DIAGNOSTIEK VAN LEERSTOORNISSEN

Annemie Desoete[1,2], Christel Van Vreckem[2] en Ruth Vanderswalmen[2]

1 UGent, Vakgroep Experimenteel Klinische en Gezondheidspsychologie, H. Dunantlaan 2, 9000 Gent

2 Arteveldehogeschool, Logopedie

In deze bijdrage gaan we na wat de prevalentiecijfers zijn voor leerstoornissen en wat bekend is rond etiologie en comorbiditeit. Verder staan we stil bij de internationale criteria om van dyslexie, dysorthografie en/of dyscalculie te spreken, om daarna de beschrijvende criteria van het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen te overlopen. In navolging van dit Netwerk, spreken we van dyslexie bij een hardnekkig probleem met lezen en/of spellen op woordniveau. Bij dyscalculie gaat het om hardnekkige problemen met de automatisatie van rekenen (rekenfeiten, bewerkingen/ hoofdrekenen). Hardnekkigheid blijft één van de criteria waar internationaal en in ons taalgebied consensus over is. Vervolgens gaan we na welke instrumenten/tests er zijn om leerstoornissen vast te stellen. Ook onderzoeken we of men dezelfde instrumenten gebruikt bij de logopedist in een privépraktijk als in een centrum voor ambulante revalidatie of in een centrum voor leerlingbegeleiding. We illustreren dat dit niet het geval is en pleiten voor een goede intake (familiale antecedenten, welke interventies voerde men uit ...) en een brede (i.f.v. comorbiditeit) maar taakgerichte diagnostiek met onderbouwde en voor Vlaanderen gevalideerde instrumenten.

Trefwoorden
leerstoornissen, diagnostiek, dyslexie, dyscalculie, dysorthografie, lezen, spellen, rekenen, hardnekkigheid, comorbiditeit, DSM-5, Netwerk Leerproblemen Vlaanderen

Inleiding

Heel wat kinderen ervaren problemen met het leren lezen, schrijven of rekenen. Bij de meeste onder hen gaat het om tijdelijke of generieke leerproblemen, te wijten aan een natuurlijk maturatieproces (Lagae, 2008).

Wanneer de problemen met leren lezen, spellen en/of rekenen langer blijven aanhouden ondanks taakspecifieke interventies kan het gaan om 'dyslexie' (al dan niet met inbegrip van dysorthografie) en/of om 'dyscalculie'. Het Netwerk leerproblemen spreekt over 2 leerstoornissen nl. dyslexie en dyscalculie. In het RIZIV heeft men het ook nog eens afzonderlijk over dysorthografie.

Een aantal van deze kinderen komen omwille van hun ernstige en hardnekkige problemen op school terecht bij logopedisten. Anderen komen omwille van ernstige comorbide stoornissen (ADHD, DCD, ernstige emotionele problemen) terecht in een Centrum voor Ambulante Revalidatie (CAR). De meeste kinderen met leerstoornissen hebben tijdens dit traject ook te maken met Centra voor Leerling Begeleiding (CLB).

In deze bijdrage staan we stil bij de volgende onderzoeksvragen

1 Wat zijn internationale prevalentiecijfers voor dyslexie en dyscalculie? Wat is bekend rond de etiologie en comorbiditeit?
2 Wat zijn de internationale criteria om van dyslexie (met inbegrip van dysorthografie) en/of van dyscalculie te spreken? Is het hardnekkigheidscriterium essentieel als criterium? Zijn er in de internationale literatuur inzichten van andere modellen om die criteria te bekijken?
3 Wat zijn de criteria om van een leerstoornis te spreken in Vlaanderen?
4 Welke instrumenten/ tests zijn er om leerstoornissen vast te stellen?
5 Gebruikt men dezelfde diagnostische instrumenten bij de logopedist in een privépraktijk als in een centrum voor ambulante revalidatie als bij het centrum voor leerlingbegeleiding?

Methode

We zullen deze onderzoeksvragen beantwoorden op basis van een literatuurstudie naar etiologie en prevalentiecijfers. Verder inventariseren we de internationale classificatiemodellen voor leerstoornissen. Vervolgens bekijken we welke tests door de privaat werkende logopedist, in een centrum voor ambulante revalidatie (CAR) en in een centrum voor leerlingbegeleiding (CLB) in Vlaanderen gebruikt worden om de achterstand op vlak van lezen, spellen en rekenen te

objectiveren. Ook belichten we een aantal hieraan gerelateerde Vlaamse onderzoeksbevindingen (Burny et al., 2012; Pieters et al., 2015; Praet et al., 2013; Stock et al., 2010; Van Vreckem, 2014). Al deze gegevens willen we bundelen om bovenstaande onderzoeksvragen te beantwoorden.

Resultaten

Onderzoeksvraag 1: Etiologie en prevalentie

Een meta-analyse van 28 functionele neuro-imaging studies (Martin, Kronbichler, & Richlan, 2016) toonde de neurologische basis aan voor dyslexie.

Ook bij dyscalculie werden er significante verschillen vastgesteld die de neurologische basis aantoonden van de stoornis (Ashkenazi, Black, Abrams, Hoeft, & Menon, 2013). Uit een genoombrede associatiestudie bij 5019 kinderen, geboren tussen 1994 en 1996, uit Engeland en Wales, die de scans van gepoolde DNA analyseerde, bleek bovendien dat er 10 van de 43 *Single Nucleotide Polymorphisms* (SNP's) in verband konden gebracht worden met dyscalculie. Vooral het 'Matrix MetalloProteinase 7' gen (MMP7), het 'Glutamate Receptor Ionotropic Kainate 1' gen (GRIK1) en het 'Dynein Axonemal Heavy chain 5' gen (DNAH5) bleken van belang.

Geïsoleerd leverden de SNP's maar een kleine bijdrage, maar gecombineerd konden ze 2,9% van de variantie in rekenvaardigheden verklaren (Docherty et al., 2010). We kunnen dus op basis van de combinatie ervan ongeveer 3% van de verschillen in rekenen voorspellen.

Er is ook reeds vrij lang (Knopik, Alarcon, & DeFries, 1997) evidentie voor een genetische overlap tussen lees- en rekenprestaties. De onderzoeken naar de erfelijke componenten en naar de genetische correlatie tussen de lees- en rekenprestaties tonen aan dat de comorbiditeit tussen dyslexie en dyscalculie deels te wijten is aan genetische invloeden.

Hoe vaak dyslexie (met inbegrip van dysorthografie) voorkomt is afhankelijk van de transparantie van de taal (Desoete & Van Vreckem, 2018; Duranovic, 2017; Tops et al., 2014). In transparante talen en orthografische systemen is er een hoge mate van grafeem-foneem en foneem-grafeem correspondentie (Defior, Jimnez-Fernandez, & Serrano, 2009). In weinig transparante talen zoals het Engels kunnen grafemen overeenkomen met verschillende fonemen en vice versa (Vanderswalmen et al., 2010; Verhoeven et al., 2006). In Spanje en Italië is er een prevalentie van 1-3%. In Engelstalige gebieden loopt dit cijfer op tot 20% (Tops et al., 2014). Het Engels, in tegenstelling tot het Spaans of het Italiaans, is een orthografisch inconsistente taal (zie bijvoorbeeld 'though' vs. 'tough'). Het Nederlands ligt tussen de twee extremen in (je zegt 's' 'a' 'p' bij het woord 'sap', maar 'b' 'a' 't' bij het woord 'bad', en je hebt woorden als 'gevel' en 'geval', 'bedrag' en 'bedrand', 'papier' en 'paren').

De Nederlandse prevalentiecijfers liggen lager dan die voor het Engels maar hoger dan die voor het Spaans, Italiaans of het Fins (Ziegler & Goswami, 2005). Voor het Nederlands schat men dat er 5% tot 7% mensen met dyslexie zijn (Ghesquière & Hellinckx, 2018; Van Der Leij, 2015), waarvan 60% mannen. Als dyslexie bij de ouders aanwezig is, verhoogt de kans om zelf dyslexie te hebben tot 30 à 50% (Tops, Callens, & Brysbaert, 2018). Tweelingenstudies toonden aan dat ongeveer 25% van de dyslexie verklaard kon worden door genetische factoren, die tevens een invloed hebben op rekenprestaties (Knopik et al., 1997).

De internationale prevalentiecijfers van dyscalculie liggen tussen de 2 en de 7% (Butterworth, 2005; Desoete, Roeyers, & De Clercq, 2004; Pappas & Drigas, 2015; Ruijssenaars, Van Luit, & Van Lieshout, 2006; Van Luit, 2018; Von Aster, 2000). In tegenstelling met dyslexie komt deze leerstoornis niet meer voor bij mannen dan bij vrouwen (Dirks, Spyer, Van Lieshout, & De Sonneville, 2008; Ghesquière & Hellinck, 2018; Moll, Kunze, Neuhoff, Bruder, & Schulte-Körne, 2014; Shalev, 2004; Soares, Evans, & Patel, 2018).

Als dyscalculie bij één van de ouders aanwezig is, verhoogt de kans om zelf dyscalculie te hebben. Tot 50% van de kinderen waarbij één van de ouders of een oudere broer of zus dyscalculie heeft, heeft de stoornis ook (Desoete, Praet, Titeca, & Ceulemans, 2013). Verder blijkt dat ongeveer 20% van de dyscalculie het gevolg is van genetische invloeden, die tevens leestekorten veroorzaken (Knopik et al., 1997). Shalev en collega's stelden vast dat 53% van de ouders, 53% van de broers en 52% van de zussen van kinderen met dyscalculie ook een diagnose dyscalculie hadden. Ook had 33% van de tweedegraadsverwanten deze diagnose. Onderzoek bevestigde deze familiale predispositie voor dyscalculie in Vlaanderen (Desoete et al., 2013).

Daarnaast is er evidentie voor het feit dat comorbiditeit meer regel dan uitzondering is (Desoete, 2017; Scheiris & Desoete, 2008; Vanderswalmen, Van Borsel, & Desoete, 2010). Men vond leerstoornissen bij 20 tot 45% van de kinderen met ADHD van het inattentieve subtype (DuPaul, Gormley, & Laracy, 2013; Hendren et al., 2018; Pennington, 2006). Omgekeerd is er evidentie voor het feit dat minstens 20 tot 40% van de kinderen met een leerstoornis ook aan

de criteria voor ADHD (Hendren et al.2018; Tops et al., 2018) voldoen.

Ook tonen onderzoeksbevindingen aan dat er veel comorbiditeit is van leerstoornissen en ernstige tekorten qua motorische coördinatie. De comorbiditeit van dyslexie en DCD zou variëren van 19 tot 54% (Suk-Han Ho e.a., 2005; Van Waelvelde & De Mey, 2007). Bij 25% van de kinderen met dyscalculie in Vlaanderen werd een Developmental Coördination Disorder (DCD) vastgesteld (Pieters, Desoete, Roeyers, Vanderswalmen, & Van Waelvelde, 2012).

Toch moeten we meteen ook waarschuwen voor de dwaalweg (van reflexintegratie, braingym, KOB, bodymap…) om motorische of lateralisatie oefeningen te geven om leerstoornissen te behandelen. Ghesquière en Hellinckx (2018) stellen dat '… er werd aangetoond dat al die methodes als behandelmethoden voor lees-, spelling- en rekenproblemen weinig of geen effect hebben… (blz 152)'. Ze stellen verder dat … "Alleen wanneer kinderen naast de leerstoornis ook nog last hebben van motorische problemen (zoals dysgrafie) kunnen (psycho)motorische oefeningen aangewezen zijn, weliswaar niet om de leerproblemen te behandelen, maar om de motorische problemen te verhelpen' (blz 153).

Onderzoeksvraag 2: Internationale criteria voor leerstoornissen en positie van de 'hardnekkigheid' als criterium hierin en reflectie op andere modellen om het functioneren van kinderen/jongeren in kaart te brengen.

