift bij vlot schrijven vanuit de pols.

De 70-gradenhoek is als pedagogische norm gekozen omdat rechtopstaand schrift weliswaar het best leesbaar is, maar motorisch het meest belastend. De norm van 70–75 graden biedt een werkbaar *compromis*: voldoende leesbaarheid, terwijl de motorische last acceptabel blijft.

3. Rechtopstaand schrijven: ergonomisch onprettig

Van de Pavert analyseert uitvoerig waarom rechtopstaand (verticaal) schrift ergonomisch belastend is, ondanks de relatieve leesbaarheid:

- Ronde vormen en overbrede lusletters vragen om een extra royale roterende duim-wijsvingerbeweging (rotatie), tegen de progressieve richting (links naar rechts) in.
- Dit vergt meer spieractiviteit, meer spierkracht bij de schrijfdruk, en verlaagt het schrijftempo.
- De inscriptiebeweging (op-neer van de letter) overheerst bij verticaal schrift; bij hellend schrift is de progressieve beweging (naar rechts) beter geïntegreerd.
- Verticaal schrift leidt tot het stilstaan van de hand bij elke letter (staande, niet-voortschuivende hand).

„Bij rechtstaand schrift wordt meer inzet en een sterkere schrijfdruk ervaren. De ronde vormen en de korte, maar overbrede lusletters vragen namelijk om een extra royale wijsvinger-duimbeweging (rotatie), tegen de progressie in, en dus om extra spieractiviteit.” — Van de Pavert, p. 63

4. De inscriptiebeweging: duim en wijsvinger bij hellend versus rechtopstaand schrift

De schrijfbeweging bestaat uit twee componenten die geïntegreerd moeten worden:

- Inscriptie: de beweging van boven naar beneden en omgekeerd (neerhalen en ophalen), die de lettervorm bepaalt.
- Progressie: de beweging van links naar rechts, die de voortgang langs de regel verzorgt.

Bij hellend (verbonden) schrift domineert de progressieve beweging. De pols fungeert als scharnierpunt voor de bewegende arm; de duim drukt de stift tegen de wijsvinger, en de middelvinger assisteert. Bij rechtopstaand schrift domineert de inscriptieve beweging: de rotatie van de duim-wijsvingers bepaalt de lettervorm, maar vergt steeds krachtige sturing per letter.

„Schrijven vanuit de pols zag L. Sütterlin (1922) de verklaring voor het eenvormige spichtige schuinschrift, dat in zijn tijd bij vlugschrift te constateren was.” — Van de Pavert, p. 59

5. Handstand, cahierligging en schrifthelling

Van de Pavert onderscheidt drie handstanden die elk een andere schrifthelling genereren:

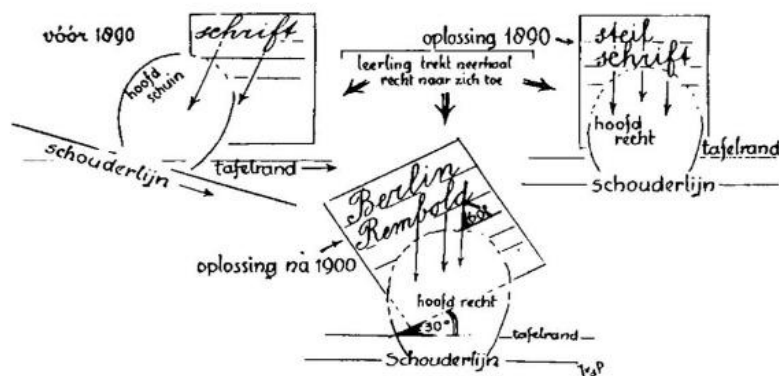
- Supinatie (hand naar buiten gedraaid, stift wijst naar rechts omhoog): bevordert rechtshelling; schrijver kan in handpalm kijken.
- Pronatie (hand plat, duimwortel op papier): stift wijst recht naar schrijver toe; leidt tot steil of achteroverhellend schrift.
- Intermediaire stand (lichte kanteling): stift wijst naar de rechterschouder toe; functioneel optimaal voor hellend schrift.

