

Dyscalculie of dysdidactiek?

Julie Menne

Onduidelijkheid

In het veld bestaat het idee dat we kunnen vaststellen of iemand dyscalculisch is. Dit blijkt onder andere uit de mailtjes op de website van het Freudenthal Instituut (noot 1).

Radeloos

'Bij onze dochter van 7 is pas dyscalculie vast komen te staan. Haar rapport ziet er verder goed uit, maar toch twijfelen de leraren of we haar niet een jaartje over moeten laten doen. Wie stuurt ons tips en ervaringen? Alles is welkom!!'

Dyscalculatie???

'Hallow, ik heb al vanaf de basisschool moeite met rekenen/wiskunde ik heb allerlei bijlessen gehad, maar niks lijkt te helpen ... ik heb ook altijd dat ik een opdr. snap doordat die is uitgelegt en dan ga ik naar de volgende en dan snap ik niks meer ...mijn leraar zegt dat ik me moet laten testen op dyscalculatie omdat ik nu weer een onvoldoende heb waar ik gewoon als 3 dagen van te voren al me aandacht op heb gehad ...Ik heb ook al dislextie komt het vaker bij elkaar voor? En wat zijn de kenmerken van dyscalculatie?

Alvast bedank ... groetjes Laura.'

Ook een geval van ...

'Onze zoon van zes jaar herkent de symbolen niet die bij de hoeveelheden horen, hij kan wel tellen.'

Sinds kort dyscalculisch

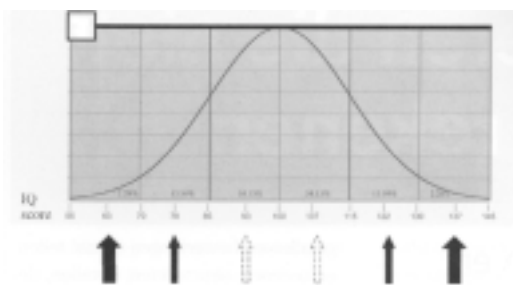
'Ik ben sinds kort 'dyscalculisch', voorheen 'kon ik niet rekenen', en dat al bij 'over de tien', dus 8 en 5. Is bij mij 8 en 2 is 10, 5 min 2 is 3 is dertien. Kun je nagaan wat dat betekent in winkels en zo. En wat te denken van de euro? Dat is helemaal hopeloos momenteel. Ik las ergens dat tafels leren gewoon automatisme is, en dat je dat dus gewoon kunt. Mooi niet! Er zit iets in m'n hoofd dat het laat afweten zodra er getallen binnenkomen, altijd. Voor de rest ben ik behoorlijk slim (vwo-niveau), alleen dat stomme rekenen! Je leert ermee leven, natuurlijk, maar het is lastig en irritant, en je bent helemaal afhankelijk van andere mensen: bij de winkels ga ik

er voor het gemak maar vanuit dat ik genoeg geld terug krijg, ik betaal ook altijd met papiergeld'

Verschillende opvattingen

Hoe komt het dat Laura vroeger niet kon rekenen en nu dyscalculisch is? Of dat ouders van mening zijn dat hun kind aan dyscalculie lijdt omdat het 'al' zes jaar oud is, wel kan tellen maar de getalsymbolen niet herkent? Het antwoord op deze vragen moet worden gezocht in het ontbreken van een consensus over wat dyscalculie inhoudt. Letterlijk betekent het 'niet kunnen rekenen'. 'Dys' betekent 'niet' en 'calculeren' 'rekenen' (noot 2). Hierover bestaan geen misverstanden. Ook zijn de rekendidactici het erover eens dat de definitie nog niet bestaat en dat te allen tijde voorkomen moet worden dat door termenstrijd de leerling met rekenproblemen het kind van de rekening wordt.

