



# ZAREKI-R-NL

KENNISMAKING MET DE ZAREKI-R-NL

White paper

# ZAREKI-R-NL

Kennismaking met de ZAREKI-R-NL

J.E. Dek MSc

Product Developer Educational Psychology, Pearson Assessment and Information B.V.

Drs. A.P. Kooij

Uitgever, Pearson Assessment and Information B.V.

Januari 2013

PEARSON

# Inhoud

1	<b>Samenvatting</b>	4
2	<b>Inleiding</b>	5
3	<b>Dyscalculie</b>	6
4	<b>Doelgroep</b>	7
5	<b>Gebruikers</b>	8
6	<b>Meetpretentie ZAREKI-R-NL</b>	9
7	<b>Scoring en percentielrange bepaling</b>	13
	<b>Referenties</b>	14

# 1 Samenvatting

Dit eerste whitepaper over de ZAREKI-R-NL geeft een globaal beeld van het instrument; wat meet het instrument met welke subtests, bij wie kan het ingezet worden, wie kan het instrument afnemen en welke resultaten worden er verkregen.

Meer uitgebreide informatie kunt u vinden in de handleiding van de ZAREKI-R-NL.

## 2 Inleiding

In maart 2012 is het protocol *Dyscalculie: Diagnostiek voor Gedragsdeskundigen* verschenen (van Luit, e.a., 2012). Hieruit blijkt de grote behoefte die er is naar genormeerde Nederlandstalige instrumenten voor de signalering en diagnose van dyscalculie. De ZAREKI-R-NL voldoet in deze behoefte door een screenend instrument te zijn, waarmee signalerend onderzoek gedaan kan worden naar vragen omtrent rekenproblemen en dyscalculie.

De ZAREKI-R-NL is een bewerking van de (Duitse) testbatterij ZAREKI-R die in 2006 in Duitsland is verschenen (Von Aster, Weinhold Zulauf & Horn, 2006). De ZAREKI-R was de opvolger van de ZAREKI die in 2001 in Duitsland is verschenen (Von Aster & Weinhold, 2001). De subtests in de Nederlandse ZAREKI-R zijn dezelfde als in de Duitse versie, alhoewel er vaak moeilijkere items zijn toegevoegd om het leeftijdsbereik uit te breiden. Ook is er bij een aantal subtests een snelheidselement toegevoegd om meer te kunnen differentiëren tussen leerlingen. Daarnaast is de handleiding grondig herschreven en zijn nieuwe inzichten op het gebied van de ontwikkeling van rekenen in relatie tot de hersenen toegevoegd. Bovendien is er Nederlandse data verzameld om percentielen te kunnen construeren en is de betrouwbaarheid en validiteit van het Nederlandse instrument vastgesteld. Het resultaat is een instrument dat praktisch is in gebruik voor zowel intern begeleiders en remedial teachers als orthopedagogen en (neuro)psychologen.

# 3 Dyscalculie

Er zijn verschillende definities van dyscalculie.

Volgens Stichting Dyslexie Nederland (2003) is dyscalculie een

‘(...) stoornis die gekenmerkt wordt door hardnekkige problemen met het leren en vlot/ accuraat oproepen en toepassen van reken- en wiskundekennis. De prestatie is onvoldoende in vergelijking tot wat zou mogen worden verwacht op basis van intelligentie en geboden onderwijs.’

Het diagnostisch handboek DSM-IV-TR, dat een classificatiemodel bevat dat gebruikt wordt voor het diagnosticeren van (psychiatrische) stoornissen, gaat bij de definitie van dyscalculie uit van drie criteria (American Psychiatric Association, 2000):

1. De rekenvaardigheid wijkt significant af van wat verwacht mag worden op basis van leeftijd, intelligentie en scholing.
2. De rekenstoornis interfereert ernstig met schoolvorderingen of met dagelijkse activiteiten waarbij wiskundige activiteit vereist is.
3. Als er sprake is van een zintuiglijke stoornis, dan is het rekenprobleem ernstiger dan gewoonlijk bij deze stoornis verwacht mag worden.