De cahierligging is direct gekoppeld aan de handstand en schrifthelling. De oplossing die na 1900 ingeburgerd raakte: het schrijfblad kantelen met het rechteronderpunt omhoog (ca. 15-20 graden met de tafelrand), zodat de schrijver het hoofd recht kan houden en de neerhalen toch loodrecht op de schrijflijn uitkomen.

Figuur 7 (p. 55): Verband tussen schrijfhouding, ligging van het schrijfblad en de schrifthelling vóór en ná 1900. Vóór 1900: hoofd schuin, schrijfblad evenwijdig aan tafelrand, steile helling. Oplossing na 1900: hoofd recht, blad gekanteld (rechteronderpunt omhoog), helling ca. 60° met regellijn.

Schrifthelling: Historische en didactische verkenning

57 van 356
55



Figuur 7. Verband tussen schrijfhouding, ligging van het schrijfblad en de schrifthelling vóór en ná 1900.

6. Schrifthelling en leesbaarheid

Van de Pavert citeert onderzoek (De Ajuriaguerra, Parijs 1971): 73% van de negenjarige kinderen kantelt spontaan het cahier om progressie en inscriptie makkelijker te laten verlopen. Rechtshellend schrijven is de meest voorkomende en naturel gekozen schrijfwijze bij vrij handschrift. Verticaal schrift

is leesbaar maar motorisch onnatuurlijk; sterk hellend schrift (rond 50 graden) leest moeizamer maar gaat motorisch makkelijker.

„Altera (1964) stelt dat de psychische energie bij het schrijven recht evenredig is met de hellingshoek van het schrift: hoe steiler hoe meer concentratie en dus hoe nadrukkelijker. Rechtstaand schrift leidt tot stilstaande hand.” — Van de Pavert, p. 58

Hoofdstuk 8 — Enkele notities over lettervormen op basis van inzichten in de psychomotoriek

A.J.W.M. Thomassen en Hans-Leo Teulings

1. Halenstructuur als fundament van de lettervorm

Thomassen & Teulings stellen dat de lettervorm primair moet worden beschouwd als een reeks ballistische halen. Elke haal wordt uitgevoerd met één krachtstoot, afgeremd door een afremming, zonder tussentijdse visuele bijsturing. De halenstructuur vormt de ‘bouwstenen’ van het motorische programma.

Uit onderzoek blijkt dat verticale halen informatiever zijn dan horizontale (Vredenburg & Koster, 1971). Verstoring van de verticale component tast het hele schriftpatroon aan, terwijl verstoring van horizontale componenten minder schade aanricht. Lettervormen moeten daarom overwegend uit verticale (hellende) halen zijn opgebouwd.

2. Rondingen en rechte halen: het isogonie-principe

Een cruciaal inzicht voor de keuze van lettervormen is het isogonie-principe (Viviani & Terzuolo, 1980): elke boog van 60 graden kost minimaal 40 milliseconden schrijftijd. Hoe meer booggraden een letterdeel bevat, hoe meer tijd het kost.

- Een ronding van 60 graden: minimaal 40 msec.
- Een recht of licht gebogen segment overgaat sneller in het volgende segment dan een sterke ronding.
- Een ronde o (9 segmenten van 40°): ca. 360 msec.
- Een spitser, ovaalvormige o (7 segmenten): ca. 280 msec — dus 80 msec sneller per letter.

Figuur 3 (p. 147, hfdst. 8): Het isogonie-principe. (a) Ronde o — per 60 graden minimaal 40 msec nodig. (b) De ronding vraagt meer tijd dan de scherpe omkeringen. (c) Cromming van 60 graden meer dan in d, zodat er een tijdsverschil is van $2 \times 40 = 80$ msec minimale schrijftijd.

Conclusie voor de praktijk: lettervormen die spitzer en ovaler zijn (minder booggraden, meer diagonale overgangen) zijn motorisch significant efficiënter dan rondere vormen. Ronde vormen verhogen de schrijftijd en werken automatisering tegen.

3. Neerhalen, schrifthelling en de stand van de penpunt

De helling van het schrift dient samen te vallen met de helling van de neerhalen zoals die worden gevormd door vingerflexie bij een stilstaande, ontspannen pols. Dit is de meest nauwkeurigste en consistente motorische uitvoering:

- Neerhalen bevatten aanzienlijk meer informatie dan ophalen en zijn stabiel bij wisselende uitvoeringsomstandigheden.
- De schrifthelling wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend bepaald door de neerhalen, niet door de ophalen.
- Bij een stilstaande, ontspannen pols worden neerhalen gerealiseerd door vingerflexie (distale flexie); deze mechaniek is het meest nauwkeurig en consistent.