Om dyslexie en dyscalculie te definiëren verwijst men soms naar de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5) en de Stichting Dyslexie Nederland (SDN, 2016). Daarnaast staan we volledigheidshalve ook stil bij de International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) en bij het Opportunity Propensity model waar ook internationaal onderzoek rond is en die naast de criteria een meerwaarde kunnen bieden om het functioneren van de zorgvragen in beeld te brengen.

De Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013) spreekt over 'specifieke leerstoornissen' indien de problemen (< pc 7) **hardnekkig** zijn (wat men omschrijft als minstens zes maanden aanwezig zijn, ondanks interventies die specifiek op de problemen gericht zijn). De DSM-5 heeft het over een 'specific learning disorder with impairment in reading', een 'specific learning disorder with impairment in writing' en een 'specific learning disorder with impairment in mathematics'. De DSM-5 stelt verder dat het bij de 'impairment in reading' gaat om onnauwkeurig of langzaam lezen van woorden, maar ook om moeite met begrijpend lezen. Bij de 'impairment in writing' zou het gaan om moeite met spelling en zich schriftelijk uitdrukken. Bij de 'impairment in mathematics' stelt men dat het moet gaan om moeite met getallenkennis of cijfermatige redeneren (American Psychiatric Association, 2013).

In de Centra voor Ambulante Revalidatie en in de Centra voor Leerlingbegeleiding (zeker die van het Gemeenschapsonderwijs) kijkt men vaak vanuit de International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) naar problemen met leren bij het in kaart brengen van het functioneren van een zorgvrager. Hier is 'participatie' (hardnekkige problemen met het deelnemen aan het maatschappelijke leven) het centrale construct (zie ICF-browser: http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/).

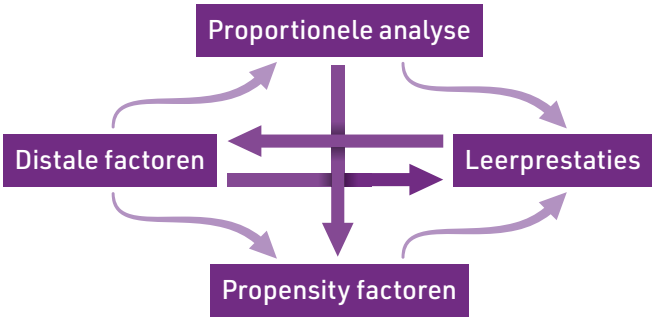
De Stichting Dyslexie Nederland (SDN, 2016) omschrijft dyslexie, in overeenstemming met de DSM-5 als een specifieke leerstoornis die zich kenmerkt door een hardnekkig probleem in het aanleren van accuraat en vlot lezen en/of spellen op **woordniveau**, dat niet het gevolg is van omgevingsfactoren en/of een lichamelijke, neurologische of algemene verstandelijke beperking.

Problemen met 'begrijpend lezen' en zich 'schriftelijk uitdrukken' (op zinsniveau) vallen volgens de SDN (2016) in tegenstelling met de DSM-5 en ondanks het feit dat sommige studies aantonen dat er significante verschillen zijn tussen kinderen met en zonder dyslexie op begrijpend lezen (Van Vreckem & Desoete, 2015) niet onder de noemer dyslexie.

We kunnen dus besluiten dat 'hardnekkigheid' één van de criteria blijft waar internationaal (APA, 2013; SDN, 2016; Van Der Leij, 2015; Van Luit, 2018) en binnen het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen (Ghesquière & Hellinck, 2018) consensus over blijft. Men spreekt pas van een leerstoornis als de achterstand wat betreft lezen, spellen of rekenen blijft aanhouden ondanks goede instructie gedurende zes maanden (zie ook RTI-principe bij Fuchs et al., 2007).

Het hardnekkigheidscriterium is bovendien in overeenstemming met hoe men vanuit het Opportunity-Propensity (O-P) model (zie Figuur 1) naar 'leerprestaties' kijkt (Baten & Desoete, 2017; Byrnes & Miller, 2007; Byrnes & Wasik, 2009; 2016; Wang, Shen, & Byrnes, 2013).

Figuur 1. Het Opportunity-Propensity Model (vrij naar Byrnes & Miller, 2007).



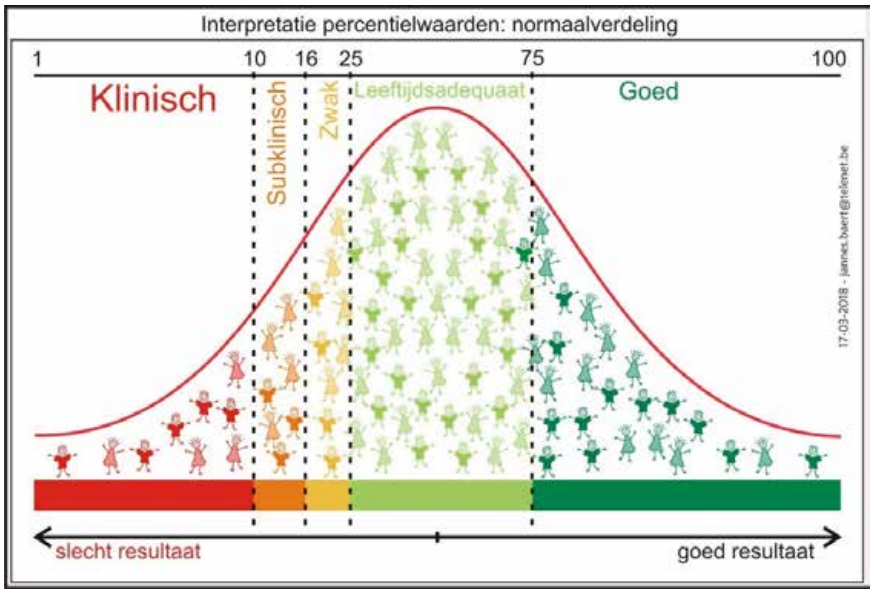
In het O-P model zijn 'Opportunity (O) factoren' alle factoren die kansen aanbieden aan het kind om tot 'lezen, spellen of rekenen (leerprestaties) te komen. Zo kan goede instructie op school, maar ook ouders die betrokken zijn na de schooluren en het leren verder helpen als voorbeeld worden gezien van 'opportunities'. 'Propensity (P) factoren' zijn alle factoren eigen aan het kind die ervoor zorgen dat het kind in staat is gebruik te maken van de kansen maar ook de wil heeft om de kansen te benutten of op te nemen. Zo kunnen intelligentie en werkgeheugen maar ook motivatie gezien worden als 'propensity' factoren. Propensities kun je vergelijken met een 'spons' die de aangeboden opportuniteiten 'absorberen' en zo resulteren in leerprestaties. Bovendien stelt het O-P model dat er ook distale factoren zijn, zoals bijvoorbeeld sociaal-economische status (SES), die verklaren waarom sommige mensen blootgesteld worden aan meer O-factoren en beschikken over meer P-factoren.

Om de validiteit van het O-P model te onderzoeken gebruikten Brynes en Miller data afkomstig van 2,8 miljoen Amerikaanse kinderen die in het jaar 1988 in het 6de leerjaar zaten. In het tweede en vierde middelbaar werd een follow-up uitgevoerd (Byrnes & Miller, 2007). Ook in het kleuteronderwijs en de eerste helft van het lager onderwijs werd bij 17 401 kinderen onderzocht welke factoren het sterkst geassocieerd waren met rekenprestaties (Byrnes & Wasik, 2009). Ten slotte werd ook onderzocht hoe de SES in relatie stond tot de rekenprestaties bij 14 000 kleuters geboren in 2001, in gezinnen met een lage SES (Wang, Shen, & Byrnes, 2013) .

Zowel in het secundair onderwijs (Byrnes & Miller, 2007), als in het kleuteronderwijs, als in de 1ste helft van de lagere school (Byrnes & Wasik, 2009), als in een specifieke doelgroep in het kleuteronderwijs met een lage sociaaleconomische status (Wang et al., 2013) kon men tussen 58 en 81% van de variantie in leervaardigheden (als 'outcome') verklaren aan de hand van distale, opportunity- en propensity factoren.

Kinderen die heel zwak lezen, spellen of rekenen kunnen dit dus doen vanuit propensity factoren, maar ook vanuit onvoldoende opportunities. Enkel door 'hardnekkigheid' mee te nemen en na te gaan of 'opportunities' (goede hulp, optimale instructie) aanbieden helpt om het leren te verbeteren kan men met zekerheid stellen dat kinderen een leerstoornis hebben en het niet om een gebrek aan 'kansen' ging. Hardnekkigheid mee in rekening nemen blijft dus van belang.

Figuur 2. Visualisatie van 'klinische' score.



Onderzoeksvraag 3: Vlaamse criteria voor leerstoornissen.

Om dyslexie en dyscalculie in Vlaanderen te definiëren verwijst men in overeenstemming met de Nederlandse definitie (SDN, 2016) en conform internationaal onderzoek (o.m. Siegel, 2018) vanuit het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen (Ghesquière, 2014) naar drie beschrijvende criteria. Die criteria worden ook de centra voor ambulante revalidatie (CAR) en in de centra voor leerlingbegeleiding (CLB) gehanteerd (zie www.prodiagnostiek.be). Het gaat om het ernstcriterium, het (mild) exclusiecriterium en het criterium van de hardnekkigheid. In wat volgt belichten we deze criteria.

Ernstcriterium

Het eerste voorwaardelijke criterium om van een leerstoornis te spreken aldus het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen (Ghesquière, 2014) is het ernstcriterium. Dit criterium betekent dat er een **ernstige achterstand** moet zijn op vlak van lezen en/of spellen (bij dyslexie) of op vlak van rekenen (bij dyscalculie) op een voor Vlaanderen gevalideerde lees-, spelling- of rekentest.

Het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen spreekt van een 'ernstige' achterstand bij een **klinische score** (< percentiel 10). Het gebruik maken van percentiel 10 als cut off is enigszins arbitrair, maar het is duidelijk dat wie iets minder vlot leest, spelt of rekent (bijvoorbeeld een score haalt tussen percentiel 17-25) bij de 'normale variatie' (-1SD) hoort (zie Figuur 2).

Het RIZIV spreekt van terugbetaalbare (monodisciplinaire – logopedische) verstrekkingen omwille van dyslexie, dysorthografie en dyscalculie vanaf **subklinische scores** (< percentiel 17) die blijven aanhouden ondanks goede hulp bij privaat werkende logopedisten, terwijl ze een **percentiel 3-norm** hanteren in de centra voor ambulante revalidatie voor het terugbetalen van multidisciplinaire verstrekkingen.

De Centra voor Leerlingbegeleiding (CLB), spreken in navolging van het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen (Ghesquière, 2014) van dyslexie of dyscalculie bij een 'klinische' score (< **percentiel 10**) die blijft aanhouden ondanks goede hulp (zie verder 3.3.3). Het is echter van belang om ook andere informatie op te nemen in de diagnostische besluitvorming en zich niet enkel te baseren op slechts één testresultaat, aldus het CLB.

Bij kinderen die een percentiel tussen 10-15 halen, kan bijkomende evidentie (bijvoorbeeld zeer sterke cognitieve vaardigheden) een CLB-team daarom toch doen beslissen om te stellen dat er voldaan is aan de beschrijvende criteria om te spreken van de diagnose leerstoornis, ondanks het feit dat niet in de strikte zin van het woord voldaan is aan het ernstcriterium.

Het ernstcriterium (< percentiel 17) objectiveren moet in functie van terugbetaalbare logopedische verstrekkingen gebeuren met behulp van gestandaardiseerde tests die op een **limitatieve lijst** staan. Deze limitatieve lijst is bedoeld om de kwaliteit van de gekozen tests in aanvangsbilans te bewaken. Voor informatie over de psychometrische waarde van tests in Vlaanderen kunnen we ons echter best niet alleen baseren op het feit dat tests al dan niet op de limitatieve lijst staan. Voor de psychometrische waarde van tests verwijzen onze noorderburen naar de Commissie Testaangelegenheden (COTAN) van het Nederlands Instituut voor Psychologen (NIpP). In Vlaanderen kunnen we ons oordeel over de validiteit en betrouwbaarheid van een test best baseren op het **CAP-vademecum**, het Vlaams Forum voor Diagnostiek (VFD) en het Kwaltiteitscentrum voor Diagnostiek.

