



**Universiteit Utrecht**

Masterthesis

# **De invloed van leesvaardigheden op de rekenprestaties bij studenten in het mbo**

Auteur: Marloes Salet – 3486567

Begeleidende docent: Bert Slof

Tweede beoordelaar: Isolde van Roekel-Kolkhuis Tanke

Instelling: Universiteit van Utrecht

Master: Onderwijskundig Ontwerp en Advisering

Datum: 31 januari 2014

## Samenvatting

Vanaf het schooljaar 2015/2016 worden rekentoetsen verplicht gesteld in het mbo en tellen deze mee voor de zak-/slaagregeling. Uit de resultaten van de pilots die zijn afgenomen, blijkt dat het rekenniveau van veel studenten nog onvoldoende is (Steunpunt Taal en Rekenen mbo, 2013). Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de leesvaardigheden van invloed zijn op rekenprestaties (Fuchs, Fuchs, & Prentice, 2004; Miles, Haslum, & Wheeler, 2001). Deze onderzoeken zijn echter alleen uitgevoerd bij leerlingen in het basis-en middelbaar onderwijs. Omdat het mogelijk wel een verklaring kan zijn van de achterblijvende rekenresultaten, wordt in huidig onderzoek onderzocht of er ook voor mbo-studenten een dergelijk verband bestaat. Hierbij staat de volgende vraagstelling centraal: Zijn de leesvaardigheden van mbo-studenten van invloed op hun rekenprestaties? Tevens is onderzocht of sector, opleidingsniveau en geslacht van de mbo-student voorspellend zijn voor de leesvaardigheid en daarmee ook indirect voor de rekenvaardigheid.

Binnen het mbo zijn de verschillende opleidingen onder te brengen onder een van de drie hoofdsectoren: Zorg & welzijn, Techniek & vormgeving en Economie & dienstverlening. Daarnaast wordt er binnen het mbo onderscheid gemaakt tussen vier opleidingsniveaus: mbo 1, 2, 3 en 4. Voor de opleidingsniveaus gelden verschillende toelatingseisen en ook de opleidingsduur is verschillend.

Huidig onderzoek is uitgevoerd bij 1925 studenten in het mbo, van wie zowel de lees- als rekenresultaten geanalyseerd zijn. Uit de analyses blijkt dat de leesvaardigheden van studenten in het mbo een significante voorspeller zijn voor de score op rekenen. Daarnaast blijkt dat het opleidingsniveau en sector waarbinnen een student studeert significante voorspellers zijn voor de leesvaardigheid en hiermee ook indirect voor de rekenvaardigheden. Het geslacht van de student is geen significante voorspeller voor leesvaardigheid.

Een mogelijke kanttekening aan het onderzoek is dat er sprake is van een ongelijke verdeling binnen sector en opleidingsniveau. De resultaten zijn hiermee wellicht niet generaliseerbaar naar de gehele mbo-populatie. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is dan ook om gebruik te maken van een gelijke verdeling binnen de onderzoekspopulatie.

*Sleutelwoorden: mbo, leesvaardigheden, rekenprestaties, geslacht, niveau, sector*

## Inleiding

Sinds 1 augustus 2010 is de ‘Wet Referentieniveau Nederlandse taal en rekenen’ van kracht. Dit wetsvoorstel regelt de invoering van een referentiekader taal en rekenen in het primair-, voortgezet- en middelbaar beroepsonderwijs (mbo). Met dit referentiekader wil de regering de taal- en rekenvaardigheden van leerlingen versterken en de aansluiting tussen de verschillende onderwijssectoren op het gebied van de Nederlandse taal en rekenen verbeteren. In dit referentiekader wordt vastgelegd wat leerlingen/studenten op vaste momenten moeten kennen en kunnen wat taal en rekenen betreft (Eerste Kamer, 2013). Vanaf het schooljaar 2013/2014 worden de referentieniveaus taal en rekenen in de examens in het voortgezet onderwijs verwerkt. Dit betekent dat een aparte rekentoets dan voor alle middelbare scholieren verplicht is. Op het mbo wordt het Centraal Examen rekenen vanaf schooljaar 2015/2016 ingevoerd voor niveau 4. De invoering voor het centrale examen voor niveau 2 en 3 volgt in het schooljaar 2016/2017. Tot die tijd voert men pilots uit. Gedurende de pilotfase worden de referentieniveaus rekenen met instellingsexamens geëxamineerd en worden de behaalde resultaten niet meegenomen bij de slaag-/zakbeslissing (Eerste Kamer, 2013).