„De schrifthelling bij voorkeur moet samenvallen met de helling van de neerhalen die worden gevormd door vingerflexie bij een stilstaande, ontspannen pols.” — Thomassen & Teulings, p. 149

Bij hellend schrift (neerhalen gaan diagonaal) staat de penpunt in de meest functionele, ontspannen positie: hij volgt de richting van de neerhalen. Bij rechtopstaand blokschrift moeten de neerhalen loodrecht naar beneden, wat de duim-wijsvingerrotatie maximaliseert en een zwaardere pendruk vereist — met verhoging van vermoeidheid als gevolg.

4. Verbonden schrift versus blokschrift

Thomassen & Teulings bespreken het onderscheid uitvoerig aan de hand van motorische criteria:

Voordelen van verbonden schrift

- Het pen-papier-contact is voortdurend aanwezig; de schrijver ontvangt tactiel en proprioceptief terugkoppeling.
- Het verbonden (iets hellende) schrift correspondeert motorisch beter met de automatiseerbare schrijfmotoriek: het ligt meer "voor de hand" in letterlijke zin.
- Bij gevorderd schrijven is verbonden schrift sneller dan blokschrift omdat de optilbewegingen wegvallen en de schrijfbeweging aaneengesloten kan verlopen.
- Kinderen die direct verbonden schrift leren, presteren in het derde leerjaar beter dan kinderen die eerst blokschrift leerden en daarna overschakelen (Pennings, 1985).

Voordelen van blokschrift (voor beginners)

- Blokschrift is geometrisch eenvoudig (cirkelvormen, rechte lijnen) en daardoor makkelijk te kopiëren onder visuele controle.
- De visuele structuren zijn doorzichtig; de langzaam schrijvende hand kan het oog volgen en corrigeren.
- Blokschrift sluit aan bij de gedrukte tekst waarmee kinderen leren lezen.

Het motorische nadeel van blokschrift

Blokschrift leent zich moeilijk voor pure motoriek zonder visuele bijsturing. De vraag of blokschrift zich gemakkelijk autonoom laat uitvoeren (zonder visuele controle, geautomatiseerd) moet ontkennend worden beantwoord:

„Daartoe leent zich wel het verbonden, ietwat hellende schrift, dat tegen de prijs van een iets geringere visuele doorzichtigheid motorisch aanzienlijk meer voor de hand ligt, met andere woorden, correspondeert met de psychomotoriek.” — Thomassen & Teulings, p. 152

5. Distale flexie: de sleutel tot precieze neerhalen

Voor gevorderd schrijven geldt dat de neerhalen bij voorkeur worden gerealiseerd door vingerflexie (distale flexie) terwijl de pols stilstaat en ontspannen is. Dit mechanisme is nauwkeuriger dan het gebruik van polsbewegingen of schouderextensies:

- Buigingsbewegingen (flexie) zijn in de fijne motoriek nauwkeuriger uitvoerbaar dan strekbewegingen (extensie).
- Door vingerflexie kunnen de neerhalen constant worden gehouden, ongeacht de positie van de hand op de regel.
- Dit argument geldt ook voor linkshandigen: door de lettervormen zo te ontwerpen dat de neerhalen via vingerflexie uitvoerbaar zijn, kunnen zij profijt hebben van dezelfde mechaniek.

6. Automatisering en lettervormen

Voor automatisering van het schrijven zijn de volgende eigenschappen van lettervormen doorslaggevend:

- Eenvoudige halenstructuur (zo min mogelijk halen per letter).
- Differentiëren tussen letters: visueel onderscheidbare, maar motorisch herkenbare letterstructuren.
- Spits en ovaal in plaats van rond: minder booggraden, dus minder schrijftijd en minder bijsturingen.
- Doorgaande draairichting (linksom, tegen de klok in) zoveel mogelijk behouden; wisselen van draairichting is voor beginners en gevorderde schrijvers bijzonder moeilijk.