Kinderen (tot en met 14 jaar) komen in aanmerking voor terugbetaalbare logopedie voor 'dyslexie', 'dysorthografie' of 'dyscalculie' indien ze **'subklinisch' of 'klinisch' scoren** en dus een achterstand vertonen geobjectiveerd in twee scores < percentiel 17 of minstens 1 SD aangetoond met één of meer tests uit de limitatieve lijst. Daarnaast moet men in een aanvangsbilan voor terugbetaalbare logopedische verstrekkingen ook de hardnekkigheid van de stoornis aantonen en moet er gerapporteerd worden over het niveau van nauwkeurigheid en/of snelheid en over de fonologische ontwikkeling (bij dyslexie en dysorthografie) en over de impact (compensatiegedragingen, negatieve attitude, verhoogde inspanning (bij dyslexie, dysorthografie en dyscalculie).

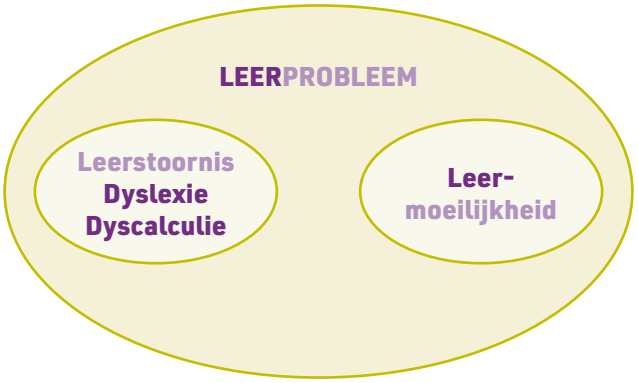
Het lijkt ons bovendien essentieel om als men een test afneemt waarbij de testperiode buiten de normperiode valt, de prestaties van kinderen te vergelijken met twee normperiodes, dus met de periode voor het testmoment en met de periode na het testmoment. Deze 'regel' valt weg als een kind een klinische score behaalt op de normperiode voor het testmoment. Dan volstaat deze normperiode. Wanneer men de ruwe scores niet in de normtabel terugvindt, moet men kijken naar de (lagere) ruwe score die het kind wel haalt. Wanneer er voor dezelfde ruwe score, 2 of meer verwerkte scores zijn, dan neemt men het interval van deze scores.

Exclusiecriterium

Het tweede voorwaardelijke criterium om te spreken van een leerstoornis verwijst naar het mild exclusiecriterium. Leerstoornissen zijn **'specifieke'** of primaire leerproblemen en geen secundaire leermoeilijkheden.

Met dit criterium bedoelen we dat er **geen andere verklaringen** mogen zijn die 'alles' van het zwak lezen, spellen of rekenen verklaren om van dyslexie of dyscalculie te kunnen spreken. Als iemand bijvoorbeeld globaal zwakker begaafd is en als er sprake is van een algemeen onderpresteren dat alles verklaart, dan spreken we niet over een leerstoornis, maar wel over een leermoeilijkheid.

Figuur 3. Probleem versus stoornis en moeilijkheid.



Bij onze noorderburen stelt Van Luit (2018) dat er geen dyscalculie kan vastgesteld worden bij een IQ lager dan of gelijk aan 70. Hij stelt verder dat als het IQ tussen 71-85 ligt er voorzichtigheid geboden is bij de diagnostiek en dat de achterstand dan 3 i.p.v. 2 jaar moet zijn op het einde van het 6de leerjaar.

In Vlaanderen zijn hier niet zo'n specifieke richtlijnen voor, maar we moeten toch steeds zoeken of er geen andere verklaringen zijn die het onderpresteren van kinderen volledig kunnen verklaren. In dat geval spreken we over een 'leermoeilijkheid' en niet over een 'leerstoornis' (zie Figuur 3).

Anderzijds is het toch mogelijk dat iemand zwakkere reken-, lees- of spellingsvaardigheden heeft dan je zou verwachten op basis van zijn of haar algemeen ontwikkelingsniveau, of dat een kind met ADHD een specifieke uitval vertoont voor een bepaalde schoolse vaardigheid. In dat geval kan er wel sprake zijn van een leerstoornis bovenop een andere stoornis, en dus van comorbiditeit.

Comorbiditeit komt vaak voor (zie ook onderzoeksvraag 1; Scheiris & Desoete, 2008; Vanderswalmen, Van Borsel, & Desoete, 2010). Er zijn kinderen met geïsoleerde dyslexie of geïsoleerde dyscalculie, maar er zijn veel meer kinderen met een combinatie van leerstoornissen (dyslexie en dyscalculie) of met leerstoornissen en daarnaast ook DCD (Pieters, Desoete, Roeyers, Vanderswalmen, & Van Waelvelde, 2012) of ADHD (Van de Voorde, Roeyers, & Desoete, 2013).

Hardnekkigheid

Het derde voorwaardelijke criterium om van een leerstoornis te kunnen spreken is de 'didactische resistentie' (lack of 'Responsivity to Instruction', RTI) of het hardnekkigheidscriterium.

Dit criterium houdt in dat er (1) na de eerste klinische score **'goede hulp' /'optimale instructie'** opgestart werd waarbij men intensief met begeleiding op maat (bijvoorbeeld 2 keer in de week gedurende een halfuur gedurende zes maanden) probeerde om dit onderpresteren te remediëren of op te lossen. Bovendien (2) spreekt men maar van een leerstoornis als die hulp niet tot een 'inhaalbeweging' geleid heeft, maar er nog steeds klinische scores zijn (zie eerste criterium) bij de hertesting na de interventie. In dat geval is er voldaan aan het criterium van de hardnekkigheid.

Ghesquière en Hellinckx (2018) spreken van '**goede hulp**' als die taakgericht is (gericht op lezen, spellen of rekenen), op maat en planmatig wordt opgezet, in nauwe samenwerking met de school wordt verstrekt en aandacht heeft voor het klasgebeuren, waarbij hulpverlener didactisch goed geschoold is ,doorzichtige hulp biedt, taakgericht evalueert en aandacht heeft voor het hele gezin, aldus Ghesquière en Hellinckx (2018).

Van Luit (2018) spreekt van '**optimale instructie'** als kinderen op dezelfde toets na een interventie gedurende 5 maanden (1 uur per week) een vooruitgang van ruim 3 maanden of meer boeken. Indien die vooruitgang minder dan 3 maanden was, stelt Van Luit dat er sprake was van 'niet-optimale' instructie.

In Vlaanderen wordt doorgaans vanaf de 2de graad van het secundair onderwijs de 'hardnekkigheid' of het resistentiecriterium door het CLB iets milder gehanteerd. De zes maanden intensieve remediëring is dan geen strikte voorwaarde meer. Men beoordeelt meer op basis van het dossier, verdiepende gesprekken en observaties, zonder extra remediëring op te zetten (http://www.prodiagnostiek.be/?q=faq-page/5#t5n122).

Kinderen met leerstoornissen voldoen aan alle drie deze voorwaardelijke criteria (3.3.1., 3.3.2. en 3.3.3.)

Onderzoeksvraag 4: instrumenten/ tests i.f.v. een diagnose leerstoornissen

Het zal van belang zijn om bij de diagnostiek van leerstoornissen rekening te houden met de drie beschrijvende criteria voor dyslexie en dyscalculie. Hierbij is het van belang om doordacht tests te kiezen om de achterstand te objectiveren. In wat volgt geven we een overzicht van de diagnostische instrumenten/tests voor lezen, spellen en rekenen.

Diagnostiek van het lezen

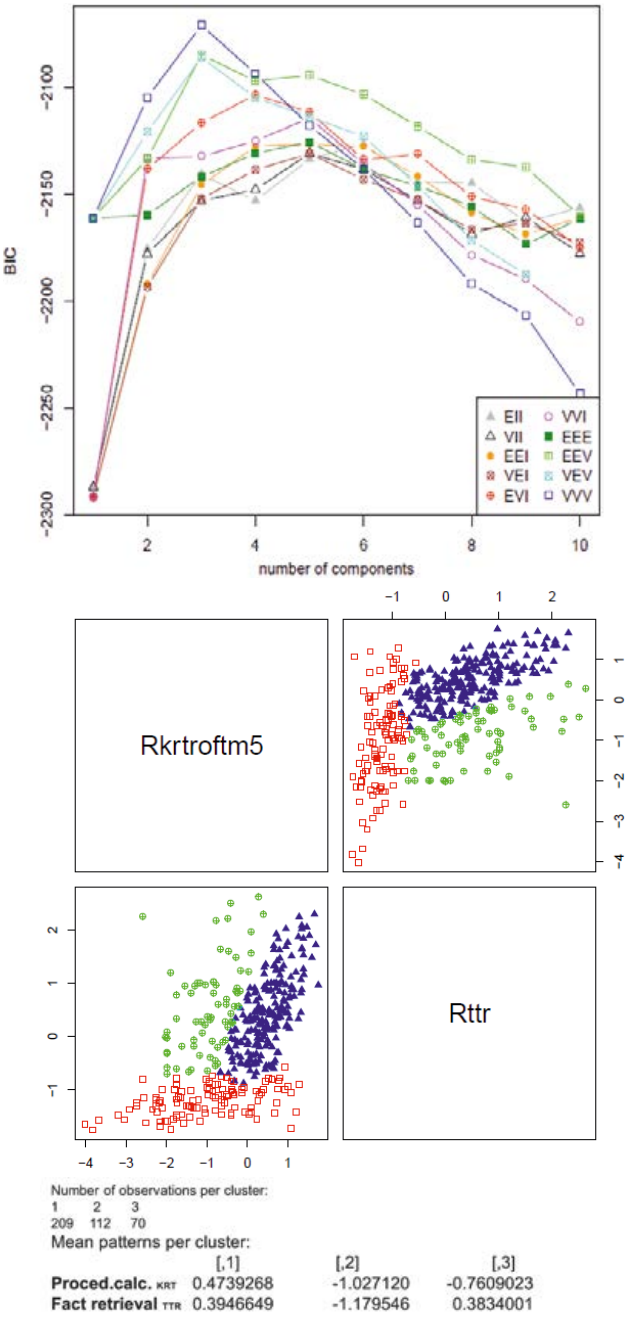
Om te weten of er sprake is van dyslexie moeten we kinderen laten lezen (en spellen, zie 3.2.). Bij volwassenen bleek trouwens ook dat het lezen van woorden, het spellen van woorden en de fonologische verwerking toeliet om voor 91% te voorspellen wie dyslexie had of niet (Tops et al., 2018).

Het is m.a.w. van belang om na te gaan hoe accuraat en snel men **bestaande woorden** kan lezen. Voor dyslexie in het lager onderwijs kan de logopedist hiervoor gebruik maken van de Eén Minuut Test (EMT, Brus & Voeten, 1999), de Drie Minuten Test (DMT, CITO, 2009) of Leesvaardigheidstest (LVT, Niessen & Boey, 2015) uit de limitatieve lijst. Tests krijgen echter ook een A, B, C of F-beoordeling. F-tests mogen niet afgenomen worden om terugbetaling bij logopedisten in een privépraktijk te vragen. De EMT, KLEPEL en de DMT zijn B-tests en ook deze tests mogen niet alleen of gecombineerd met andere B-tests gebruikt worden om een achterstand aan te tonen. De combinatie met de Lees Motivatie Test (LMT) of het opvragen van scores van het LVS-VCLB Lezen (Van Rompaey & Vandenberghe, 2011) op school, is dan aangewezen. Omwille van het risico op een hertesteffect nemen logopedisten in een privépraktijk beter zelf geen LVS-VCLB tests af.