Tot slot stelt de World Health Organization (2005):

1. De rekenproblemen zijn niet verklaarbaar vanuit mentale retardatie of het tekortschieten van het onderwijs.
2. In het verleden zijn geen opmerkelijke spellings- of leesmoeilijkheden opgetreden.

Wat de verschillende definities met elkaar gemeen hebben, is de nadruk op het onvermogen om de rekenproblemen te verklaren vanuit andere tekorten of factoren. Aanvullend wordt in de definitie van Stichting Dyslexie Nederland gesteld dat het probleem hardnekkig is (er wordt ook wel gesproken van didactische resistentie): *ondanks aanvullende scholing of remediëring* blijft het kind achter in zijn of haar rekenvaardigheid. Alle kinderen met dyscalculie hebben dus rekenproblemen, maar niet alle kinderen met rekenproblemen krijgen de diagnose dyscalculie.

# 4 Doelgroep

De ZAREKI-R-NL is in te zetten bij kinderen uit groep 5 (3<sup>e</sup> leerjaar) van het basisonderwijs tot en met klas 2 van het voortgezet onderwijs. Het instrument kan ook ingezet worden bij leerlingen uit het sbo of Praktijkonderwijs, maar niet bij leerling uit het speciaal onderwijs (clusteronderwijs). Dit omdat hij voor deze doelgroep niet genormeerd is. Deze doelgroep is uit het onderzoek geëxcludeerd, omdat een deel van de leerlingen in deze vormen van onderwijs problematiek hebben (zoals bijvoorbeeld visuele, auditieve of andere lichamelijke handicaps of psychische handicaps zoals ernstige ADHD of autisme), waardoor de ZAREKI-R-NL bij hen niet op gestandaardiseerde wijze is af te nemen.

De ZAREKI-R-NL wordt individueel afgenomen, omdat alleen op deze wijze items verbaal afgenomen kunnen worden, zowel accuratesse als snelheid gemeten en op deze wijze de meeste informatie over de individuele leerling verkregen wordt.

Het instrument kan in de groepen 5 en 6 (3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> leerjaar) breed ingezet worden als screeningsinstrument. Op basis van het instrument zal ongeveer 15% van de kinderen geïndiceerd worden met ernstige rekenproblemen; bij die kinderen is verdiepend diagnostisch onderzoek nodig. Voor oudere kinderen kan de test soms te makkelijk zijn; daarom wordt het gebruik van de ZAREKI-R-NL bij kinderen uit groep 7 (5<sup>e</sup> leerjaar) en hoger aanbevolen bij rekenzwakke kinderen. Als kinderen uit groep 7 en hoger uitvallen is er des te meer reden tot zorg. Een primair tekort in rekenvaardigheid is dan waarschijnlijk aan de orde, aangezien deze kinderen door de jaren heen veel hebben kunnen oefenen en ruimschoots de kans hebben gehad de basale deelvaardigheden onder de knie te krijgen. Echter ook de aanwezigheid van andere stoornissen en wijze en aanbod van instructie moet meegenomen worden.

# 5 Gebruikers

Een afname van de ZAREKI-R-NL kan gedaan worden door een Intern Begeleider, Remedial Teacher, Logopedist, Decaan, (school)Psycholoog of (ortho)Pedagoog. Bij het afnemen, scoren en interpreteren van de test is het van groot belang dat eerst de handleiding goed doorgenomen wordt. Bij bijkomende problemen (bijv. stoornissen, motorische, visuele of gehoorproblemen) is het aanbevolen dat de afname gedaan wordt door een gekwalificeerde deskundige, bijvoorbeeld een psycholoog of (ortho)pedagoog, met een (basis) aantekening psychodiagnostiek en voldoende kennis en deskundigheid op het gebied van de testtheorie.



# 6 Meetpretentie ZAREKI-R-NL

De ZAREKI-R-NL bestaat uit twaalf subtests, waarmee verschillende deelvaardigheden van het rekenen in kaart worden gebracht. Twee van de twaalf subtests richten zich niet zozeer op de afzonderlijke deelvaardigheden, maar meer op het in kaart brengen van de rekenvaardigheid op zichzelf (subtests 4 Hoofdrekenen en 11 Redactiesommen).