Hoofdstuk 9 — Suggesties voor schrijfleermethoden op basis van psychomotorisch onderzoek

Hans-Leo Teulings en Arnold J.W.M. Thomassen

1. Drie deelvaardigheden van het schrijven

Teulings & Thomassen onderscheiden drie deelvaardigheden die elk aparte aandacht in het schrijfonderwijs verdienen:

- Bewegingsopslag: het inprenten van abstracte letterstructuren (relatieve plaatsen van begin- en eindpunten van deelbewegingen) in het motorische geheugen. Dit betreft de spatiale structuur van de letter.
- Ophalen uit het geheugen: het vlot ophalen van de opgeslagen bewegingsinformatie voor elke opeenvolgende letter tijdens het schrijven, in vloeiende volgorde.
- Bewegingsuitvoering: het omzetten van de opgehaalde informatie in spiercommando's met concrete tijdsduren en krachtstoten. Pas hier worden snelheid, grootte, helling en oriëntatie van het schrift bepaald.

2. Bewegingsopslag: wat wordt opgeslagen?

Uit onderzoek (Teulings, Thomassen & Van Galen, 1985) is gebleken dat de grootteverhoudingen (de relatieve afstanden tussen de haalsteunpunten) in het motorische geheugen zijn opgeslagen als constante structuur. Tijds- en krachtverhoudingen zijn dat niet: die worden pas tijdens de uitvoering berekend.

Dit heeft een directe les voor het schrijfonderwijs: de spatiale structuur (de relatieve plaatsen van begin- en eindpunten van de halen) moet constant blijven tijdens het oefenproces. Variaties in schriftgrootte, -snelheid, -helling en -oriëntatie zijn juist gunstig voor het inoefenen van de motorische programma's.

Figuur 1 (p. 167, hfdst. 9): De verhoudingen van de afstanden tussen de omcirkelde punten (d.w.z., de grootteverhoudingen van de afzonderlijke haaltjes) vormen naar alle waarschijnlijkheid de bewegingsinformatie in het motorische geheugen.

3. Schrifthelling en -oriëntatie: niet opgeslagen, maar ingevuld

Een centraal inzicht van Teulings & Thomassen is dat schrifthelling en papieroriëntatie (de richting van de basislijn) niet in het motorische programma zijn opgeslagen:

„Hieruit is geconcludeerd dat schrifthelling en oriëntatie (d.w.z., de richting van de basislijn of de cahierligging) niet in het motorische programma zijn opgeslagen. Misschien is dat omdat de schrifthelling en de oriëntatie voortdurend moeten worden aangepast tijdens het schrijven van links naar rechts van de bladzijde naar de bladzijde.”

— Teulings & Thomassen, p. 174

Dit betekent: de schrifthelling wordt tijdens de bewegingsuitvoering ingevuld op basis van de actuele houding (hand, pols, arm). Variatie van helling en oriëntatie (bijv. door de cahierligging aan te passen of te spelen met de hellingshoek) traint dus de bewegingsuitvoering, niet de bewegingsopslag. En: elk kind kan een persoonlijke schrifthelling en cahierligging vinden.

Voor de didactische conclusie geldt: rechtopstaand of licht hellend schrift is beter leesbaar (Teulings & Van Jaarsveld, in voorbereiding), maar het kind mag een eigen helling vinden die past bij zijn motoriek.

4. Variatie van schriftgrootte: 5 mm als didactisch minimum

Kinderen moeten willekeurige schriftgroottes leren, van zo klein tot zo groot mogelijk. Voor de bewegingsuitvoering is een minimale schriftgrootte van 5 mm (corpushoogte) aanbevolen, omdat bij kleinere schrift de huid-papierwrijving een rol speelt die de ontspannen pinkmuisrolling belemmert. Groottevariatie helpt bovendien de links-rechts verplaatsing van de arm te automatiseren.

5. Functie van arm, pols en vingers

De verticale bewegingscomponent bevat meer bewegingsinformatie dan de horizontale. Er zijn aanwijzingen dat met polsbewegingen kortere haalduren bereikt worden dan met vingerbewegingen alleen. Teulings & Thomassen bevelen aan dat kinderen leren de verticale bewegingen (de op- en neerhalen) met de pols uit te voeren, en de kleine horizontale bewegingen met de vingers. De grotere links-rechts verplaatsing kan met de gehele arm geschieden.