Uit de pilots tot nu toe blijkt dat de rekenprestaties van veel leerlingen in het mbo nog onder de maat zijn. De afstand van de prestaties tot de vereiste referentieniveaus is bij de meeste leerlingen nog groot (Steunpunt Taal en Rekenen mbo, 2013). Belangrijk is om te weten hoe het komt dat deze prestaties nog niet voldoende zijn, zodat het onderwijs hierop kan inspelen. Op deze manier kan de kwaliteit van het onderwijs als ook de kwaliteit van de toekomstige beroepsbeoefenaars verbeterd worden.

Uit eerdere onderzoeken blijkt dat leesvaardigheden van invloed zijn op de rekenprestaties van leerlingen; slechtere lezers, zijn ook slechtere rekenaars (Vukovic, Lesaux & Siegel, 2010; Dirks, Spyer, van Lieshout & De Sonnevillie, 2008; Hickendorff & Janssen, 2009). Deze onderzoeken zijn echter tot nu toe alleen uitgevoerd bij leerlingen op de basisschool en middelbare school. In huidig onderzoek wordt daarom gekeken of er ook voor mbo- leerlingen een dergelijk verband te vinden is.

## Theoretische achtergrond

Er is een groeiend besef dat taalvaardigheid van belang is voor de rekenkundige ontwikkeling van kinderen (Vukovic & Lesaux, 2013). Met de opkomst van het realistisch rekenonderwijs worden contexten in de som steeds belangrijker. Deze contexten zijn vaak talig van aard. Om zo'n contextopgave op te lossen moeten leerlingen nu meer kunnen dan het correct uitvoeren van de juiste bewerking. Leerlingen moeten nu immers de bewerking zelf uit het probleem halen. Vervolgens moeten leerlingen deze bewerking weer vertalen naar een antwoord op de probleemstelling (Hickendorff & Janssen, 2009). Door hun complexere oplossingsproces lijken deze contextopgaven moeilijker dan kale getalopgaven. Volgens Cummins, Kintsch, Reusser en Weimer (1988) komt dit door het onbegrip van de probleemsituatie, wat een beroep doet op de leesvaardigheid.

De rekentoetsen in het mbo bevatten ook niet enkel meer kale getalopgaven, maar hebben daarnaast ook de vorm van contextopgaven. Met dit contextrijke rekenen lijkt dus een groter beroep gedaan te worden op de leesvaardigheid van leerlingen. Het verband tussen beide vaardigheden is afgelopen jaren regelmatig onderzocht. Voordat mogelijke verbanden worden besproken, worden eerst beide vaardigheden verder geoperationaliseerd.

### Leesvaardigheid

Leesvaardigheid is een van de onderdelen die valt onder het vak Nederlands op het mbo. Lezen betekent het geven van een betekenis aan een tekst. In alle vormen van lezen construeren lezers een voorstelling van de tekst. In deze tekstrepresentatie leggen zij zowel relaties tussen tekstdelen, als ook relaties met hun algemene kennis (Kintsch, 1994).

De cognitieve representatie is de basis voor begrip en interpretatie van de tekst en aanknopingspunt voor evaluatie, reflectie en verwerking. Om goed te kunnen lezen moeten daaraan ten grondslag liggende vaardigheden geautomatiseerd zijn. Als woordherkenning en woordbegrip nog te grote knelpunten zijn dan verstoort dat het begrijpend leesproces, het leesplezier, en de constructie van een cognitieve representatie van de tekst (Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal, 2008). Woordbegrip en woordherkenning zijn dus vaardigheden die een belangrijke rol spelen bij het lezen en begrijpen van een tekst.