In de volgende paragrafen worden op volgorde van testafname de twaalf subtests beschreven en welke deelvaardigheid met de subtest wordt gemeten.

## 6.1 Subtest 1 - Tellen

Het tellen van elementen in een verzameling is een van de basisvaardigheden die ten grondslag ligt aan rekenvaardigheid. Bij subtest 1 wordt het kind gevraagd verschillende aantallen zwarte stippen van circa één centimeter in diameter hardop te tellen en deze tegelijkertijd één voor één met een vinger aan te raken. Daarna moet het kind op een antwoordblad het resultaat van de telling in cijfers noteren. Hoe het kind tot het antwoord komt, wordt geobserveerd door de testleider. Hierbij registreert de testleider of de volgende vier fundamentele telprincipes goed worden uitgevoerd (Gelman & Gallistel, 1978):

1. Beheerst het kind de verbale telsequentie? Kent het kind de getallenrij en heeft het besef van ordinatie (stabiel ordeningsprincipe)?
2. Houdt het kind een één-op-één-relatie aan tussen de verbale getallenrij en de aanwijssequentie? Spreekt een kind een telwoord dus uit gelijktijdig met het aanraken van een stip (synchroon tellen)?
3. Raakt het kind iedere stip niet meer en niet minder dan één keer aan en benoemt het kind iedere stip één keer met een telwoord (aanwijssequentie)? Gebruikt het kind dus één-op-één-correspondentie?
4. Benoemt het kind met het laatst uitgesproken telwoord de grootte van de getelde verzameling (resultatief tellen met begrip van kardinaliteit) en kan het kind het gesproken telwoord vertalen naar de Arabische notatie?

Het oplossen van de telopgaven vereist met name werkgeheugen (zowel auditief als visueel en de central executive), begrip van één-op-één-correspondentie, beheersing van de telprincipes en een correct gebruik van het Arabische notatiestelsel.

## 6.2 Subtest 2 - Achteruit tellen

Bij subtest 2 moet het kind hardop achteruit terugtellen vanaf een verbaal gegeven waarde. Het leren aftrekken begint met de zogenoemde *counting down-strategieën* [ $5 - 2 = 4$  (één),  $3$  (twee)]. Het achteruit tellen is dus als het ware een voorwaarde voor het aftrekken (Fuson, 1984). De achteruittelsequentie wordt niet geautomatiseerd, waardoor er sprake is van een andere vaardigheid dan gemeten bij subtest 1. Het werkgeheugen wordt ingezet om de getallenrij vooruit mentaal te bewerken zodat deze achterstevoren opgenoemd kan worden. De ontwikkeling van de mentale getallenruimte maakt het innerlijk aflopen van de getallenreeks in omgekeerde richting mogelijk, wat het vermoedelijk makkelijker maakt om deze opdracht onder de knie te krijgen (Lorenz & Radatz, 1993). Met deze subtest wordt de seriatie (het besef dat de realiteit in rangordes kan worden gevat) en de mentale getallenruimte gemeten.

### **6.3 Subtest 3 - Getallen schrijven**

Bij subtest 3 wordt de kinderen gevraagd negen gesproken getallen om te zetten naar het Arabische notatiestelsel. De items bevatten in de verbale vorm twee (acht-tien) tot zes (drie-duizend-vier-honderd-acht-en-vijftig) telwoordelementen en in de te noteren cijfervorm twee (18) tot vier (3458) cijfers.

De moeilijkheid van de items bestaat enerzijds in de lengte van de getallen (belasting voor het werkgeheugen), anderzijds in de verschillende syntactische structuurkenmerken van de gesproken en de Arabische vorm. Bij het item '38' wordt in de gesproken vorm het ééntal (acht) vóór het tiental (dertig) genoemd, terwijl in de Arabische vorm het tiental vóór het ééntal staat (inversiefenomeen). Bij het item '109' bevat de verbale vorm bovendien geen verwijzing naar de plaatswaarde van de aanduidende nul tussen de 1 en de 9 (zie hierover ook Seron, Pesenti, Noel, Deloche & Cornet, 1992). Bij deze subtest wordt de correspondentie tussen gesproken en geschreven getal gemeten en de mentale getallenruimte.