6. Verbonden schrift: meteen beginnen is motorisch gunstiger

Kinderen die meteen verbonden schrift leren, lijken aanvankelijk minder goed te schrijven, maar scoren in het vijfde leerjaar beter dan kinderen die eerst blokschrift leren (Pennings, 1985). Dit is motorisch logisch: het aanleren van twee structureel verschillende lettervormen (één voor blokschrift en één voor schrijfschrift) vraagt om twee aparte motorische programma's, terwijl het aanleren van slechts één set lettervormen van meet af aan efficiënter is.

Hoofdstuk 10 — Een evaluatie van enkele schrijfmethoden aan de hand van psychomotorische criteria

R.G.J. Meulenbroek en L.F.W. de Klerk

1. De negen geëvalueerde schrijfmethoden

Meulenbroek & De Klerk evalueren de volgende negen veelgebruikte Nederlandse schrijfmethoden voor het aanvankelijk en basisschrijfonderwijs: inmiddels niet meer in gebruik.

2. De zeven psychomotorische criteria waarop handschriftmethoden geanalyseerd kunnen worden

Criterium 1: Lettervormen moeten een halenstructuur bevatten

Neerhalen worden gerealiseerd door buiging van de vingers; ophalen door strekking. Lettervormen moeten zodanig zijn dat de neerhalen uitgevoerd kunnen worden door een buiging van duim, wijs- en middelvinger, en de ophalen door een strekking van deze vingers en van de pols.

Criterium 2: Adequate haalovergangen

De halen die tezamen een letter vormen mogen onderling geen motorisch complexe overgangen bevatten. Rechte lijnstukken mogen niet plotseling worden opgevolgd door gebogen lijnstukken, omdat anders bijsturingen worden uitgelokt die het ballistische karakter van de schrijfbeweging ondermijnen.

Criterium 3: Geen onnodige lange rondgaande lettertrajecten

Rondgaande schrijfbewegingen mogen niet onnodig lang zijn: dit verlengt de schrijftijd en tast het ballistische karakter van de halen aan. Gesloten vormen als a, c, d, g, o en q mogen de rondgaande beweging niet laten voortlopen voorbij de bovenkant van het corpus. Lussen en staarten moeten smaller zijn dan het corpus.

Figuur 4 (p. 189, hfdst. 10): Illustratie bij criterium 3. Rechter paneel: te lange rondgaande trajecten verlengen de schrijftijd en wekken pen-optillingen op. Linker paneel: geen onnodige rondgaande trajecten — de halenstructuur blijft bewaard.

Criterium 4: Oplossingen voor linkshandigen

De oplossing voor linkshandigen moet het mogelijk maken dat zij neerhalen kunnen uitvoeren door een buiging van duim, wijs- en middelvinger.

Figuur 5 (p. 191) toont de aanbevolen penvoeringen, papierliggingen en schrijfstellingen voor rechts- (5a) en linkshandigen (5b, 5c en 5d) in het Nederlandse schrijfonderwijs.

Figuur 5 (p. 191, hfdst. 10): Voorgestelde penvoeringen, papierliggingen en schrijfstellingen voor rechts- (5a) en linkshandigen (5b, 5c en 5d). Bij 5b: de onderkant van het schrift maakt een hoek van 15 graden met de tafelrand; de schrijfstelling is zo dat de neerhalen loodrecht op de tafelrand staan. Bij 5d: de rechterzijde van het schrift maakt een hoek van 15 graden — het schrift is linkshellend, gelijkend aan het product van een rechtshandige.

Criterium 5: Instructietechnieken voor het aanleren van lettervormen

De instructietechniek moet de leerling informatie verschaffen over de structuur van een lettervorm, op grond waarvan hij tijdens de oefeningen motorische programma's in zijn geheugen kan opbouwen. Geen van de negen methoden scoort voldoende of goed op dit criterium.