### **Technisch lezen en begrijpend lezen**

Bij leesvaardigheid kan een onderscheid gemaakt worden tussen technisch en begrijpend lezen. Beide begrippen kunnen echter niet los van elkaar gezien worden; technisch lezen ligt ten grondslag aan begrijpend lezen (Vukovic et al., 2010; Wilcutt et al., 2013).

Technisch lezen heeft betrekking op het vlot kunnen koppelen van letters aan klanken (fonologische ontwikkeling). Hierdoor ontstaat letterkennis die later gebruikt kan worden voor het combineren van letters tot woorden en later tot hele zinnen, ook wel decoderen (Arnbak, 2004). Om vervolgens een gehele tekst goed te kunnen begrijpen (begrijpend lezen) is het van belang deze koppeling goed te kunnen maken, zodat het lezen van zinnen en woorden vlot verloopt. Zoals eerder al beschreven speelt woordherkenning, wat uiteindelijk ontstaat door goede technische leesvaardigheden, een belangrijke rol bij het lezen. Zwakke technische leesvaardigheden kunnen daardoor dan ook een negatieve invloed hebben op begrijpende leesvaardigheden (Vilenius-Tuochimaa, Aunola & Nurmi, 2008). Begrijpend lezen is vooral afhankelijk van de vaardigheid om te kunnen decoderen, wat een onderdeel is van het technisch lezen (Georgiou, Das & Hayward, 2009). Beide vaardigheden zijn dus nauw verbonden met elkaar.

### **Invloeden op leesvaardigheid**

Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd waarin gekeken wordt naar factoren die van invloed zijn op de leesvaardigheid van leerlingen. De gevonden factoren die gerelateerd zijn aan de leerlingen zijn hierbij interessant om mee te nemen in huidig onderzoek. Omdat huidig onderzoek een aanbeveling voor het mbo-onderwijs moet opleveren, is het in huidig onderzoek enkel relevant om factoren mee te nemen waar het onderwijs op in kan spelen. De sociaal-economische status van de ouders van leerlingen en het opleidingsniveau van ouders zijn veelvoorkomende zaken die genoemd worden als factor die van invloed blijken te zijn op de leesvaardigheden van leerlingen (Hawke, Wadsworth, Olson & Defries, 2007; Koepke & Miller, 2013). Echter kan het onderwijs verder niet inspelen op deze factoren. Daarom worden hier alleen de factoren besproken die mogelijk van invloed zijn op de leesvaardigheden van leerlingen en waar men in het onderwijs rekening mee kan houden.

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

**Geslacht.** In de literatuur lopen de meningen over de invloeden van geslacht op de leesvaardigheden uiteen. Enerzijds stellen onderzoeken dat er een verschil is tussen jongens en meisjes als het gaat om leesvaardigheid. Er zouden meer jongens zijn met leesproblemen dan meisjes en meisjes presteren beter op lezen (Rutter et al., 2004; Stoet & Geary, 2013). Verklaringen die gegeven worden voor deze mogelijke verschillen zijn genetische invloeden, verschillen in de werking van de hersenen, complicaties voor de geboorte en gevoeligheid voor omgevingsfactoren zoals de lesmethode en sociaal- economische status, die bij vrouwen minder is (Nass, 1993; Stevenson, 1992). Dat jongens beter zouden scoren op leesvaardigheid wordt in geen van de onderzoeken aangetoond.

Daarnaast zijn er ook onderzoekers die stellen dat er geen verschil bestaat tussen beide seksen wat betreft leesvaardigheid (Hawke, Wadsworth, & DeFries, 2006; Wadsworth, Knopik & DeFries, 2000).

**Niveau.** Onderzoeken naar leesvaardigheid tonen aan dat de opleiding een rol speelt bij het niveau van leesvaardigheid. Laagopgeleide mensen hebben over het algemeen een slechtere leesvaardigheid en hebben vaker problemen met decoderen (Arnbak, 2004). Echter blijkt hier ook sprake te zijn van een interactie-effect, want tegelijkertijd zou dit lagere niveau van leesvaardigheid hen belemmeren in het succesvol afronden van een hogere opleiding. Hogere niveaus van onderwijs vragen een hoger niveau van leesvaardigheid (Vellutino, Scanlon & Lyon, 2000)

Het mbo biedt opleidingen aan op vier niveaus: mbo 1, 2, 3 en 4. Voor elk mbo-niveau gelden verschillende toelatingseisen. Daarnaast verschilt de opleidingsduur per niveau. Dit varieert van een half tot vier jaar (Rijksoverheid, 2014). Over eventuele verschillen binnen de niveaus van het mbo is in de literatuur niets te vinden. Omdat het hierbij echter ook gaat om niveauverschillen tussen opleidingen kan het mogelijk wel een factor zijn die van invloed is op de leesvaardigheid van studenten.