Voor dyslexie in het secundair onderwijs (tot 14 jaar) staan geen specifieke tests op de limitatieve lijst. De Toets Diagnostisch Onderzoek Lezen (TODIO-L, Van Rompaey & Vandenberghe, 2014) waar PRODIA naar verwijst, lijkt hier aangewezen. Ook zou het zinvol zijn om normen te maken voor de DMT voor deze doelgroep.

Uiteraard willen we niet alleen kwantificeren. We willen vooral aanknopingspunten vinden naar de remediëring / ondersteuning van het leren lezen en spellen. Zo kan het lezen van **pseudowoorden** (uitspreekbare, niet-bestaande woorden die gevormd worden op basis van fonologische regels van het Nederlands) handelingsgericht interessante informatie opleveren. Pseudowoorden kunnen nl. enkel met de 'dorsale stroom' van het achterste leescircuit gelezen worden, terwijl bestaande woorden zowel met de ventrale (onderste) als met de dorsale (bovenste) stroom vlot en snel kunnen gelezen worden (Tops et al., 2018). Het lijkt daarom zinvol om het lezen van pseudowoorden te vergelijken met het lezen van hoogfrequente woorden. Het testen van het lezen en spellen van pseudowoorden kan een additieve informatieve waarde hebben (Van Vreckem, 2014; Van Vreckem & Desoete, 2018a). Recent vonden Kohnen en collega's (2018) ook dat hun onderzoeksbevindingen bij dyslexie in overeenstemming waren met het 'dual route' model, waardoor het vergelijken van taken die een beroep doen op beide leescircuits interessant kan zijn. Ook bij dyscalculie is onderzoek van het lezen van belang. Met een clusteranalyse bij 410 kinderen (FSIQ ⩾ 80) toonden Pieters en collega's (2015) aan dat er twee klinische rekenclusters waren.

Figuur 4. Visualisatie van Clusters (Pieters et al., 2015).



Kinderen met semantische geheugendyscalculie (cluster 2) hadden zowel ernstige problemen met hoofdrekenen en bewerkingen (rekenprocedures) als ernstige problemen met temporekenen (het ophalen van rekenfeiten uit het langetermijngeheugen). Deze kinderen hadden bovendien ook ernstige problemen met het lezen van bestaande woorden en pseudowoorden en met schrijfsnelheid (Pieters et al., 2013; Pieters et al., 2015).

Kinderen met procedurele dyscalculie (cluster 3) vielen enkel uit op hoofdrekenen en bewerkingen. Deze kinderen hadden ook problemen met het lezen van bestaande woorden, maar niet met het lezen van pseudowoorden.

Lezen onderzoeken bij kinderen die aangemeld worden met rekenproblemen en/of dyscalculie is daarom van belang en te verantwoorden om een breder beeld te krijgen van het schools functioneren van kinderen.

De clusterstudie toonde ook aan dat hoe beter kinderen bestaande en pseudowoorden konden lezen en spellen, hoe meer kans ze hadden om tot de cluster van de kinderen zonder dyscalculie (cluster 1) te behoren. Hoe lager de score op lezen van bestaande woorden en pseudowoorden, hoe meer kans ze hadden om tot cluster 2 (semantische geheugendyscalculie) te behoren. Lage scores voor het lezen van bestaande woorden en spelling, leidde tot een hogere kans om tot cluster 3 te behoren (procedurele dyscalculie), zie onderstaande Tabel 1.

Ten slotte kan ook het **tekstlezen** een meerwaarde bieden. Het is echter jammer dat logopedisten in hun verslaggeving nog moeten spreken van AVI1 tot AVI9 (gebaseerd op Boonen, zie limitatieve lijst), terwijl men in het onderwijs al enige tijd de CITO begrippen (E3...) hanteert (zie ook Leysen et al., 2017). Er is ondertussen ook een Vlaamse normering AVI en DMT (onderzoek 2017):

https://www.expertise-logopedie-audiologie.be/downloads---taal-en-leren/?fbclid=IwAR3zR135zAKagLBC3CgS4jgAvxaaO8Y9efE9Wpe3Apr2RTIyCK74alMyajM

Zolang die normen echter niet op de limitatieve lijst komen, kan men ze jammer genoeg niet gebruiken in een aanvangsbilan in een privépraktijk .

Diagnostiek van het spellen

Het is belangrijk om bij een vermoeden van dyslexie ook spelling te onderzoeken. Het RIZIV spreekt van 'dysorthografie' als een individu uitvalt op spelling.

Tabel 1. Voorspellen van de scores o.b.v. de kans om tot een rekencluster te behoren.

	Predictor	B	T	ß	Adj. R^2
Bestaande woorden	Cluster 1	1.65	3.41**	.17	.03
	Cluster 2	-1.06	-1.97*	-.10	.01
	Cluster 3	-1.32	-2.08*	-.11	.01
Pseudowoorden	Cluster 1	1.58	3.64***	.18	.03
	Cluster 2	-1.28	-2.66**	-.13	.02
	Cluster 3	-0.89	-1.56	-.08	.01
Spelling	Cluster 1	11.72	2.98**	.15	.02
	Cluster 2	-6.29	-1.42	-.07	.01
	Cluster 3	-11.14	-2.18*	-.11	.01
Motoriek	Cluster 1	3.30	8.26***	.39	.15
	Cluster 2	-2.83	-6.18***	-.30	.09
	Cluster 3	-1.64	-2.97**	-.15	.02

Noot. B = unstandardized regression coefficient;
ß = standardized regression coefficient;
Cluster 1 = typisch ontwikkelende kinderen;
Cluster 2 = semantische geheugen problemen;
Cluster 3 = procedurele rekenstoornis
*$p \leqslant .05$. **$p < .01$. *** $p < .001$.

Ghesquière en Hellinckx (2018) stellen ..."Dysorthografie is de term die we vroeger gebruikten voor een stoornis bij het leren spellen. Die stoornis komt echter weinig afzonderlijk voor en gaat meestal samen met een ernstige leesstoornis. De meeste kinderen met een leesstoornis ondervinden ook problemen bij het spellen. Daarom gebruiken we de term 'dyslexie' voor de beide problemen of een combinatie ervan...." (blz 22)

Het belang van spellingonderzoek bij dyslexie werd bevestigd in een Vlaams onderzoek (Van Vreckem, 2014; Van Vreckem & Desoete, 2015) bij 60 kinderen met dyslexie, waarvan 50 kinderen (83%) ook klinisch scoorden voor het spellen van bestaande woorden ondanks intensieve behandeling. Slechts drie kinderen (5%) uit deze groep van kinderen met dyslexie scoorden leeftijdsadequaat op vlak van spelling. De aard van de spellingsproblemen bleek echter uiteenlopend. Van die 50 kinderen hadden 15 kinderen kli-

nische scores voor de spelling van bestaande woorden en pseudowoorden, terwijl 21 kinderen (42%) pseudowoorden vlot konden spellen, maar klinische scores hadden voor het spellen van bestaande woorden (Van Vreckem, 2014; Van Vreckem & Desoete, 2015; 2018b).

Ook bij dyscalculie is onderzoek van spelling van belang. Kinderen met procedurele dyscalculie (cluster 3 – zie Figuur 4) vielen uit op hoofdrekenen en bewerkingen, het lezen van bestaande woorden (Tabel 1), maar ook op spelling (Pieters et al., 2013; Pieters et al., 2015). Spellingvaardigheden onderzoeken is dan ook aangewezen om het totale plaatje van sterktes en zwaktes te kennen.

Spelling in de lagere school kan onderzocht worden met de Spellingstest voor kinderen van het 1ste tot 6de leerjaar (Van Vreckem & Desoete, 2016). De ST test is een Vlaamse test. Er werd bij de woordkeuze rekening gehouden met de moeilijkheidsgraad van de woorden en met de frequentie van voorkomen van woorden in het spontaan schrijven van kinderen (Goessaert, 2004). Het is jammer dat deze test momenteel als B-test op de limitatieve lijst staat, daar waar het eigenlijk om een A- of C-test zou moeten gaan. De ST test (Van Vreckem & Desoete, 2006) is wel de 1ste keuze bij het CLB (PRODIA).

Verder staan ook het dictee eind 6de lj LO-begin 1ste lj SO (Dudal, 2004) en Dictee begin begin 5de en 6de leerjaar (Dudal, 2005), PI-einddictee (Reitsma & Geelhoed, 2004) en het PI-signaleringsdictee voor de brugklassen (Reitsma & Geelhoed, 2004) en de genormeerde auditieve dictees (Dudal, 2004) op de limitatieve lijst.

Voor spelling in het secundair onderwijs (tot 14 jaar) staan geen specifieke tests op de limitatieve lijst. De Toets Diagnostisch Onderzoek Spelling (TODI-S, Kennes, Van Rompaey, & Vonckx, 2018) lijkt hier aangewezen.

Diagnostiek van het rekenen

Voor een beschrijvende diagnose dyscalculie moeten we nagaan hoe vaardig kinderen rekenen. Uit de clusteranalyse van Pieters et al. (2015) blijkt dat sommige leerlingen met dyscalculie in de lagere school klinisch scoren op hoofdrekenen en op temporekenen (cluster 2 – zie Figuur 4), terwijl anderen enkel klinisch scoren op het hoofdrekenen en uitvoeren van bewerkingen (cluster 3 – zie Figuur 4).

In Vlaanderen kan men de automatisatie van rekenfeiten (cluster 2 – zie Figuur 4) nagaan d.m.v. de Tempotoets Automatiseren (TTA, de Vos, 2010), de Tempotoets hoofdrekenen tot 20 (Dudal, 2003), Tempotoets hoofdrekenen 5de en 6de leerjaar (Dudal, 2008). In de centra voor ambulante revalidatie mag men hiervoor ook de Tempotest Rekenen (TTR, de Vos 1992) gebruiken.

Hoofdrekenen en uitvoeren van bewerkingen (cluster 3 – zie Figuur 4) kan men onderzoeken met de Kortrijkse Rekentest Revisie (KRT-R Baudonck et al., 2006), de Cognitieve Deelvaardigheden Rekenen (CDR Desoete & Roeyers, 2006) of met de Toetsen Rekenen begin 3de en 4de LO (Dudal, 2006). De Kortrijkse rekentest werd ondertussen gedigitaliseerd als de KRT-R Digi (in press).

Op de limitatieve lijst voor logopedisten staat verder de LVS-VCLB Wiskunde 1-6 (Billiaert et al, 2000-2005) evenals de Toetsen Vraagstukken 1 tot 6 (Dudal, 2003). De bevindingen van het LVS-VCLB kan men beter opvragen (op school) in plaats van deze test zelf af te nemen (met een risico op hertesteffecten, omdat de kinderen de test op school ook al gemaakt hebben).

Vraagstukken testen is minder aangewezen omdat op basis van een toets vraagstukken het verschil moeilijk te zien zal zijn tussen kinderen die minder verstandig zijn en kinderen die dyscalculie hebben. Meten en metend rekenen nagaan (met bijvoorbeeld de Test meten en Metend Rekenen voor 2de en 6de lj (Van De Steene et al., 2016) krijgt een F-label (waardoor deze test niet kan gebruikt worden in het kader van een aanvraag voor terugbetaling worden door de logopedisten in een privé praktijk). Deze test afnemen zou echter wel zinvol zijn om kinderen met en zonder dyscalculie van elkaar te onderscheiden, indien uiteraard ook de hardnekkigheid meegenomen wordt als criterium.

De problemen met dyscalculie worden bovendien soms al zichtbaar op school van in de kleuterklas, doordat het tellen en vergelijken van hoeveelheden (Stock Desoete, & Roeyers, 2010) minder vlot verloopt dan bij leeftijdsgenoten. De longitudinale studie waarbij 471 kinderen werden opgevolgd van in de kleuterklas tot in het 2de leerjaar, toonde aan dat conceptueel tellen gemeten in de tweede kleuterklas (met de TEDI-MATH) voor 31% voorspelde wie dyscalculie zou hebben in het 1ste en 2de leerjaar. Verder bleken 44% van de kinderen met dyscalculie in het 1ste en 2de leerjaar ernstige problemen te hebben met het vergelijken van hoeveelheden (Stock et al., 2010).