De methode van Pantina (1957) — steunpuntenmethode, waarbij de leerling zelf de steunpunten van de lettervorm opspoor — scoort het best

Criterium 6: Vormconstantie en bewegingsdynamiek

De structuur van de lettervormen moet zo constant mogelijk worden gehouden tijdens het leerproces. Bewegingsvariabelen zoals schrijfgrootte en schrijfsnelheid dienen juist te variëren

Criterium 7: Het schrijven van letterparen

Na het aanleren van een aantal nieuwe lettervormen moeten die in afwisselende letterparen worden geoefend. Dit traint het ophaalproces (deelvaardigheid 2) en het instellen van de bewegingsvariabelen (deelvaardigheid 3). Vaak wordt na het aanleren van afzonderlijke lettervormen snel betekenisvolle woorden van drie of meer letters geïntroduceerd, waardoor het inoefenen van afwisselende letterparen beperkt blijft. Blijf dit wel doen.

Synthese: Kernpunten voor het schrijfonderwijs

Schriftligging, penhantering en hellingshoek

- 60 graden is de motorisch meest natuurlijke inclinatie (schrijven vanuit de pols); 70–75 graden is de didactische norm als compromis met leesbaarheid.
- Rechtopstaand schrijven is ergonomisch onprettig: hogere schrijfdruk, meer spieractiviteit, lager tempo, grotere roterende duim-wijsvingerbeweging.
- De optimale cahierligging (rechteronderpunt ca. 15–20° omhoog) laat het hoofd recht en integreert inscriptie en progressie.
- De intermediaire handstand (lichte kanteling) met de pols als scharnierpunt is de meest functionele stand voor hellend schrift.

Lettervormen: spits en ovaal boven rond

- Ronde lettervormen kosten significant meer schrijftijd dan spitsere, ovalere varianten (isogonie-principe: elke 60° boog = minimaal 40 msec).
- Lettervormen moeten overwegend uit verticale (hellende) halen zijn opgebouwd.
- Lussen en staarten moeten smaller zijn dan het corpus; de rondgaande beweging mag het corpus niet voorbij de bovenkant verlopen.
- De stand van de penpunt is functioneel bij hellend schrift: de penpunt volgt de richting van de neerhalen, die gevormd worden door ontspannen vingerflexie.

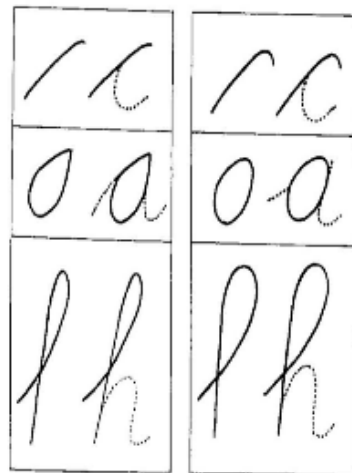
Verbonden schrift versus blokschrift

- Verbonden, ietwat hellend schrift correspondeert het best met de automatiseerbare schrijfmotoriek.
- Blokschrift is visueel transparant maar motorisch minder autonoom uitvoerbaar; het vraagt om visuele bijsturing.
- Direct beginnen met verbonden schrift is op de lange termijn motorisch efficiënter (Pennings, 1985).

Relevante figuren uit de bron

Synthese samengesteld op basis van Thomassen, Van Galen & De Klerk (red.), *Studies over de Schrijfmotoriek*

Figuur 1). Onnodig lang aangehouden rondgaande trajecten in lettervormen kunnen worden voorkomen door rondgaande beginhalen te laten eindigen in een punt waar de verticale bewegingsrichting van teken verandert. Tevens kan het gesloten corpus van letters opgebouwd worden uit halen in plaats van uit perfect gesloten ovaal. Tenslotte kan het rondgaande traject in lussen en staarten beschouwd worden als verbindings-traject tussen halen waarin geen overbodige bijstellingen plaats moeten vinden.



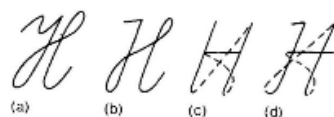
Figuur 4. Illustratie bij de scoring van lettervormen volgens criterium 3 (zie tekst). Rechter-paneel: te lange rondgaande trajecten zodat de schrijftijd verlengd wordt, pen-optellingen uitgeikt worden en de progressie van het schrift in de lettervorm tot stilstand komt. Linker-paneel: geen onnodig lange rondgaande trajecten zodat de halenstructuur bewaard blijft.