**Sector.** Naast verschillende opleidingsniveaus, onderscheidt het mbo ook verschillende sectoren. Het mbo leidt op voor verschillende beroepen, waarbij deze beroepen onder verschillende afdelingen of sectoren vallen (Rijksoverheid, 2014). Alle opleidingen binnen het mbo zijn onder te

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

brengen bij een van de drie te onderscheiden hoofdsectoren: Zorg & welzijn, Techniek & vormgeving en Economie & dienstverlening.

In de literatuur is niets betekend over een mogelijk verband tussen mbo-sector en leesvaardigheid. De sector waarbinnen een opleiding valt blijkt echter wel weer in verband te staan met geslacht: jongens volgen over het algemeen meer de technische opleidingen, terwijl meisjes vaker kiezen voor zorgopleidingen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2011). Daarom wordt ook sector meegenomen als mogelijke factor die van invloed is op de leesvaardigheid van studenten binnen het mbo.

### **Rekenvaardigheid**

Rekenvaardigheid wordt in huidig onderzoek gedefinieerd als het onthouden van rekenkundige feiten (zoals de tafels), het kunnen toepassen van rekenkundige procedures (zoals 'lenen') en het weten en kunnen toepassen van rekenkundige wetten ( $a^2+b^2=c^2$ ) (Butterworth, 2005).

Net als lezen is rekenen veelzijdig van aard (Vukovic et al., 2010). Het leren rekenen start al in groep 3 van de basisschool en gaat door tot op de middelbare school, bij sommige opleidingen ook nog in het beroeps-of hogeronderwijs. Rekenen is hiermee een belangrijke vaardigheid die later ook vaak in de beroepscontext toegepast moet worden. Binnen het mbo wordt bij het vak rekenen onderscheid gemaakt tussen vier domeinen: getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden (Steunpunt taal en rekenen, 2010).

### **Realistisch rekenonderwijs**

Realistische rekenonderwijs (rro) is een domein-specifieke instructie theorie voor het rekenonderwijs (Gravemeijer, 1994). Het is gebaseerd op de ideeën van Freudenthal dat rekenen een menselijke activiteit is die maatschappelijk relevant en gerelateerd moet zijn aan de realiteit en dicht bij de kinderen moet blijven (Rasmussen & King, 2000). In het realistisch rekenonderwijs moeten studenten rekenen leren door het ontwikkelen en toepassen van rekenkundige concepten en instrumenten in probleemsituaties uit het dagelijks leven die zinvol voor ze zijn (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Het onderwijs moet de studenten hierbij de kans bieden om het rekenen opnieuw uit te vinden door het te doen. Voor het onderwijs betekent dit het gefocust moet zijn op de activiteit van de student in het proces van mathematiseren. Mathematiseren is de werkwijze waarbij rekenkundige bewerkingen worden uitgevoerd om de realistische situaties/ contexten te begrijpen (Van den Heuvel-Panhuizen, 2002).

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen twee soort mathematiseren: verticaal en horizontaal mathematiseren (Treffers, geciteerd in Van den Heuvel-Panhuizen, 2002). Bij horizontaal mathematiseren komen studenten met rekenkundige hulpmiddelen, die helpen bij het organiseren en oplossen van een probleem in een realistische situatie. Verticale mathematisering is het proces van reorganisatie binnen het rekenkundige systeem zelf, zoals het vinden van verbindingen tussen concepten en het ontdekken van strategieën om ze vervolgens toe te passen (Treffers, geciteerd in Van den Heuvel-Panhuizen, 2002). Bij horizontaal mathematiseren generaliseren studenten dus de rekenkundige kennis en ontdekken ze regelmatigigheden binnen het rekenen. Bij verticaal mathematiseren ontdekt de student structuren tussen verschillende situaties en kan hij of zij de situatiespecifieke kennis generaliseren naar andere situaties (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