Daarnaast bleek in een andere longitudinale studie bij 132 kinderen die opgevolgd werden van in de kleuterklas tot in het 2de leerjaar, dat taal gemeten met de CELF-$_4$NL in de kleuterklas een voorspellende waarde had voor het vaardig rekenen in het 1ste en 2de leerjaar (Praet, Titeca,

Ceulemans, & Desoete, 2013). Taal correleerde met rekenen in de kleuterklas (TEDI-MATH) en met getallenkennis en hoofdrekenen in het eerste leerjaar (KRT-R). Verder kon een deel van de rekenvariantie in het eerste leerjaar voorspeld worden op basis van de taalindex bovenop de voorbereidende rekenvaardigheden tellen en hoeveelheden vergelijken. De taalindex was ook een belangrijke voorspeller bovenop het vergelijken van hoeveelheden op kleuterniveau om het vaardig rekenen in het 1ste leerjaar (gemeten met de KRT-R) te kunnen voorspellen. Ook kon de taalindex gemeten in de 3de kleuterklas de scores op hoofdrekenen en getallenkennis (gemeten met de KRT-R) voorspellen bovenop het kunnen schatten van kleuters. De taalindex gemeten op kleuterniveau voorspelde echter niet hoe vaardig kinderen zouden zijn in temporekenen (of in de automatisatie van rekenfeiten) in het 2de leerjaar (Praet et al, 2013).

Onderzoek bij 725 kinderen in de lagere school (Burny, Valcke, & Desoete, 2012) bevestigde het belang van het nagaan of kinderen kunnen kloklezen. De studie toonde significante verschillen tussen kinderen met en zonder dyscalculie van in het eerste leerjaar bij het lezen van het volle uur (η^2 =.15) en van het halfuur (η^2 =.07). In het derde leerjaar waren er significant verschillen voor zowel de analoge klok (η^2 = .13) als voor de digitale klok (η^2 =.08). In het vierde leerjaar bleven kinderen met dyscalculie meer problemen vertonen om de analoge klok tot op vijf minuten (η^2 =.22) en tot op de minuut (η^2 =.20), nauwkeurig af te lezen dan hun leeftijdsgenoten zonder leerstoornissen. Ook in het vijfde leerjaar (η^2 = .07) en in het zesde leerjaar (η^2 = .06) hadden kinderen met dyscalculie significant meer problemen dan leeftijdsgenoten met het interpreteren van de digitale klok (Burny et al., 2012). Ook kloklezen (Burny et al., 2012) nagaan kan dus informatief zijn bij een vermoeden van dyscalculie.

Onderzoek toonde ook aan taal (Praet et al, 2013), maar ook lezen en spellen (Pieters et al., 2013; 2015) nagaan kan informatief zijn bij een vermoeden van dyscalculie. Studies toonden verder aan dat heel wat kinderen met leerstoornissen veel negatieve emoties vertoonden (Baten & Desoete, 2018) en uitvielen op werkgeheugen (De Weerdt, Desoete, & Roeyers, 2013). De problemen bij dyscalculie vaak voor moeilijkheden zorgen bij het leren en studeren en tijdens activiteiten van het dagelijkse leven (betalen, kloklezen, plannen, iets opzoeken, ...). De impact van dyscalculie blijft meestal ook tot op volwassen leeftijd bestaan (Deary, Whalley, Lemmon, Crawford, & Starr, 2000; Geary, 2011; Ritchie, & Bates, 2013).

Onderzoeksvraag 5: vergelijking van de tests gebruikt door verschillende instanties.

Er zijn een aantal instanties die ook betrokken kunnen zijn in de diagnostiek of de ondersteuning van kinderen met een leerstoornis mee opnemen. In 3.4 gaven we al een overzicht van de tests die ingezet kunnen worden in een privépraktijk. We gaan hier na hoe de diagnostiek verloopt in de centra voor leerlingbegeleiding (CLB). Vervolgens staan we stil bij de diagnostiek in de centra voor ambulante revalidatie (CAR).

Diagnostiek binnen de Centra voor Leerlingbegeleiding (CLB)

Een school kan een leerling met leerproblemen aanmelden bij het CLB wanneer de verhoogde zorg voor onvoldoende vooruitgang zorgde en er behoefte is aan externe ondersteuning.

Het CLB start dan wat zij noemen een 'handelingsgericht (HGD-) traject, waarbij overgegaan wordt van 'verhoogde zorg' naar 'uitbreiding van zorg. Tijdens dit HGD-traject ligt de nadruk volgens hen op wat de leerling nodig heeft om zo goed mogelijk te ontwikkelen en te functioneren.

Vooraleer er sprake is van dyslexie/dyscalculie, reflecteert het CLB-team over de relevantie van onderzoek hiernaar en over de mogelijke voor- en nadelen ervan. Soms betekent een diagnose erkenning van de ernst en hardnekkigheid van de problemen. Wat kan een leerling helpen is een essentiële vraag die het CLB zal meenemen in het HGD-traject.

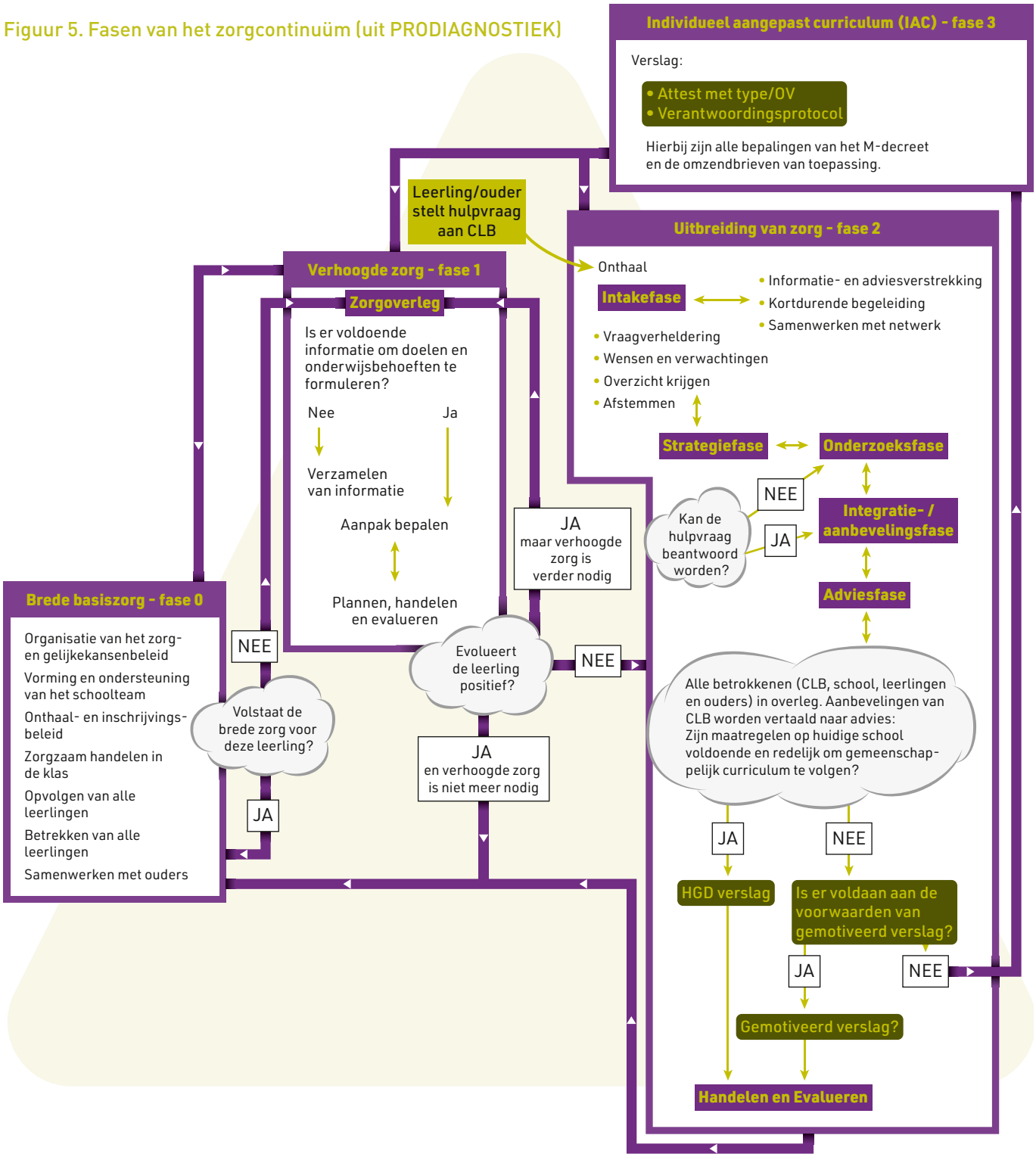
Het CLB hanteert netoverstijgend een specifiek diagnostisch 'protocol Lezen en spellen' en een specifiek diagnostisch 'protocol Wiskunde'. Daarnaast is er een 'toolkit lezen en spellen' en een toolkit Wiskunde met een overzicht van beschikbare diagnostische materialen ('de materialenbank') om met het protocol handelingsgericht aan de slag te gaan. Lezen en spellen worden meestal samen met wiskunde bekeken om handelingsgericht een totaalbeeld van de leerling te krijgen.

De **diagnostische protocollen van het CLB** bevatten geen standaardbatterij van tests die bij elke leerling met leerproblemen dient afgenomen te worden (http://www.prodiagnostiek.be/?q=protocollen).

De relevante hypotheses worden getoetst. Wat niet helpt om de hulpvraag te beantwoorden (zoals soms het kennen van het TIQ) wordt niet gemeten.

Voor het onderzoeken van **lezen** op woordniveau verwijst PRODIA naar LVS-VCLB Lezen 1-2-3 (Van Rompaey & Van-

Figuur 5. Fasen van het zorgcontinuüm (uit PRODIAGNOSTIEK)



denberghe, 2013) als 1ste keuze (http://www.prodiagnostiek.be/?q=lezen-spellen).

PRODIA stelt verder dat de Vlaamse Test Begrijpend Lezen (VTBL Van Vreckem et al., 2010) de eerste keuze is om het **begrijpend lezen** te objectiveren.

Voor het meten van **spellen** opteert PRODIA voor de Spellingstest voor kinderen van het 1ste tot 6de leerjaar (Van Vreckem & Desoete, 2016) als 1ste keuze.

(http://www.prodiagnostiek.be/?q=lezen-spellen).

Voor het lezen in het **secundair onderwijs** verwijst PRODIA naar de IDAA (Van der Leij, 2012) als 1ste keuze test. Voor spelling verwijzen ze naar de Test Geautomatiseerd Spellen (TASP, Mostaert et al., 2016) en naar de IDAA (Van der Leij, 2012). Al deze tests hebben normen voor 16- jarigen. Er is ook een TODIO-S toets om spelling na te gaan.

Voor het onderzoeken van **rekenfeiten** verwijst PRODIA naar de schoolvaardigheidstoets hoofdrekenen (De Vos, 2008) als 1ste keuze. De TTA (De Vos, 2010) en de twee tempotoetsen en hoofdrekenen binnen het getalbereik tot 20 (Dudal 2003) worden opgenomen als tests met een indicerende waarde.

Om **rekenprocedures en getallenkennis** te onderzoeken verwijst PRODIA naar de Kortrijkse Rekentests Revisie (KRT-R; Baudonck et al., 2006), de Cognitieve Deelvaardigheden Rekenen (CDR, Desoete & Roeyers, 2006) en de Schoolvaardigheidstoets Hoofdrekenen (De Vos, 2008) en het LVS-VCLB Wiskunde Toetsen 1-2 (Van Rompaey & Vandenberghe, 2015) als 1ste keuze.