— Theorie en toepassing in

schrijfmotoriek (356)

Ⓐ A.

hoog tempo. Naar onze mening mag een letter voor zulk een vlotte uitvoering dan ook niet een te groot aantal halen omvatten. De letter H van Figuur 2a bevat er bijvoorbeeld erg veel, namelijk zeven. Enige vereenvoudiging valt al te bereiken door de vorm van Figuur 2b, waarin er



Figuur 2. Het aantal halen waaruit een letter is opgebouwd moet beperkt blijven. In (a) is het aantal te hoog.

vijf voorkomen (hetgeen een maximum genoemd zou kunnen worden), en die een inzichtelijke halenstructuur heeft. De H van Figuur 2c heeft ook vijf halen als de twee onzichtbare verbindingsbewegingen door de lucht worden meegeteld. Het voordeel van de laatste vorm is een betere leesbaarheid; zij heeft echter het nadeel van onzichtbare halen, optilbewegingen en extra startpunten. In één voorgestelde lettervorm (Figuur 2d met zes halen; Van Beusekom & Versloot, 1983) wordt dat nadeel evenmin ondervangen; er is ten opzichte van Figuur 2b wel een visueel voordeel behaald, maar geen motorisch.

het onderwijs, Swets & Zeitlinger, Lisse,

*De halenstructuur van schrijffletters**Dynamische lettervormen*

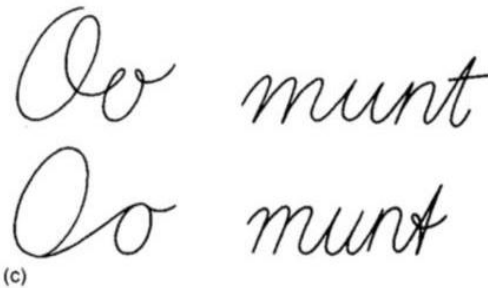
Er bestaat onderzoek waaruit blijkt dat het aanleren van lettervormen door middel van overtrekken minder efficiënt is dan door natekenen (bijv. Askov, 1975). Bij overtrekken volgt de schrijvende hand passief het spoor onder controle van de ogen; bij natekenen echter wordt de visuele structuur ontleed en vertaald in een gestructureerde reeks bewegingen. Deze bewegingen worden vervolgens actief uitgevoerd, steeds meer ballistisch (d.w.z. ineens, zonder bijsturing of controle tijdens de uitvoering) gericht op het bereiken van doelposities in het patroon.



(a)



(b)

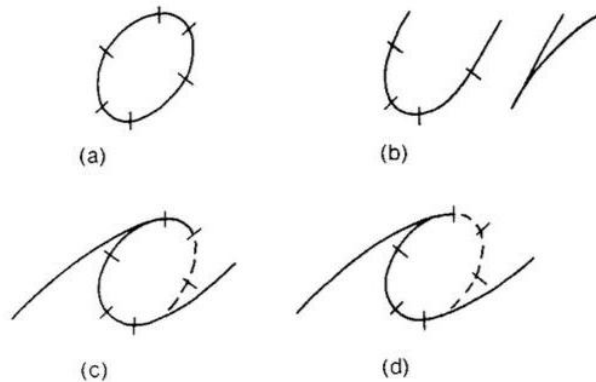


(c)

Figuur 1. Halenstructuur. (a) De verticale halen bevinden zich tussen de punten die met een cirkeltje zijn gemarkeerd. (b) De halen vertonen een ballistisch karakter. Alleen een externe kracht kan hun uitvoering verstoren; hier is dit gebeurd bij één van de neerhalen. (c) Schrift waarin de halen goed zichtbaar zijn, en waarin dat minder het geval is.

De opbouw van de lettervorm uit een serie ballistische halen is, gezien vanuit de schrijfmotoriek, zijn meest wezenlijke kenmerk. Deze halen vormen de bouwstenen waaruit de lettervorm als bewegingsschema is samengesteld; het zijn de elementen waarin de neer te schrijven letter telkens wordt

schrijfmotoriek (356)



Figuur 3. Volgens het isogonie-principe bepaalt de kromming van een letter mede de minimum schrijftijd. (a) Voor elke 60 graden is minimaal 40 msec nodig (b). De ronding vraagt meer tijd dan de scherpe omkering. (c) De kromming is 60 graden meer dan in d, zodat er een verschil is van $2 \times 40 = 80$ msec minimum schrijftijd.