### **Rekenkundige problemen**

Bij het leren rekenen wordt een beroep gedaan op verschillende vaardigheden: vloeiendheid van rekenkundige feiten, het uitvoeren van rekenkundige bewerkingen en woord- probleemoplossing. De vloeiendheid van rekenkundige feiten verwijst hierbij naar het automatisch ophalen van eenvoudige feiten voor het optellen en aftrekken en in de latere jaren voor het vermenigvuldigen (Vukovic et al., 2010). De individuele rekencapaciteiten zijn van invloed op het kunnen verwerken van cijferkundige informatie (Luculano, Tang, Hall, & Butterworth, 2008). Een lage rekencapaciteit kan het gevolg zijn van problemen in de ontwikkeling van rekenkundige vaardigheden. Problemen van kinderen die moeite hebben met rekenen kunnen bestaan uit het ondervinden van problemen met het vlot/accuraat oproepen/toepassen van rekenkennis. Ook kunnen zij een gebrekkig inzicht in getallen ervaren en moeite hebben met het leren van feiten en het toepassen van strategieën en procedures (Landerl, Bevana, & Butterworth, 2004; Rubinsten &



Tannock, 2010). Mogelijke oorzaken van rekenproblemen zijn problemen in het semantisch geheugen, het geheugen voor betekenissen, begrippen en feiten (Landerl et al., 2004). Daarnaast kunnen tekorten in basale numerieke verwerkingsprocessen en number sense ten grondslag liggen aan rekenproblemen. Hierbij gaat het om het kunnen verwerken van getallen en het verwerken, begrijpen en schatten van numerieke hoeveelheden (Butterworth, 2010).

### **Verbanden tussen lezen en rekenen**

Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het verband tussen leesvaardigheden en rekenprestaties. Vukovic en Lesaux (2013) stellen dat taal ten grondslag ligt aan het vermogen van kinderen om het conceptuele begrip te verkrijgen dat nodig is om de anders abstracte symbolen, die nodig zijn om te rekenen, te begrijpen. Ook Österholm (2005) stelt dat het lezen op zich ook gezien kan worden als essentieel deel van de rekenen en rekenkundige kennis en niet alleen gezien kan worden in relatie tot andere activiteiten. Hij heeft wiskundige kennis gekarakteriseerd met acht verschillende competenties, waar de competenties van communicatie er een van is. Deze competentie bevat het vermogen om wiskundige teksten te interpreteren en begrijpen. Lezen en begrijpend lezen zouden expliciet in het rekenonderwijs opgenomen moeten worden (Österholm, 2005).

Verder zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd waarin gekeken is naar het verband tussen leesvaardigheden en rekenen. Hecht, Torgesen, Wagner en Rashotte (2001) vonden dat dezelfde fonologische verwerkingscapaciteiten die de groei in lezen beïnvloeden ook bijdragen aan de groei in algemene rekenvaardigheden. Hierbij gaat het om het fonologische geheugen, de snelheid van de toegang tot de fonologische naamcodes in het lange-termijn geheugen en het fonologisch bewustzijn.

Ook uit andere onderzoeken blijkt dat er overeenkomstige cognitieve factoren zijn die ten grondslag liggen aan zowel lees- als rekenproblemen. Als eerste blijkt dat werkgeheugen een rol speelt bij lees- en rekenproblemen. Werkgeheugen kan worden gezien als de mentale capaciteit voor de tijdelijke opslag en verwerking van informatie (Rotzer et al., 2009). Werkgeheugen speelt een rol bij rekenvaardigheden. Kinderen met rekenproblemen vertonen problemen in de verwerking van informatie in het visuospatieel schetsblok, wat onderdeel is van het werkgeheugen en waar visuele informatie wordt opgeslagen (Rotzer et al., 2009). Kinderen met leesproblemen ondervinden

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

problemen door een beperkte capaciteit van hun verbaal werkgeheugen (Beneventi, Tonnessen, Ersland, & Hugdahl, 2010).