Verder stelt PRODIA dat de Test Meten en Metend Rekenen voor 2de tot het 6de (TMMR2-6; Van De Steene et al., 2016) de 1ste keuze is om **meten en metend rekenen** te objectiveren. (http://www.prodiagnostiek.be/?q=wiskunde)

Voor het rekenen in het **secundair onderwijs** verwijst PRODIA naar de Schoolvaardigheidstoets hoofdrekenen (De Vos, 2008) en het Rekenvaardighedenprofiel (Smits et al., 2016), de CDR 5de graad (Desoete & Roeyers, 2006) en de KRT-R (Baudonck et al., 2006) als 1ste keuze. De TODIO-W toets (Smits et al., 2016; Huybens et al., 2017) werd er 2de keuze, omwille van geen validiteitsonderzoeken. Men opteert ervoor om de bevindingen met de TTA of de TTR te beschouwen als ' indicerend'.

Wanneer het CLB een diagnose stelt, staat dit in het 'HGD-verslag' vermeld. Er is geen apart 'attest dyslexie/dyscalculie' meer. In overleg en mits toestemming bezorgt het CLB-team dit HGD-verslag aan het zorgteam van de school en aan externe betrokkenen. Dit verslag kan gebruikt worden bij verwijzing voor logopedische begeleiding en voor het opstellen van redelijke aanpassingen op school.

Diagnostiek binnen de Centra voor ambulante revalidatie (CAR)

Kinderen met een 'complexe ontwikkelingsstoornis' (groep 4 waaronder ook de kinderen met leerstoornissen vallen) kunnen terecht in een Centrum voor Ambulante Revalidatie (CAR). Centra voor ambulante revalidatie mogen echter maar 30% van hun cliënteel halen uit deze doelgroep, wat maakt dat er vaak lange wachtlijsten zijn.

Kinderen met leerstoornissen kunnen bovendien enkel terecht in een CAR 'voor behandeling' indien ze **minstens één comorbide problematiek** hebben (zoals leerstoornissen én problemen met motoriek (DCD), aandacht (ADHD) en/of geheugen en/of executieve functies, psychosociale problemen (gedrag), auditieve en/of visuele perceptie, visuospatieel functioneren).

Verder moet er een heel ernstige achterstand (-2SD of **≤ percentiel 3**) zijn voor lezen en/of spellen en/of rekenen, waarbij het kind onderzocht wordt op het niveau van het leerjaar waarin het zich bevindt. Die achterstand moet blijken uit de testresultaten op tests die op de limitatieve lijst van tests staan.

Ten slotte moet ook de hardnekkigheid blijken uit het feit dat er minstens 6 maanden adequate didactische aanpak was op school (wat blijkt uit overleg met de school/CLB).

De tests op de limitatieve lijst voor de CAR overlappen met de tests op de limitatieve lijst voor de privaat werkende logopedisten. Toch zijn er een paar verschillen. De leesattitudetests (LAT, Boey & Niessen, 2015) kan gebruikt worden om de leesattitude te objectiveren. Verder mag de Test Meten en Metend Rekenen voor 2de tot het 6de (TMMR2-6; Van De Steene et al., 2016) volgens het RIZIV gebruikt worden en staat ook Wiskunde tot 100 voor 2de en 3de lj (SiBO-toets; Dudal, 2007) op de limitatieve lijst.

Discussie en conclusie

In antwoord op de prevalentiecijfers in onderzoeksvraag 1, blijkt dat dyslexie bij 5% van de Vlaamse kinderen voorkomt. Als dyslexie bij één van de ouders aanwezig is, verhoogt de kans om zelf dyslexie te hebben (Van der Leij, 2015; Tops et al., 2018). Dyscalculie is minder bekend, maar komt in Vlaanderen ongeveer even vaak voor (Desoete et al., 2004). Ook hier verhoogt de kans om dyscalculie te hebben als één van de ouders ook een leerstoornis hebben (Knopik et al., 1997). Daarnaast is er evidentie voor comorbide problemen bij leerstoornissen (Pieters et al., 2012), wat het belang van multidisciplinaire en brede diagnostiek illustreert, zonder te vervallen in de dwaalweg van de motorische oefeningen (Ghesquière & Hellinck, 2018) bij leerstoornissen.

In antwoord op onderzoeksvraag 2, is er de DSM-5 en de ICF. Verder omschrijft de Stichting Dyslexie Nederland (SDN, 2016) dyslexie, in overeenstemming met de DSM-5, als een specifieke leerstoornis die zich kenmerkt door een hardnekkig probleem in het aanleren van accuraat en vlot lezen en/of spellen op woordniveau, dat niet het gevolg is van omgevingsfactoren en/of een lichamelijke, neurologische of algemene verstandelijke beperking. We spreken van dyscalculie als aan dezelfde criteria voldaan is maar dan op vlak van rekenen..

In antwoord op onderzoeksvraag 3 is er de definitie van het Netwerk Leerproblemen Vlaanderen (Ghesquière, 2014) met drie voorwaardelijke criteria om te spreken van een leerstoornis. Ten eerste is er *het achterstandscriterium*. Er moet sprake zijn van een ernstige achterstand. Om dit meetbaar te maken, wordt percentiel 10 als grenswaarde genomen. Een percentiel kleiner dan 10, wordt ook een klinische score genoemd. Een tweede criterium is het *mild exclusiecriterium*. Hiermee bedoelt men dat de hardnekkige problemen niet volledig verklaard worden door andere condities in of buiten de leerling in kwestie, zoals verstandelijke beperkingen, emotionele moeilijkheden, zintuiglijke beperkingen of ongunstige condities in de omgeving. Tot slot neemt het Netwerk Leerproblemen (Ghesquière, 2014) *het hardnekkigheidscriterium* in acht. Zonder 'goede hulp' en 'optimale instructie' is de kans op 'vals positieve' diagnoses bij een eenmalige testing te groot. Dit criterium houdt in dat men slechts van een leerstoornis spreekt als het kind niet voldoende vooruitgang maakt op vlak van lezen, spellen of rekenen, terwijl men heeft ingezet op extra taakspecifieke en optimale ondersteuning/ remediëring (1 uur per week gedurende 6 maanden). Kortom, de problemen met lezen, spellen of rekenen (vastgesteld bij het eerste meetmoment) moeten persistent zijn (en dus nog aanwezig zijn op het tweede meetmoment) ondanks voldoende intense (minstens 1 uur per week) en adequate gepersonaliseerde taakspecifieke en optimale instructie en goede hulp gedurende 6 maanden (tussen meetmoment 1 en 2).

Ten slotte beschreven we in antwoord op onderzoeksvraag 4 dat om dyslexie vast te stellen lezen en spellen op woordniveau moet worden nagegaan. Dit kan bijvoorbeeld met de Eén Minuut Test (EMT; Brus & Voeten, 1999), de Drie Minuten Test (DMT; CITO, 2009) of met de Leesvaardigheidstest (Niessen & Boey, 2015) en voor spellen met de Spellingstest voor kinderen van het 1ste tot 6de leerjaar (Van Vreckem & Desoete, 2016). Om na te gaan of er dyscalculie is moeten we nagaan of kinderen hardnekkig blijven uitvallen op vlak van het automatiseren van rekenfeiten en/ of uitvoeren van bewerkingen (Pieters et al., 2015). Temporekenen kan men in de lagere school testen met de Tempotoets Automatiseren (TTA, de Vos, 2010), de Tempotoets hoofdrekenen tot 20 (Dudal, 2003) of de Tempotoets hoofdrekenen 5de en 6de leerjaar (Dudal, 2008), die op de limitatieve lijst van tests staan. In de centra voor ambulante revalidatie mag men hiervoor ook de Tempotest Rekenen (TTR, de Vos 1992) gebruiken, wat een meerwaarde kan hebben (omdat hier ook een kolom gemengde oefeningen in opgenomen is). De kennis van bewerkingen kan men in de lagere school testen met de Kortrijkse Rekentest Revisie (Baudonck et al., 2006), de Cognitieve Deelhandelingen Rekenen (CDR, Desoete & Roeyers, 2006) en met de Toetsen begin 3de en 4de LO (Dudal, 2006). Van de KRT-R weten we dat er binnenkort een digitale versie komt.

In antwoord op onderzoeksvraag 5 blijkt dat er een verschil is in de diagnostische instrumenten die gebruikt worden bij de privaat werkende logopedist (limitatieve lijst RIZIV) of in een centrum voor ambulante revalidatie (andere limitatieve lijst RIZIV). Verder neemt het centrum voor leerlingbegeleiding niet altijd tests af en als dit toch gedaan wordt is dit met een handelingsgerichte bril op. Er is ook geen vast protocol van tests en de tests kunnen verschillen van die op de limitatieve lijsten van het RIZIV.

Samenvattend kunnen we stellen dat een goede intake met een bevraging naar leerstoornissen bij familieleden aangewezen is. Daarnaast was er ook evidentie voor comorbiditeit (met o.m. ADHD en DCD) wat het belang van multidisciplinaire en brede diagnostiek onderstreept. We toonden verder aan dat er een biologische basis was voor leerstoornissen, en dat er tijdens bepaalde taken (bijvoorbeeld tijdens het lezen, spellen of rekenen) verschillen zichtbaar waren in de hersenen van mensen met en zonder leerstoornis (Ashkenazi, 2013; Martin et al., 2016). Dergelijke neurobiologische verschillen op groepsniveau kunnen echter niet gebruikt worden om een diagnose te stellen bij een individueel kind (Desoete & Warreyn, 2019).

Om van dyslexie en dyscalculie in Vlaanderen te spreken, verwijst men naar de definitie van het **Netwerk leerproblemen Vlaanderen** conform internationaal onderzoek.

Bij **dyslexie** moet men lezen en spellen onderzoeken op **woordniveau.** Letterkennis en fonologisch bewustzijn onderzoeken is niet nodig i.f.v. een beschrijvende diagnose dyslexie. Dit is wel nodig in een aanvangsbilan voor terugbetaling. Nagaan van problemen met 'begrijpend lezen' en zich 'schriftelijk uitdrukken' (op zinsniveau) zijn evenmin niet strikt noodzakelijk om beschrijvend van dyslexie te spreken binnen de definitie van het Netwerk Vlaanderen. Uiteraard kan dit wel handelingsgerichte informatie opleveren (Van Vreckem & Desoete, 2015).

Om na te gaan of er **dyscalculie** is moeten we nagaan of kinderen hardnekkig blijven uitvallen op vlak van het automatiseren van rekenfeiten en/of uitvoeren van bewerkingen (Pieters et al., 2015). Wat betreft dyscalculie lijkt vraagstukkenonderzoek weinig additieve waarde te hebben in functie van een differentiaal diagnose met andere verklaringen voor leerproblemen. Kloklezen (Burny et al., 2012) nagaan kan dan wel weer informatief zijn.

We kunnen ook besluiten dat '**hardnekkigheid**' als criterium voor leerstoornissen zeker nog van deze tijd is. Het is namelijk één van de criteria waar internationaal consensus over is (Ghesquière & Hellinckx, 2018; Siegel, 2018; Van der Leij, 2015; Van Luit, 2018). Op basis van een eenmalige klinische score mag geen dyslexie of dyscalculie vastgesteld worden. Men spreekt pas van een leerstoornis als de achterstand blijft aanhouden ondanks goede instructie op maat gedurende zes maanden (zie ook RTI-principe bij Fuchs et al., 2007). Een uitgebreide intake, met o.a. een volledig overzicht van het schoolse presteren van het kind op zowel (lezen, spellen als rekenen, evenals een oplijsting van de inhoud, frequentie en intensiteit van de uitgevoerde interventies is dan ook een essentieel onderdeel van het diagnostisch proces. Dit hardnekkigheidcriterium is bovendien in overeenstemming met de bevindingen met het Opportunity-Propensity model, gevalideerd op 2,8 miljoen jongeren (Byrnes & Miller, 2007), 17 401 kleuters (Byrnes & Wasik, 2009) en 14 000 kinderen geboren in gezinnen met een lage SES (Wang, Shen, & Byrnes, 2013).