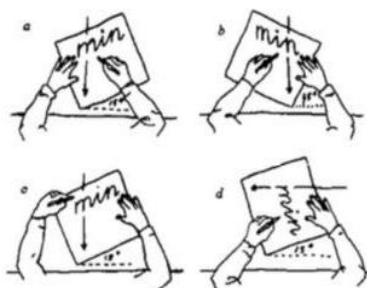


*Als U ze zo inpakt,
passer er zo in de doos*

*Als U er zo inpakt,
passer ze zo in de doos*



Figuur 4. (a) Voorbeelden van letters met meer en met minder gekromde segmenten. (b) De context helpt ambigue lettervormen te ontcijferen: in de onderste zin zijn enkel de woordjes *ze* en *er* verwisseld ten opzichte van de bovenste, maar het resultaat is een andere interpretatie van de tekens *zo* en *zo*. (c) Enkele letters met ongewenste lange rechte halen (links) en hun meer natuurlijke versie (rechts).

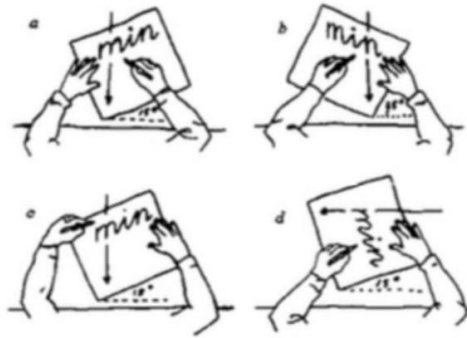


Figuur 5. Voorgestelde penvoeringen, papierliggingen en schrijfhellingen voor rechts- (5a) en linkshandigen (5b, 5c en 5d) in het Nederlandse schrijfonderwijs.

uitgevoerd kunnen worden door een buiging van de vingers. De oplossing voor linkshandigen, zoals deze in Figuur 5b is weergegeven, voldoet daarom aan ons criterium. De overige schrijfmethoden bevelen met meer of minder nadruk de situaties in Figuur 5c en 5d aan als oplossing voor linkshandigen. In Figuur 5c is de papierligging en schrijfhelling identiek aan die in Figuur 5a. De elleboog ligt echter iets verder op tafel en de pols is sterker gebogen. Tengevolge van de stand van de hand - boven de schrijfregel - kunnen de neerhalen niet door een buiging van de vingers gerealiseerd worden, doch veeleer door een verdere buiging van de pols. Deze oplossing voldoet daarom niet aan ons criterium. In Figuur 5d vormt de rechterzijde van het schrift een hoek van 15 graden met de tafelrand. Leggen we het schrift in deze situatie recht dan heeft het schrijfproduct een helling van 75 graden en is het product dus identiek aan dat van een rechtshandige. De schrijvende hand bevindt zich hier links van de schrijfregel (voorkomt vlekken) en ligt ten opzichte van de tafelrand identiek als in Figuur 5b. De neerhalen van de letters - die nu gekanteld liggen - worden hier gerealiseerd door een strekking van de pols. Ook deze situatie voldoet daarom niet aan ons criterium.

Tenslotte willen we opmerken dat bij de keuze van papierligging en schrijfhelling een belangrijke rol toegekend moet worden aan de bewegingsrichting van pols en vingers en de functie die deze bewegingen hebben bij het tot stand komen van letters.

Criterium 5: Instructie-technieken voor het aanleren van lettervormen. Tijdens het schrijfonderwijs worden motorische programma's in het geheugen van de leerling opgeslagen. In deze programma's is de structuur van de lettervorm gerepresenteerd. Uit onderzoek blijkt dat het zeer waarschijnlijk is dat deze structuur bestaat uit de ruimtelijke verhouding van een beperkt aantal punten waar vanaf (of naartoe) bewogen moet worden om de lettervorm te realiseren (Teulings, Thomassen en Van Galen, in voorbereiding). Hiermee dient rekening gehouden te worden tijdens de instructie. Het criterium luidt



Figuur 5. Voorgestelde penvoeringen, papierliggingen en schrijfhellingen voor rechts- (5a) en linkshandigen (5b, 5c en 5d) in het Nederlandse schrijfonderwijs.