Een tweede belangrijke onderliggende cognitieve factor bij zowel reken- als leesvaardigheid is benoemsnelheid. Benoemsnelheid is de vaardigheid om letters, cijfers, kleurvlakken of objecten snel te kunnen benoemen (Willburger, Fussenegger, Moll, Wood, & Landerl, 2008) en is gerelateerd aan leessnelheid (Vaessen, Gerretsen, & Blomert, 2010). Uit onderzoek blijkt dat zowel kinderen met dyscalculie als kinderen met dyslexie problemen ondervinden in de benoemsnelheid. Bij kinderen met dyslexie doen de problemen zich voor in het lezen van cijfers en letters, bij kinderen met dyscalculie gaat het om problemen in het benoemen van cijfers. (Willburger et al., 2008).

Verder blijkt dat kinderen met leesproblemen slechter scoren op rekenen (Fuchs, Fuchs & Prentice, 2004; Miles, Haslum & Wheeler, 2001) en dat problemen in lezen en in rekenen vaak samen gaan (Vilenius-Tuohimaa et al., 2008).

Eerder werd al gesteld dat technisch lezen ten grondslag ligt aan begrijpend lezen (Georgiou, Das en Hayward, 2009). Ook rekenkundige vaardigheden worden in verband gebracht met vaardigheden van technisch lezen (Fletcher, 2005). Leppänen, Niemi, Aunola en Nurmi (2006) vonden in hun onderzoek dat de telvaardigheden van kinderen op de kleuterschool de leesvaardigheden van woorden en teksten en het leesbegrip op latere leeftijd voorspelden.

Uit de verschillende onderzoeken blijkt dus dat leesvaardigheden een rol spelen bij rekenen. Huidige onderzoeken zijn echter alleen uitgevoerd bij basis- en middelbare scholieren. Omdat de rekenprestaties van studenten in het mbo nog onvoldoende blijken te zijn, wordt in huidig onderzoek onderzocht of de leesvaardigheden van de mbo-studenten hier mogelijk een rol bij spelen, zodat een aanbeveling voor het onderwijs gedaan kan worden met betrekking tot de leesvaardigheden ten opzichte van het rekenonderwijs.

### Onderzoeksvragen & hypothesen

In dit onderzoek staat de volgende vraagstelling centraal: “Zijn de leesvaardigheden van mbo-studenten van invloed op hun rekenprestaties?”

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

De verwachting hierbij is dat de vraag positief beantwoord kan worden en dat de leesvaardigheden de rekenprestaties beïnvloeden. Verwacht wordt dat studenten met een hogere score op leesvaardigheid ook betere prestaties hebben in rekenen. Hierbij zal ook gekeken worden of het geslacht, het opleidingsniveau en de sector waarbinnen een student studeert van invloed zijn op de leesvaardigheid en daarmee ook indirect op de rekenprestaties.

Bij de onderzoeksvraag horen de volgende deelvragen:

1. Voorspelt de sector waarbinnen een mbo-student studeert zijn/haar leesvaardigheid en daarmee ook indirect zijn/haar rekenprestaties?
2. Voorspelt het opleidingsniveau van een mbo-student zijn/haar leesvaardigheid en daarmee ook indirect zijn/haar rekenprestaties?
3. Voorspelt het geslacht van een mbo-student zijn/haar leesvaardigheid en daarmee ook indirect zijn/haar rekenprestaties?

### Methodie

#### Onderzoeksopzet/design

Huidig onderzoek is een kwantitatief onderzoek. Op basis van toetsresultaten van leerlingen is gezocht naar eventuele verbanden tussen leesvaardigheid en rekenprestaties, waarna deze verbanden beschreven zijn. Met behulp van het computerprogramma SPSS zijn de verbanden berekend. De variabelen die in huidig onderzoek meegenomen zijn, zijn dus leesvaardigheid, rekenvaardigheid, geslacht, sector en opleidingsniveau van de mbo-student. Correlaties zullen berekend worden tussen lezen en rekenen en tussen sector, geslacht, niveau en lezen. Dit ziet er in een schema als volgt uit:



*Figuur 1* Schematisch overzicht van de te onderzoeken verbanden

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Huidig onderzoek is daarnaast ook te typeren als een exploratief onderzoek, omdat op zoek wordt gegaan naar mogelijke verbanden tussen de lees- en rekenprestaties bij studenten in het mbo. In de literatuur is niets over een dergelijk verband bij deze doelgroep bekend, wat betekent dat in huidig onderzoek geen hypothesen opgesteld worden.