Aan alle studies zijn beperkingen gekoppeld. Dit overzicht is hier niet vrij van. Zo werd enkel een overzicht gegeven van tests voor Nederlandstalige kinderen tot en met de leeftijd van 14 jaar. Vervolgonderzoek naar de diagnostiek bij volwassenen en ouderen met leerstoornissen lijkt zeker aangewezen. Ook blijken er voor dyslexie en dyscalculie in het secundair onderwijs (tot 14 jaar) geen specifieke tests op de limitatieve lijst van het RIZIV te staan. Ook hier lijkt vervolgonderzoek (met bijvoorbeeld normen voor de DMT, ST, TTR en CDR 3de graad) aangewezen.

We kunnen besluiten dat dyslexie een hardnekkig probleem is met lezen en spellen op woordniveau. Bij dyscalculie gaat het om hardnekkige problemen met de automatisatie van rekenen (rekenfeiten, bewerkingen/hoofdrekenen). Men spreekt pas van een leerstoornis als het om een hardnekkig probleem gaat waarbij de achterstand blijft aanhouden ondanks optimale, intense (1uur/week) taakspecifieke instructie op maat gedurende zes maanden.

Een goede intake (familiale antecedenten, een overzicht van de reeds uitgevoerde interventies ...) en een brede diagnostiek (i.f.v. comorbiditeit) met onderbouwde voor Vlaanderen genormeerde instrumenten om de ernst van de achterstand te kunnen objectiveren is noodzakelijk.

Referenties

American Psychiatric Association. (2013). Neurodevelopmental Disorders. In Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. American Psychiatric Association. DOI:10.1176/appi.books.9780890425596.dsm01

American Psychological Association. (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th edition). Washington, DC: American Psychological Association.

Ashkenazi, S., Black, J.M., Abrams, D.A., Hoeft, F., & Menon, V. (2013). Neurobiological underpinnings of math and reading learning disabilities. Journal of learning disabilities, 46, 549-569. DOI:10.1177/0022194134833174

Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: incidence in a population-based birth cohort. Ambulatory Pediatrics : The Official Journal of the Ambulatory Pediatric Association, 5, 281–289. DOI:10.1367/A04-209R.1

Baten, E., & Desoete, A. (2018). Mathematical (Dis)abilities within the Opportunity- Propensity Model: The Choice of Math Test Matters. Frontiers in Psychology, 9, Art. 667 Developmental Psychology. DOI:10.3389/fpsyg.2018.00667

Baten, E., & Desoete, A. (2017). Kan het opportunity-propensity model ons helpen om de samenhang en comorbiditeit in de variantie in (a)typisch rekenen te verklaren? Logopedie, 75–90.

Burny, E., Valcke, M., & Desoete, A. (2012). Clock reading: an underestimated topic in children with mathematics difficulties. Journal of Learning Disabilities, 45, 352-361. DOI:10.1177/0022219411407773

Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In J. I. D. Campbell (Ed.), Handbook of mathematical cognition (pp. 455-467). Hove, United Kingdom: Psychology Press.

Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. Science (New York, N.Y.), 332(6033), 1049–1053. https://doi.org/10.1126/science.1171999

Byrnes, J. P., & Miller, D. C. (2007). The relative importance of predictors of math and science achievement: An opportunity-propensity analysis. Contemporary Educational Psychology, 32, 599–629. DOI:10.1016/j.cedpsych.2006.09.002

Byrnes, J. P., & Miller, D. C. (2007). The relative importance of predictors of math and science achievement: An opportunity–propensity analysis. Contemporary Educational Psychology, 32, 599–629. DOI:10.1016/J.CEDPSYCH.2006.09.002

Byrnes, J. P., & Wasik, B. A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten, first and third grades: An opportunity-propensity analysis. Contemporary Educational Psychology, 34, 167–183. DOI:10.1016/j.cedpsych.2009.01.002

Byrnes, J. P., & Miller, D. (2016). The growth of mathematics and reading skills in segregated and diverse schools: An opportunity-propensity analysis of a national database. Contemporary Educational Psychology, 46, 34–51. DOI:10.1016/j.cedpsych.2016.04.002

Byrnes, J. P., & Miller, D. C. (2007). The relative importance of predictors of math and science achievement : An opportunity – propensity analysis, 32, 599–629. DOI:10.1016/j.cedpsych.2006.09.002

Byrnes, J. P., & Wasik, B. A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten , first and third grades : An opportunity – propensity analysis. Contemporary Educational Psychology, 34, 167–183. DOI:10.1016/j.cedpsych.2009.01.002

Capano, L., Minden, D., Chen, S. X., Schachar, R. J., & Ickowicz, A. (2008). Mathematical Learning Disorder in School-Age Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. The Canadian Journal of Psychiatry, 53, 392–399. DOI:10.1177/070674370805300609

Chinn, S. (2009). Interaction of phonological awareness and "magnocellular" processing during normal and dyslexic reading: behavioural and fMRI investigations. Dyslexia, 15, 61–68. DOI:10.1002/dys

Claessens, A., & Engel, M. (2013). How Important Is Where You Start? Early Mathematics Knowledge and Later School Success. Teachers College Record, 115 (6). Retrieved from http://psycnet.apa.org/record/2013-18273-005

Deary, I. J., Whalley, L. J., Lemmon, H., Crawford, J. R., & Starr, J. M. (2000). The stability of individual differences in mental ability from childhood to old age: Follow-up of the 1932 Scottish mental survey. Intelligence, 28, 49–55. DOI:10.1016/S0160-2896(99)00031-8

Defior, S., Jimenez-Fernandez, G., & Serrano, F. (2009). Complexity and lexical effects on the acquisition of Spanish spelling. Learning and Instruction, 19, 55-65.

Desoete, A. (2017). Comorbiditeit bij leerstoornissen. Logopedie juli-augustus 2017, 11-16.

Desoete, A. (2018). Wat is dyscalculie. Hoe ga je ermee om? Tijdschrift Impuls & Woordblind˙juni-juli 2018, 22-23.

Desoete, A., Ghesquière, P., De Smedt, B., Andries, C., Van den Broeck, W., & Ruijssenaars, W. (2010). Dyscalculie: standpunt van onderzoekers in Vlaanderen en Nederland. Logopedie, 23(4), 4–9.

Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with Mathematics Learning Disabilities in Belgium. Journal of Learning Disabilities, 37, 50–61. DOI:10.1177/00222194040370010601

Desoete, A., Praet, M., Titeca, D., & Ceulemans, A. (2013). Cognitive phenotype of mathematical learning disabilities: What can we learn from siblings? Research in Developmental Disabilities, 34, 404–412.

Desoete, A., & Van Vreckem, C. (2018). Spelling Across Language Systems and Languages. Topics in Language Disorders, 38 (4), 269-271. DOI: 10.1097/TLD.0000000000000169

Desoete, A., & Warreyn, P. (2019). ADHD-plus: Comorbiditeit van ADHD met dyslexie en/of dyscalculie. Tijdschrift Zit stil.

De Weerdt, F., Desoete, A., & Roeyers, H. (2013). Working Memory in Children with Reading and/or Mathematical Disabilities Journal of learning disabilities, 46, 461-472.DOI: 10.1177/0022219412455238

Dirks, E., Spyer, G., Van Lieshout, E. C. D. M., & De Sonneville, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic

disabilities. Journal of Learning Disabilities, 41, 460–473. DOI:10.1177/0022219408321128

Docherty, S. J., Davis, O. S. P., Kovas, Y., Meaburn, E. L., Dale, P. S., Petrill, S. A., … Plomin, R. (2010). A genome-wide association study identifies multiple loci associated with mathematics ability and disability. Genes, Brain and Behavior, 9, 234–247. DOI:10.1111/j.1601-183X.2009.00553.x

DuPaul, G. J., Gormley, M. J., & Laracy, S. D. (2013). Comorbidity of LD and ADHD: Implications of DSM-5 for assessment and treatment. Journal of Learning Disabilities, 46, 43–51.

Duranovic, M. (2017). Spelling errors of dyslexic children in Bosnian language with transparent orthography, Journal of Learning Disabilities, 50, 591-601.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Bryant, J. D., Hamlett, C. L., & Seethaler, P. M. (2007). Mathematics Screening and Progress Monitoring at First Grade: Implications for Responsiveness to Intervention. Exceptional Children, 73, 311–330. DOI:10.1177/001440290707300303

Gadeyne, E., Ghesquiere, P., & Onghena, P. (2004). Psychosocial functioning of young children with learning problems. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45, 510–521. DOI:10.1111/j.1469-7610.2004.00241.x

Geary, D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 37, 4–15. DOI:10.1177/00222194040370010201

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. Developmental Psychology, 47, 1539–1552. DOI:10.1037/a0025510

Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and Arithmetical Cognition: A Longitudinal Study of Process and Concept Deficits in Children with Learning Disability. Journal of Experimental Child Psychology, 77(3), 236–263. DOI:10.1006/JECP.2000.2561

Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning Disabilities in Arithmetic and Mathematics: Theoretical and Empirical perspectives. Handbook of Mathematical Cognition, 253–267.

Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & Catherine DeSoto, M. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. Journal of Experimental Child Psychology, 88, 121–151. DOI:10.1016/J.JECP.2004.03.002

Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of Number Line Representations in Children With Mathematical Learning Disability. Developmental Neuropsychology, 33, 277–299. DOI:10.1080/87565640801982361

Ghesquière, P. (2014). Actualisering van het standpunt in verband met de praktijk van attestering voor kinderen met een leerstoornis in het gewoon onderwijs. In Zorg dragen voor kinderen en jongeren met leerproblemen. Handvatten voor goede praktijk. (pp. 11–19). Leuven: Acco.

Ghesquière, P., & Hellinckx, W. (2018, 2de druk). Als leren pijn doet. Kinderen met een leerstoornis opvoeden en begeleiden. Acco: Leuven.

Goessaert, P. (2004). De woordentrommel. Woordfrequentielijst voor spellingonderwijs in de basisschool. Wommelgem: Van In.

Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R. S. (1996). Developmental Dyscalculia: Prevalence and Demographic Features. Developmental Medicine & Child Neurology, 38, 25–33. DOI:10.1111/j.1469-8749.1996.tb15029.x

Hendren, R.L., Haft, S.L., Black, J.M., White, N.C., & Hoeft, F. (2018). Recognizing psychiatric comorbidity with reading disorders. Frontiers in Psychiatry, 9, 101.

Kohnen, S., Nickels, L., Geigis, L., Coltheart, M., McArthur, G., & Castles, A. (2018). Variations within a subtype: Developmental surface dyslexias in English. Cortex, 106, 151-163. DOI: AO.1016/j.cortex.é018.04.008

Kovas, Y., Haworth, C., Petrill, S., & Plomin, R. (2007). Mathematical ability of 10-year-old boys and girls: genetic and environmental etiology of typical and low performance. Journal of Learning Disabilities, 40, 554-567. http://dx.doi.org/10.1177/00222194070400060601

Knopik, V.S., Alarcon, M., & DeFries, J.C. (1997). Comorbidity of Mathematics and Reading Deficits: Evidence for a Genetic Etiology. Behavior Genetics, 27, 447-453. DOI:10.1023/A:1025622400239

Lagae, L. (2008). Learning disabilities: Definitions, epidemiology, diagnosis, and intervention strategies. Pediatric Clinics, 38, 25–33. DOI:10.1111/j.1469-8749.1996.tb15029.x

Leysen, H., Van den Broeck, W., Keuning, J., Noé, M., Geudens, A. (2017). Vlaamse normering van de Drie-Minuten-toest en AVI-toetskaarten van 2009. https://www.expertise-logopedie-audiologie.be/swfiles/files/Vlaamse%20normen%20DMT%20%20AVI_def_10.pdf

Leysen, H., Noé, M., Van den Broeck, W., Loncke, M., Liekens, E. Lowette, A., Vanden Eynden, L., keuning, J., &

Geudens, A. (2017). Vergelijking van de resultaten op de Drie-Minuten toets en de AVI-toetskaarten van 2009 tussen Nederland en Vlaanderen. Logopedie, november-december, 35-44.https://www.expertise-logopedie-audiologie.be/swfiles/files/Artikel%20Leysen%20201706_11.pdf

Martin, A., Kronbichler, M., & Richlan, F. (2016). Dyslexic Brain Activation Abnormalities in Deep and Shallow Orthographies: A Meta-Analysis of 28 Functional Neuroimaging Studies. Human Brain Mapping, 37, 2676-2699

Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disorder: Prevalence and gender

differences. PLoS ONE, 9(7), e103537. DOI:10.1371/journal.pone.0103537

Nelson, G., & Powell, S.R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. Journal of learning disabilities, 51, 523-539. DOI:10.1177/0022219417714773

OECD. (2013). PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know.