In het tijdschrift Willem Bartjens verschenen in het afgelopen jaar een aantal artikelen over dit onderwerp (noot 3). Nelissen onderscheidt in 'Kinderen die niet leren rekenen' vier verschillende opvattingen over dyscalculie. (1) Vanuit de orthodiactiek vat men dyscalculie op als rekenstoornissen die in principe bij alle kinderen kunnen voorkomen en die in de regel orthodidactisch te behandelen zijn. Dyscalculie wordt zowel opgevat als het hardnekkig uitvallen op het gebied van rekenen zonder aanwijsbare reden (Desoete), als een automatiseringprobleem van 'rekenfeiten' en problemen bij het vlot en correct uitvoeren van de procedures voor optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen (Ruijssenaars). Inzicht speelt volgens sommigen geen rol bij dyscalculie (Braams en Ruijssenaars) en volgens anderen weer wel (Desoete). Ook heerst de mening dat er een verband is tussen dyscalculie en problemen met het lange termijngeheugen op een 'specifiek kennisdomein' (van Luit). (2) Bij de Psychologische Adviespraktijk Begaafden Utrecht (PABU) spreekt men van dyscalculie wanneer ernstige rekenproblemen na uitvoerige behandeling hardnekkig blijven bestaan. Het is een moeilijk te corrigeren stoornis. (3) Professor Gravemeijer van het Freudenthal Instituut zegt dat een deel van de leerlingen altijd moeite zal hebben met rekenen-wiskunde vanwege de spreiding die zich nu eenmaal altijd op alle gebieden voordoet. Zolang er geen aantoonbaar verband tussen hersenfuncties en rekenproblemen is gevonden wordt er de voorkeur aangegeven de term dyscalculie te vermijden. (In een persoonlijk gesprek met professor Treffers van het Freudenthal Instituut kwam dezelfde mening naar voren.) (4) Ten slotte beweert Nelissen dat dyscalculie alleen voorkomt bij kinderen met een I.Q. tussen 115-145. De rest heeft rekenproblemen omdat het zwakke rekenaars zijn.



Normaalverdeling van de intelligentie

Nelissen gaat er in zijn discrepantietheorie vanuit dat leerlingen met dyscalculie over de hele linie goed presteren, maar alleen bij rekenen uitvallen. In 'Stel je doelen bij' voegt Boerema hieraan toe dat volgens professor Bladergroen ook kinderen die als zwak begaafd uit de I.Q.-test komen dyscalculisch kunnen zijn. Het kan immers voorkomen dat een testprofiel hoogte en dieptepunten laat zien. Het gemiddelde I.Q. kan dan op zwakbegaafdheid duiden, maar dat hoeft niet voor de afzonderlijke factoren van de test het geval te zijn.

Vanuit de neuropsychologie kunnen we aan deze lijst met opvattingen nog een vijfde opvatting toevoegen. In 2003 ontwikkelde de neuropsycholoog Butterworth een test om dyscalculische tendenzen vast te kunnen stellen. Hierop wordt dieper ingaan omdat zijn zienswijze nog niet eerder is besproken in Volgens Bartjens en omdat de bespreking van zijn Dyscalculia Screener laat zien hoe lastig het is om een toets te ontwikkelen voor een uitermate complex verschijnsel als dyscalculie.

Dyscalculia Screener

De Dyscalculia Screener is een Engelse, gestandaardiseerde toets voor op de computer. De toets bestaat uit vijf testen en is bestemd voor leerlingen van 6 tot en met 14 jaar. Leerlingen maken de testen in een vaste volgorde, zonder onderbreking en hebben hiervoor ongeveer 45 minuten nodig.

Dyscalculia Screener (6-14 jaar)

- *Test 1: reactietijd*
- *Test 2: komen de stippen en het getal overeen?*
- *Test 3: welk getal is meer?*
- *Test 4: optellingen tot 20*
- *Test 5: tafels tot 10 (vanaf 10 jaar)*

Butterworth stelt dat er sprake is van dyscalculische tendenzen als je aan aantallen tot 10 geen getalsymbool kunt toekennen én als je getallen tot 10 niet kunt ordenen van klein naar groot. Dit betekent dat alleen een onvoldoende score op test 2 én 3 in de richting van dyscalculie wijst (zie bovenstaand overzicht). In alle andere gevallen kan het onder de maat presteren niet worden toegewezen aan dyscalculie, maar aan didactische verwaarlozing of een tekort aan motivatie en/of concentratie.

De toets start met een oefening in het bedienen van de knoppen.



Gebruik deze toetsen voor 'linkse' en 'nee' antwoorden.



Gebruik deze toetsen voor 'rechtse' en 'ja' antwoorden.

Hier valt dadelijk op dat de toetsontwikkelaar 'nee' associeert met links en 'ja' met rechts. Bent u rechtshandig? Dan komen de functies van de toetsen hoogstwaarschijnlijk overeen met uw voorkeur. Bent u echter linkshandig dan ligt het veel meer voor de hand om een linkertoets voor 'ja' te gebruiken en een rechertoets voor 'nee'.