### **6.4 Subtest 4 - Hoofdrekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen)**

In subtest 4 moeten de kinderen eenvoudige rekenoperaties oplossen: optelsommen, aftreksommen en keersommen. De sommen worden door de testleider voorgelezen en moeten door het kind mondeling beantwoord worden. Ze vereisen het uitvoeren van rekenkundige operaties en geven inzicht in het niveau van de gebruikte strategieën (bijvoorbeeld tel- en oproepstrategieën, splitsen, rijgen enzovoort).

Naast de accuratesse wordt per item eveneens de tijd bijgehouden die het kind nodig heeft om de opgave op te lossen. Hoe sneller het kind de opgaven oplost, hoe meer geautomatiseerd het rekenproces verloopt.

Bij deze subtest worden verscheidene vaardigheden gemeten, namelijk conservatie, classificatie, seriatie, mentale getallenruimte, rekentaal, automatisering en werkgeheugen. Bij conservatie gaat het erom dat het kind zich realiseert dat een verzameling niet verandert als er geen voorwerpen worden verwijderd of toegevoegd. Classificatie is het besef dat een verzameling uit deelverzamelingen kan bestaan en dat er dan een logische relatie bestaat tussen die deelverzamelingen. Seriatie is het besef dat de realiteit in rangordes kan worden gevat, dat voorwerpen bijvoorbeeld van klein naar groot in serie kunnen worden gezet. Bij deze subtest wordt ook van de ordening van de mentale getallenrij gebruik gemaakt. Daarnaast wordt getoetst of het kind *Rekentaal* kan gebruiken; het begrijpen van algemene begrippen die verwijzen naar hoeveelheden ('groter dan') of naar handelingen met aantallen ('erbij'). Als laatste wordt ook gemeten of er sprake is van automatisering; of het kind de opgaven ook snel kan oplossen omdat een aantal of alle tussenstappen overgeslagen kunnen worden.

### **6.5 Subtest 5 - Getallen lezen**

In subtest 5 dient het kind in Arabische cijfervorm gepresenteerde getallen hardop te lezen, dat wil zeggen, om te zetten in hun verbale vorm.

Doordat de kenmerken van de items van zowel subtest 3 en subtest 5 vergelijkbaar zijn, is het mogelijk om per moeilijkheidsfactor te onderscheiden waar het probleem zich voordoet. Doet dit klank-tekenkoppeling-probleem zich vooral voor wanneer gesproken getallen omgezet moeten worden in het Arabisch notatiesysteem of juist andersom. Met deze subtest worden de correspondentie tussen geschreven getallen en de mentale getallenruimte gemeten.

### **6.6 Subtest 6 - Getallenlijn (deel I en II)**

Subtest 6 bevat twee verschillende soorten opgaven. Doel van beide opgaven is het toetsen van het continue getalbegrip (mentale getallenruimte) en de vaardigheid om de 'waarde' van een getal ten opzichte van andere getallen visueel-ruimtelijk uit te drukken. Dit gebeurt door het plaatsen ervan op een continue getallenlijn (zie Dehaene, 1992).

In het eerste deel worden zes meerkeuze-opgaven visueel gepresenteerd op papier. Op een verticale lijn, waarvan de uiteinden met 0 en 100 zijn gemarkeerd, moet worden bepaald welke van vier tussen de eindpunten aangebrachte markeringen (dwarsstreepjes) past bij het getal dat genoemd wordt of naast de getallenlijn in Arabische notatie is aangegeven.

Bij de items in het tweede deel krijgt het kind wederom een verticale lijn op een testkaart aangeboden waarvan de uiteinden met 0 en 100 zijn gemarkeerd. Het kind moet nu zelf een markering aanbrengen dat past bij het getal dat genoemd wordt of naast de getallenlijn in Arabische notatie is aangegeven.

Bij de subtest Getallenlijn wordt correspondentie, classificatie, seriatie, mentale getallenruimte en maatbegrip gemeten. Met maatbegrip wordt gemeten of het kind zich beseft dat de grootte van een verzameling afhangt van de maat die men gebruikt.