Geraadpleegd van https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf

Pappas, M. A., & Drigas, A. S. (2015). ICT Based Screening Tools and Etiology of Dyscalculia. International Journal of Engineering Pedagogy, 3, 61–66. DOI:10.3991/ijep.v5i3.4735

Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. Cognition, 101, 385-413

Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., Vanderswalmen, R., & Van Waelvelde, H. (2012). Behind mathematical learning disabilities: what about visual perception and motor skills? Learning and Individual Differences, 22, 498-504. DOI: 10.1016/j.lindif.2012.03.014

Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., & Van Waelvelde, H. (2013). Daar had ik niet op gerekend! De relatie tussen motorische en rekenproblemen bij lagereschoolkinderen. Signaal, 82, 4-18

Pieters, S., Roeyers, H., Rosseel, Y., Van Waelvelde, H., & Desoete, A. (2015). Identifying subtypes among children with developmental coordination disorder and mathematical learning disabilities, using model-based clustering. Journal of learning disabilities,48, 83-95 DOI: 10.1177/0022219413491288

Praet, M., Titeca, D., Ceulemans, A., & Desoete, A. (2013). Language in the prediction of arithmetics in kindergarten and grade 1. Learning and Individual Differences, 27, 90-96 DOI: 10.1016/j.lindif.2013.07.003

Ritchie, S. J., & Bates, T. C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and read:ing achievement to adult socioeconomic status. Psychological Science, 24, 1301–1308. DOI10.1177/0956797612466268

Rijksinstituut voor ziekte- en invaliditeitsverzekering. (2017). Nomenclatuur van de geneeskundige verstrekkingen – Hoofdstuk X: Logopedie. Geraadpleegd op http://asgb.be/wp-content/uploads/2017/03/Medicomut27032017.NCAZ-2017-26-Budget-bio-rx-anatomo-2017.pdf

Ruijssenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2006). Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling. Rotterdam: Lemniscaat.

Scheiris, J., & Desoete, A. (2008). De prevalentie van enkele specifieke ontwikkelings- en gedragsstoornissen en hun comorbiditeit. Signaal, 62, 4–14.

SDN. (2008). Dyslexie: diagnose en behandeling van dyslexie. Brochure van de Stichting Dyslexie Nederland

SDN. (2016). Dyslexie: diagnose en behandeling van dyslexie. Brochure van de Stichting Dyslexie Nederland: http://www.stichtingdyslexienederland.nl/images/publicaties/dyslexie_diagnostiek_en_behandeling_2016.pdf

Shalev, R. S. (2004). Developmental Dyscalculia. Journal of Child Neurology, 19, 765–771. DOI:10.1177/08830738040190100601

Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. European Child & Adolescent Psychiatry, 9(S2), S58–S64. DOI:10.1007/s007870070009

Shalev, R. S., Manor, O., Auerbach, J., & Gross-Tsur, V. (1998). Persistence of developmental dyscalculia: what counts? Results from a 3-year prospective follow-up study. The Journal of Pediatrics, 133:, 358–362. DOI10.1016/S0022-3476(98)70269-0

Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia Is a Familial Learning Disability. Journal of Learning Disabilities, 34, 59–65. DOI:10.1177/002221940103400105

Siegel, L. (2018). Solving the problem of learning disabilities. Bill Cruickshank memorial lecture on the 42nd Annual International Conference for Research in Learning Disabilities (IARLD). 3th July. Arteveldehogeschool: Gent.

Simms, V., Gilmore, C., Cragg, L., Clayton, S., Marlow, N., & Johnson, S. (2015). Nature and origins of mathematics difficulties in very preterm children: a different etiology than developmental dyscalculia. Pediatric Research, 77, 389–395. DOI:10.1038/pr.2014.184

Soares, N., Evans, T., & Patel, D.R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. Translational Pedatrics, 7, 48-62. DOI:10.21037/tp.2017.08.03

Soltanlou, M., Artemenko, C., Dresler, T., Fallgatter, A.J., Ehlis A.C., Nuerk, H.C. (2019). Math Anxiety in Combination With Low Visuospatial Memory Impairs Math Learning in Children. Frontiers in Psychology, DOI:10.3389/fpsyg.2019.00089

Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2010). Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence form a three year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. Journal of Learning Disabilities, 43, 250-268. DOI: 10.1177/0022219409345011

Suk-Han Ho, C., Wai-Ock Chan, D., Leung, P.W.L., Lee S.H., Tsang, S.M. (2005). Reading-related cognitive deficits in developmental dyslexia, attention-deficit/hyperactivity disorder, and developmental coordination disorder among Chinese children, Reading Research Quarterly, 40, 318-337.

Szűcs, D., & Goswami, U. (2013). Developmental dyscalculia: Fresh perspectives. Trends in Neuroscience and Education, 2, 33-37. DOI:10.1016/j.tine.2013.06.004

Tops, W., Callens, M., Bijn, E., & Brysbaert, M. (2014). Spelling in adolescents with dyslexia: errors and modes of assessment. Journal of learning disabilities, 47, 295-306

Tops, W., Callens, M., & Brysbaert, M. (2018). Slagen met dyslexie in het hoger Onderwijs. OWL Press: Gent

Van De Voorde, S., Roeyers, H., & Desoete, A. (2013). De comorbiditeit tussen ADHD en dyslexie. Signaal, 85, 4-20

Van der Leij, A. (2015). Dit is dyslexie. Achtergrond en aanpak. Lannoo camput: Houten.

Van Luit, H. (2018). Dit is dyscalculie. Achtergrond en aanpak. Houten: Lannoo campus.

Vanderswalmen, R., Van Borsel, J., & Desoete, A. (2010) Learning disorders +: fact or fiction? Comorbidity in learning disabilities. Paper 28th World congres of the international associations of logopedics and phoniatrics. Athens Greece August 22-26.

Van Vreckem, C. (2014). Spelling Pseudowords in Children with Dyslexia. Posterpresentatie op het IARLD-congres. Litouwen: Vilnius: 03-05 juli 2014

Van Vreckem, C,& Desoete, A. (2015). Het ene kind met dyslexie is het andere niet... Implicaties uit begrijpend lees- en spellingonderzoek voor diagnostiek en therapie. Logopedie, 28(4), 58-66

Van Vreckem, C., & Desoete, A. (2018a). Spelling of Pseudowords and Real Words in Dutch- speaking Children With and Without Dyslexia. Topics in Language Disorders, 38, 286-298 DOI: 10.1097/TLD.0000000000000164

Van Vreckem, C., & Desoete, A. (2018b). 'Het handelingsgericht onderzoeken van spellingvaardigheden bij kinderen met leerstoornissen: een must!, Signaal, 102, 4-11

Van Waelvelde, H. & De Mey, B. (2007). Kinderen met Developmental Coordination Disorder. Als (ook) bewegen niet vanzelfsprekend is. Standaard Uitgeverij: Antwerpen

Verhoeven, L., Schreuder, R., & Baayen, R. H. (2006). Learnability of graphotactic rules in visual word identification. Learning and Instruction, 16, 538-548.

Von Aster, M. G. (2000). Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: Varieties of developmental dyscalculia. European Child and Adolescent Psychiatry, 9(2), 41

VVL. (2018). Dyslexie Dysorthografie Dyscalculie. Retrieved from https://www.vvl.be/zorgverlener/dyslexie-dysorthografie-dyscalculie

Wang, A. H., Shen, F., & Byrnes, J. P. (2013). Does the Opportunity-Propensity Framework predict the early mathematics skills of low-income pre-kindergarten children? Contemporary Educational Psychology, 38, 259–270. DOI:10.1016/j.cedpsych.2013.04.004

Wang, Z., Soden, B., Deater-Deckard, K., Lukowski, S. L., Schenker, V. J., Willcutt, E. G., ... Petrill, S. A. (2017). Development in reading and math in children from different SES backgrounds: the moderating role of child temperament. Developmental Science, 20, e12380. DOI:10.1111/desc.12380

Weber, H. S., Lu, L., Shi, J., & Spinath, F. M. (2013). The roles of cognitive and motivational predictors in explaining school achievement in elementary school. Learning and Individual Differences, 25, 85–92. DOI:10.1016/J.LINDIF.2013.03.008

Wu, S. S., Willcutt, E. G., Escovar, E., & Menon, V. (2014). Mathematics Achievement and Anxiety and Their Relation to Internali-

zing and Externalizing Behaviors. Journal of Learning Disabilities, 47, 503–514. DOI:10.1177/0022219412473154

Ziegler, C. J., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholiguistic grain size theory. Psychological Bulletin, 131, 3-29. DOI: 10.1037/0033-2909.131.1.3

CAR - Algemeen: https://www.riziv.fgov.be/nl/themas/kost-terugbetaling/ziekten/mentale-neurologische-stoornissen/Paginas/lijsten-tests.aspx
CAR - Dyslexie: https://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/lijst-revalidatie-dyslexie.pdf
CAR - Dysorthografie: https://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/lijst-revalidatie-dysorthografie.pdf
CAR - Dyscalculie: https://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/lijst-revalidatie-dyscalculie.pdf

CLB - Algemeen: http://www.prodiagnostiek.be/?q=faq-page/5
CLB - Algemeen: http://www.prodiagnostiek.be/?q=protocollen
CLB – Algemeen: FAQ: http://www.prodiagnostiek.be/?q=faq-page/5#t5n153
CLB- Algemeen: http://www.vclb-service.be/?ID=30545&cat=2881&product=3432
CLB - Dyslexie: http://www.prodiagnostiek.be/?q=lezen-spellen
CLB – Dyslexie: http://www.prodiagnostiek.be/?q=toolkit-lezen-spellen
CLB – Dyscalculie: http://www.prodiagnostiek.be/?q=toolkit-wiskunde
CLB – Dyscalculie: http://www.prodiagnostiek.be/?q=wiskunde
CLB - Dyscalculie: http://www.prodiagnostiek.be/sites/default/files/170116%20Aangepast%20onderzoeksschema%20protocol%20Wiskunde.pdf

https://www.cap-vademecum.be
https://www.cotandocumentatie.nl/cotan/beoordelingssysteem/
http://www.vlaamsforumdiagnostiek.be/links.html
http://www.stichtingdyslexienederland.nl/images/publicaties/dyslexie_diagnostiek_en_behandeling_2016.pdf

Logopedie - Algemeen: https://www.riziv.fgov.be/nl/professionals/individuelezorgverleners/logopedisten/Paginas/logopedisten-limitatieve-lijst-tests.aspx

Logopedie - Dyslexie : https://www.riziv.fgov.be/nl/professionals/individuelezorgverleners/logopedisten/Paginas/logopedisten-limitatieve-lijst-tests.aspx

Logopedie - Dysorthografie: https://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/lijst-logopedist-tests-dysorthografie.pdf

Logopedie - Dyscalculie: https://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/lijst-logopedist-tests-dyscalculie.pdf

Correspondentieadres
Annemie.Desoete@UGent.be