	Nee-toets	Ja-toets
Rechtshandig	Links	Rechts
Linkshandig	Rechts	Links

Voorkeur plaats toets op toetsenbord in relatie tot voorkeurshand

Linkshandigen lijken dus in hun nadeel. Ze begaan makkelijker vergissingen dan rechtshandigen omdat de plaats van de toetsen voor 'ja' en 'nee' voor hen precies verkeerd om staan. De kans op fouten wordt voor linkshandigen zelfs nog versterkt doordat de toets vraagt op elke vraag zo snel mogelijk te antwoorden. Je gunt jezelf daardoor nauwelijks tijd om twee keer na te denken.

In de eerste test wordt de reactietijd gemeten. Zodra je een zwarte stip ziet, druk je op een rechertoets of linkertoets. In onderstaande afbeelding staat afgebeeld wat de leerling op het beeldscherm ziet.



Test 1: reactietijd.

Opdracht: Zodra je de stip ziet, toets je een rechter toets in met je rechterhand

De gemeten reactiesnelheid wordt verdisconteerd in de overige toetsen ter bepaling van je score. Als je langzaam reageert hoeft dit immers nog niet te betekenen dat je dyscalculisch bent. Test 1 kan iedereen maken. Wanneer er zou worden gevraagd om de linker- of rechertoets in te drukken op het moment dat er twee stippen verschijnen, ligt dit al anders.

In test 2 moeten van hoeveelheden stippen tot 10 worden bepaald of ze worden gerepresenteerd door het getalsymbool.



Test 2: Komen de stippen en het getal overeen?

Opmerkelijk is dat bij alle opdrachten het aantal stippen ongeordend zijn, terwijl het kunnen zien van geordende getalbeelden belangrijker is voor de didactiek van het reken-wiskundeonderwijs. Als je namelijk kunt structureren is dat een indicatie voor het handig en snel kunnen opereren met getallen. Test 3 vraagt van getallen tot 10 welk getal het grootste is van de twee.



Test 3: Welk getal is groter?

Wat zou u antwoorden als de vraag bij bovenstaande afbeelding luidt: Welk cijfer is groter? Antwoord '6' is nu fout. Als de vraag was geweest 'Welk getal is groter, dan was het wel goed geweest. Hieruit blijkt dat taal van groot belang is voor het correct kunnen beantwoorden van een vraag. Weet u het verschil tussen een cijfer en een getal? We hebben maar tien cijfers, namelijk 0 tot en met 9, maar oneindig veel getallen. Als u al op scherp wordt gezet en u maakt alsnog een fout, dan weet u dat kinderen dit zeker zullen doen als ze het verschil tussen cijfer en getal niet weten.

Test 4 bestaat uit het beoordelen of de uitkomst van een optelling goed of fout is. De optellingen gaan tot 20.




Test 4: Is deze som correct?

De sommen in deze test kun je leren als je gebruik kunt maken van structuren in de telrij. Iemand met een I.Q. van 135 kan hiermee nog moeite hebben. Toch ben je volgens Butterworth per definitie niet dyscalculisch als je dit niet kan. Het is echter een kwestie van hoe je dyscalculie definieert. Overigens ontbreken in deze test sommen waar de uitkomst extreem is, zoals bijvoorbeeld $4+4=1$ of $6+5=20$. Of je kunt schatten wordt niet getoetst. Dit is

jammer, want als je er in navolging van Dehaene, ook aan neuropsycholoog, vanuit gaat dat je bij het rekenen *shopt* in verschillende delen van je hersenen is het van belang te weten wat niet functioneert.

In test 5 beslissen de leerlingen of de uitkomst van een vermenigvuldiging van de tafels tot 10 al dan niet correct is.



6 x 6 = 37



Test 5: Is deze som correct?

Hier komen wel extreme antwoordalternatieven voor. Bijvoorbeeld, $6 \times 6 = 37$ kan nooit, want 37 is een oneven getal, bovendien priem en priemgetallen komen niet voor in tafelproducten. Helaas wordt niet gevraagd om een vermenigvuldiging als $9 \times 6 = 63$ te verifiëren. Sterk is wel weer dat 8×9 twee keer na elkaar in het scherm verschijnt.