### **6.7 Subtest 7 - Getallen nazeggen**

Bij het nazeggen van getallen in subtest 7 moet het kind een serie door de testleider voorgelezen getallen mondeling herhalen. Met deze subtest worden de aandacht en het auditieve/verbale sequentiële kortetermijngeheugen (reeksen vooruit) en het auditieve/verbale sequentiële werkgeheugen (reeksen achteruit) voor telwoorden getoetst.

In de vooruit-conditie dient het kind de gesproken woorden alleen vast te houden en te reproduceren. Dit doet vooral een beroep op de fonologische lus. In de achterwaarts-conditie moet de vastgehouden informatie echter mentaal worden bewerkt zodat deze achterstevoren benoemd kan worden. Dit tweede deel van subtest 7 lijkt daarom naast de fonologische lus een extra beroep te doen op de central executive van het werkgeheugen.

### **6.8 Subtest 8 - Getallen vergelijken (woorden)**

In subtest 8 dient het kind door middel van aanwijzen aan te geven welk van twee gesproken getallen (die gerelateerd worden aan de linker- of rechterhand van de testleider) groter is. Met deze opdracht wordt het vermogen getoetst om onderscheid te maken tussen de grootte van een getal in verhouding tot een ander getal. Met andere woorden: het vermogen om getallen ten aanzien van hun kardinale betekenis van elkaar te onderscheiden wordt getoetst. Deze subtest is een directe toetsing van de kwaliteit van de mentale getallenruimte die het kind heeft ontwikkeld. Daarnaast wordt het onderscheiden van grootte, mentale getallenruimte en de kennis van de rekenbegrippen gemeten.

### **6.9 Subtest 9 - Perceptueel beoordelen van hoeveelheden**

Deze subtest bestaat uit drie verschillende soorten opdrachten. In de eerste twee items wordt aan het kind gedurende twee seconden een blad voorgelegd waarop stippen worden getoond. Het kind moet schatten hoeveel stippen zich op het blad bevinden. Bij de volgende twee opdrachten moet worden aangegeven hoeveel ballen respectievelijk bekertjes zich ongeveer bevinden op de bladen die ieder gedurende vijf seconden worden gepresenteerd.

Door de grotere aantallen en de korte expositieduur is zowel het subiteren als het geheel of gedeeltelijk tellen niet mogelijk. Tot slot wordt gevraagd of er meer ballen of meer bekers waren. Deze subtest toetst aan de hand van de visuele perceptie het getalbegrip zoals dit tot uiting komt in een schattingsproces. Het vijfde item toetst de relationele waarneming en beoordeling van de twee gepresenteerde verzamelingen. Het kind moet ook de betekenis van rekentaal als meer/minder begrijpen en kunnen toepassen om tot het juiste antwoord te komen.

### **6.10 Subtest 10 - Cognitief (contextueel) beoordelen van hoeveelheden**

Bij de opdrachten van subtest 10 dient het kind een door een telwoord aangeduide verzameling ten opzichte van een bepaalde situationele context als veel of weinig te beoordelen. Als context-onafhankelijke waarde is negen veel vergeleken met vijf; en toch zijn negen personen in een voetbalelftal zeer weinig en vijf televisies in een kamer daarentegen veel.

Deze subtest toetst het vermogen om de betekenis van een getal in een specifieke context te relativiseren ten opzichte van de abstracte, numerieke waarde. Met andere woorden: het test het maatbegrip van het kind. Het kind moet daarnaast de woorden 'veel' en 'weinig' begrijpen om tot een goed antwoord te komen.

### **6.11 Subtest 11 - Redactiesommen**

Het oplossen van verbaal gepresenteerde redactiesommen of tekstopgaven vereist de toepassing van talige en wiskundige principes op situationele modellen. De in een kort verhaal (tekst) ingebedde opdracht moet in een analoge vergelijking worden omgezet en opgelost. Tekstopgaven vereisen het mentaliseren van de beschreven situatie en stellen hoge eisen aan het werkgeheugen.

Voor de hier gebruikte opgaven moeten optel- en aftrekoperaties worden uitgevoerd.