Net als test 4 telt test 5 niet mee voor het predikaat 'dyscalculisch'. Het is de bedoeling test 5 alleen voor te leggen aan leerlingen van 10 tot en met 14 jaar.

Samenvattend kan worden gesteld dat de Dyscalculia Screener aantrekkelijk is vormgegeven, slechts simpele vaardigheden test, een filter is voor echt zwakke leerlingen maar dat je er middelmatige rekenaars waarmee ook wat aan de hand kan zijn niet uithaalt.

Calculie

Een antwoord op de vraag wat dyscalculie is, zou gegeven kunnen worden als we weten wat calculie inhoudt. Calculisch zijn betekent gecijferd zijn. Om gecijferd te kunnen worden, moet je allereerst beschikken over basale vaardigheden. Het in een keer zien van aantallen (test 2) en het kunnen ordenen van getallen (test 3) vallen daaronder. Maar er gelden meer voorwaarden. Basaal is ook dat je vanaf een willekeurig getal één voor één kunt verder tellen, getallen kunt lokaliseren, kunt springen naar getallen in sprongen van 10 en huppen van 1, kunt aanvullen tot 10, de splitsingen kent en een sprong van 10 vanaf een willekeurig getal kunt maken (Menne, 2001).



Globaal lokaliseren van getallen

Behalve dat leerlingen structuren van de telrij moeten kennen, dienen ze getallen in de realiteit te begrijpen. Hieronder valt dat ze een voorstelling hebben van hun eigen leeftijd, die van hun ouders, maar ook dat ze huisnummers kennen, een idee hebben van een kilometer, gewicht en afstand tussen plaatsen. Ze moeten grafieken kunnen lezen en klok kunnen

kijken. Ten slotte moeten ze hun kennis, inzicht en vaardigheden kunnen toepassen: Herkennen ze een vermenigvuldiging in een contextopgave? Kunnen ze aftrekken zowel opvatten als erafhalen als verschil bepalen? Kunnen ze bepalen hoe oud hun moeder was toen zij werden geboren? (noot 4)

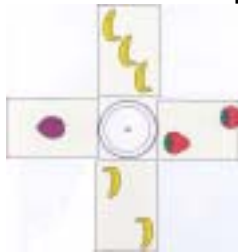
Suggesties voor de praktijk

Wanneer leerlingen uitvallen op een of meerdere (deel)leerstofgebieden van het rekenen dan dient er met de juiste didactiek gekeken te worden of ze het wel kunnen leren. In de NCRC-module 'Met Sprongen Vooruit' staat bijvoorbeeld beschreven hoe zwakke rekenaars via het productieve oefenen verkort leren optellen en aftrekken in het getalengebied tot 100 (Menne, van Rooijen & de Goeij, 2002). Voor het diagnostiseren en remediëren van basale vaardigheden zijn (ook) eenvoudige gezelschapsspelletjes uitermate geschikt. Hierbij kan gedacht worden aan dobbelsteenspelletjes als 'Mens erger je niet' en 'Ganzenbord'. Kun je de leerling het aantal ogen in een keer laten bepalen? Speel het spel eens met twee dobbelstenen. Pakt de leerling de meest elementaire optellingen op?

Voor het leren tellen vanaf een willekeurig getal is het spelletje 'De dienaren van de koning' ontwikkeld (noot 5). Voor het spel is nodig 70 kaarten met een groene stip, 12 kaarten met een rood kruis en 13 kaartjes een dienaar die het tiental 10, 20, 30, ..., 130 op zijn buik heeft staan. De kaarten met de stippen en kruisen worden geschud en omgekeerd op een stapel op tafel gelegd. De dienaren daarentegen worden overzichtelijk op tafel uitgestald. De jongste speler begint met het één voor één omdraaien van de kaartjes van de stapel en telt ondertussen de telrij vanaf 1. Voor elk kaartje met een stip dat een speler omdraait mag één getal worden genoemd. Draait een speler een kaart met een kruis, dan neemt een andere speler de beurt over en telt door vanaf het getal waar de medespeler was gebleven. Zijn de kaartjes op, dan wordt de stapel omgedraaid en opnieuw gebruikt. Wie op een tiental komt heeft recht op een dienaar die hierbij hoort. Het spel is afgelopen als alle dienaren zijn geroofd. Wie de meeste dienaren heeft is de winnaar.