Er zijn verschillende typen redactieopgaven. De drie meest gebruikte categorieën zijn oorzaak-veranderingsopgaven (*change*), combinatieopgaven (*combine*) en vergelijkingsopgaven (*compare*). Met deze subtest worden de conservatie, classificatie, seriatie, mentale getallenruimte, kennis van de rekentaal, automatisering en het werkgeheugen gemeten.

### **6.12 Subtest 12 - Getallen vergelijken (cijfermatig)**

Subtest 12 is vergelijkbaar aan de subtest 'Getallen vergelijken (woorden)' opgebouwd.

Hij bestaat uit acht getallenparen die in cijfervorm op een antwoordkaart worden voorgelegd.

Het kind dient steeds een rondje te tekenen rond het cijfer dat het grootste is van het paar.

Deze subtest meet het onderscheiden van grootte, seriatie, mentale getallenruimte, en kennis van rekentaal.

# 7 Scoring en percentielrange bepaling

Nadat de complete ZAREKI-R-NL is afgenomen kan per subtest de totale ruwe score berekend worden door het optellen van de scores op alle items. Vervolgens telt u de ruwe totaalscores per subtests bij elkaar op. Deze ruwe totaalscore kunt u invoeren in het scoreprogramma op ons digitale platform, waar u vervolgens de bijbehorende percentielrange van de ruwe score en een tekstuele uitleg van deze score in een rapport. Deze percentielrange wordt berekend aan de hand van de normgroep behorende bij de groep/ klas van de leerling. Het is niet mogelijk deze scores handmatig te berekenen, omdat de percentielen niet in de handleiding opgenomen zijn.

## **7.1 Wat te doen met de uitslag**

In het algemeen geldt dat de diagnose 'ernstige rekenproblemen' wordt gesteld wanneer een kind op de gehele ZAREKI-R-NL (dus als totaalscore) een prestatie behaalt die bij de laagste 15% van zijn groep/klas hoort. Daarnaast kunnen observaties en kwalitatieve analyses van de zaken die opgevallen zijn tijdens de testafname gebruikt worden om een advies te geven voor vervolgonderzoek of aanpak van de rekenproblemen.

# Referenties

- American Psychiatric Association (APA) (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders*. DSM-IV-TR. Washinton, D.C.: Author.
- Aster, M. von, Weinhold Zulauf, M. & Horn, R. (2006). *Zareki-R manual: Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern*. Frankfurt am Main: Pearson.
- Aster, M. von, Weinhold Zulauf, M. & Horn, R. (2001). *Zareki manual: Testverfahren zur Dyskalkulie*. Frankfurt am Main: Swets Test Services GmbH.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities, *Cognition*, 44, 1 – 42.
- Gelman, R. & Gallistel, C.R. (2004). Language and the origin of numerical concepts. *Science*, 306, 441 – 443.
- Lorenz, J.H. & Radatz, H. (1993). *Handbuch des Förderns in Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel.
- Luit, van J.E.H., Bloemert, J., Ganzinga, E.G. & Mönch, M.E. (2012). *Protocol Dyscalculie: Diagnostiek voor Gedragsdeskundigen*. Doetinchem: Graviant Educatieve Uitgaven.
- Seron, X., Pesenti, M., Noel, M.P., Deloche, G. & Cornet, J.A. (1992). Images of numbers, or “when 98 is upper left and 6 sky blue”. *Cognition*, 44, 159 – 196.
- Stichting Dyslexie Nederland (2003). *Diagnose van dyslexie*. Bilthoven: Stichting Dyslexie Nederland/Balans.
- World Health Organization (2005). *Mental and behavioral disorders. ICD-10. International statistical Classification of Diseases and related health problems, 10<sup>th</sup> revision*. Geneve: World Health Organization.





Pearson Assessment and Information BV

Radarweg 60-A1, 1043 NT Amsterdam

Postbus 78, 1000 AB Amsterdam

T: +31 (0)20 581 5500

E: [info-nl@pearson.com](mailto:info-nl@pearson.com)

[www.pearsonclinical.nl](http://www.pearsonclinical.nl)

[www.pearsonclinical.be](http://www.pearsonclinical.be)

Twitter: [@PearsonNL](https://twitter.com/PearsonNL)