Voor het subiet (in één keer) leren zien van aantallen kan worden gedacht aan 'Domino', 'Halli Galli' (999 games), 'FlitZin' en 'Vier op een rij'.

Halli Galli: Het spel met de bel



Als er vijf vruchten van één soort op tafel liggen, probeer je als eerste op de bel te slaan.

Voor het ordenen van getallen leent zich 'Rummikub' (laat de spelregel 'wie dertig heeft mag op tafel' nog even achterwege) en 'Straatje maken'. Voor 'Straatje maken' heb je 130 kaartjes nodig met de getallen 1 tot en met 130. Het is de bedoeling dat je achtereenvolgens vijf getalkaartjes op volgorde kunt

leggen zonder dat je een kaartje tussen de kaartjes hoeft te leggen die al op tafel lagen. Met andere woorden, als je een getal trekt dat kleiner of groter is dan de getallen die er al liggen, is het goed en maak je je straatje langer door het getal aan het rijtje toe te voegen. Trek je een getal dat ertussen moet worden geplaatst dan moet je de kaartjes aan de kant schuiven en opnieuw beginnen. De spelers trekken om de beurt een getal van de stapel om hun eigen straatje te maken. Als je je derde kaartje trekt, wordt het spannend. Je kunt nu voor het eerst af zijn (zie onderstaande afbeelding).

Straatje maken

29 63



Helaas, je bent af

Als je vijf kaartjes op een rij hebt liggen, heb je je straatje gemaakt en mag je met een nieuw rijtje beginnen. Winnaar is degene die de meeste straatjes heeft kunnen maken.

Bruikbaar voor het lokaliseren is een spelletje als 'Raad mijn getal', 'Take 5!' (999 games), 'Gok een hok' en 'Uitkienen'.

Bij 'Gok een hok' trek je om de beurt een kaart van de stapel en probeer je deze zo goed mogelijk weg te schrijven in de rij van 13 hokjes die voor je ligt. Eenmaal weggeschreven mag een getal niet meer van plaats worden veranderd. Het is de bedoeling de getallen zo te lokaliseren dat je zoveel mogelijk hokjes kunt vullen. Trek je bijvoorbeeld uit een stapel kaartjes van 1 tot 130 het getal 65 dan doe je er verstandig aan dit getal halverwege de rij met hokjes op te schrijven. Je hebt gewonnen als je de meeste getallen een plaats hebt kunnen geven zonder de ordening van klein naar groot te hebben verstoord.

'Uitkienen' is een variant op 'Straatje maken'. Er gelden dezelfde spelregels. Alleen trek je nu per beurt twee kaartjes van de stapel en kies je welke van die twee je toevoegt aan je straatje.

Voor de overige basale vaardigheden kan naar de Mathe-Dominos van Schubi worden verwezen. Er zijn ook dominos voor vermenigvuldigen en klokkijken ontwikkeld.

Verder biedt www.fi.uu.nl/rekenweb/rekenmaar/leerlingen/index.html voor elke groep uit het primair onderwijs tal van leerzame spelletjes.

Ten slotte dient te worden benadrukt dat we in de zoektocht naar wat dyscalculie is niet moeten blijven steken in het vaststellen van wat een kind niet kan. Leerlingen zijn het meest gebaat wanneer we speuren naar wat ze wel kunnen en hoe we daarop zo goed mogelijk kunnen aansluiten. Van groot belang is daarbij dat we ze bij het maken van vergissingen zodanig helpen dat ze zelf hun fout ontdekken. Er volgt een voorbeeld waarbij het van de

didactische kwaliteiten van de leerkracht afhangt of de leerling verder komt dan wel didactisch wordt verwaarloosd:

Stel, een kind plaats bij het spel 'Straatje maken' het getal 85 rechts ten opzichte van het getal 92. Als je vervolgens vraagt of 85 meer is dan 92, voelt het aan zijn water dat wat het gedaan heeft niet goed kan zijn en legt het kaartje met 85 links ten opzichte van het kaartje met 92. Heeft deze leerling hier iets geleerd? Nee. Er volgen twee mogelijkheden om deze leerling in conflict te brengen met zichzelf zodat het kan ontdekken wat het fout doet:

- (1) Vraag de leerling op een kralenketting met 10-structuur naar 85 te springen. Markeer de plaats met een broodknip of iets dergelijks. Vervolgens springt deze leerling naar 92. De plaats van 85 en 92 worden met elkaar vergeleken. Als dit niet lukt kan het volgende worden geprobeerd:
- (2) Vraag vanaf 92 één voor één verder te tellen. Spreek af dat wordt gestopt als 85 klinkt. Op een gegeven moment, bijvoorbeeld na 110, kun je zeggen de leerling goed heeft geteld en vragen of 85 nog langs komt. Nu ontdekt de leerling dat het kaartje niet goed ligt. Het kan gebeuren dat een leerling vanaf 92 niet correct verder kan tellen. Het probleem zit dan in het onvoldoende kennen van de telrij. Hier moet dan naar worden teruggestapt.

noten

1. Zie http://www.fi.uu.nl/sevlet/jacl/speciaal_rekenen/bericht.html?msg
2. Daarnaast bestaat de term 'acalculie'. Je lijdt aan acalculie als je vroeger goed kon rekenen en nu niet meer. Veelal is dit het gevolg van ernstige traumata aan de hersenschors.
3. Dit zijn de volgende artikelen: Boerema, J. (2004). Stel je doelen bij. *Willem Bartjens*, 23, 4, p.5-10; Borghouts, C. (2004). Ik zie er zelden één. *Willem Bartjens*, 23, 3, p.16-18; Desoete, A. (2003). In elke klas zit er minstens één. *Willem Bartjens*, 23, 1, p.11-13; Desoete, A. (2004). Wat kun je eraan doen? *Willem Bartjens*, 23, 3, p.14-15; Nelissen, J. (2004). Kinderen die niet leren rekenen. *Willem Bartjens*, 23, 3, p.5-11; Vermeulen, W. (2004). Dyscalculie: reken er niet te snel op! *Willem Bartjens*, 23, 3, p.12-13.
Overigens heet het tijdschrift voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool sinds september 2004 'Volgens Bartjens'.
4. Slavit (1999) onderscheidt een aantal aspecten bij the 'overall notation of operation': basiscomponenten van de operatie (bijvoorbeeld: '+', '-', '=', aftrekker, aftrektal); eigenschappen van de operatie (bijvoorbeeld: eraf, verschil, deel-geheel relatie); relatie met andere operaties (bijvoorbeeld: de inverse relatie tussen optellen en aftrekken); bekend zijn met de contexten waarin de operaties zich manifesteert; beschikken over de basisfeiten van de betreffende operaties (bijvoorbeeld bij $30+50$ gebruik maken van $3+5=8$); kunnen opereren met verschillende wiskundige objecten (bijvoorbeeld geld); een en ander met elkaar kunnen verbinden.
5. 'De dienaren van de koning' zijn te bestellen bij Heutink, artikelnummer 522843. Het spel maakt deel uit van de materialenkist 'Met Sprongen Vooruit'.

Sites over dyscalculie

www.rekenweb.nl/dyscalculie
www.mathematicalbrain.co.uk
www.nfer-nelson.co.uk
www.lbrt.nl
www.lvsi.nl
www.boka.org
www.huiswerk.org
www.balansdigitaal.nl
www.letop.be
www.sig-net.be

Literatuur

Boerema, J. (2004). Stel je doelen bij. *Willem Bartjens*, 23, 4, p.5-10.
 Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener*. London: NferNelson.
 Deheane, S. (1997). *The Number Sense: How The Mind Creates Mathematics*. New York: Oxford University Press.
 Menne, J. (2001). *Met sprongen vooruit: een productief oefenprogramma voor zwakke rekenaars in het getallengebied tot 100 – een onderwijsexperiment* (diss.). Utrecht: CD-b Press / Freudenthal Instituut.
 Menne, J., Rooijen, C. van, Goeij, E. de (2002). *NCRC-nascholingsmodule 'Met sprongen vooruit'*. Universiteit Utrecht.
 Nelissen, J. (2004). Kinderen die niet leren rekenen. *Willem Bartjens*, 23, 3, p.5-11.
 Treffers, A. (2002). *Dyscalculie*.
 (<http://www.fi.uu.nl/rekenweb/leraren/welcome.html> (d.d. 24-7-2003)).
 Slavit, D. (1999). The role of operation sense in transition from arithmetic to algebraic thought. *Educational Studies in Mathematics*, 37, p.251-274.
 Vermeulen, W. (2004). Dyscalculie: reken er niet te snel op! *Willem Bartjens*, 23, 3, p.12-13.