### Deelnemers

Het onderzoek is uitgevoerd onder mbo-studenten, verspreid over de verschillende niveaus en drie te onderscheiden sectoren. De deelnemers zijn verkregen middels de toetsdatabank van Bureau ICE, waar de toetsresultaten van duizenden leerlingen geregistreerd staan en wat dus betekent dat de data reeds verzameld zijn. De deelnemers zijn afkomstig van verschillende ROC's vanuit het hele land. Gezocht is naar deelnemers die zowel een lees- als rekentoets in eenzelfde periode hebben gemaakt, zodat de scores van beide vaardigheden van eenzelfde moment zijn en er hierdoor eerlijkere uitspraken gedaan kunnen worden over mogelijke verbanden. Wanneer een van beide vaardigheden veel eerder getoetst is, zijn de uitspraken mogelijk niet betrouwbaar en valide, omdat de vaardigheid intussen ook verbeterd of misschien zelfs verslechterd is.

Aan de beschrijvende statistieken (zie tabel 1) zien we dat aan huidig onderzoek 1925 participanten hebben deelgenomen. Van de deelnemers is 40% een man is ( $n = 770$ ) en 60% een vrouw ( $n=1155$ ). De deelnemers studeren allen in een van de drie onderscheiden sectoren. Van de deelnemers is 29% studierend binnen de sector Economie & dienstverlening ( $n = 558$ ), 8,9 % is studierend binnen de sector Techniek & vormgeving ( $n=171$ ) en 62,1% van de deelnemers studeert binnen de sector Zorg & welzijn ( $n=1196$ ). 0,8% van de deelnemers volgt een opleiding op niveau 1 ( $n = 15$ ), 13,1% op niveau 2 ( $n = 252$ ), 35,8% op niveau 3 ( $n = 689$ ) en 50,3% volgt een opleiding op niveau 4 ( $n = 969$ ).

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken deelnemers: geslacht, sector en niveau*

| Variabele | N    | %     |
|-----------|------|-------|
| Geslacht  |      |       |
| Man       | 770  | 40.00 |
| Vrouw     | 1155 | 60.00 |
| Totaal    | 1925 | 100   |
| Sector    |      |       |
| EcoDienst | 558  | 29.00 |
| TechVorm  | 171  | 8.9   |
| ZorgWel   | 1196 | 62.1  |
| Totaal    | 1925 | 100   |
| Niveau    |      |       |
| 1         | 15   | 0.8   |
| 2         | 252  | 13.1  |
| 3         | 689  | 35.8  |
| 4         | 969  | 50.3  |
| Totaal    | 1925 | 100   |

In tabel 2 is te zien dat de gemiddelde leeftijd van de deelnemers is 20,37 jaar is met een standaarddeviatie van  $\sigma = 3,0$ . De jongste deelnemer is 18 jaar en de oudste 58 jaar. De gemiddelde score op rekenen is 72,55, met een standaarddeviatie van  $\sigma = 14,70$ . De laagste score hierbij is 40,00 en de hoogste score is 113,34. De gemiddelde score op lezen is 81,86 met een standaarddeviatie van  $\sigma = 12,72$ . Hierbij is de laagste score 40,67 en de hoogste score 114.

Tabel 2

*Beschrijvende statistieken: gemiddelde, minimum, maximum en standaarddeviatie (n=1925)*

| Variabele     | M     | Min.  | Max.   | SD    |
|---------------|-------|-------|--------|-------|
| Leeftijd      | 20.37 | 18    | 58     | 3.06  |
| Score lezen   | 81.68 | 40.67 | 114    | 12.71 |
| Score rekenen | 72.55 | 40.00 | 113.34 | 14.69 |

### **Instrumenten**

Voor het onderzoek zal de toetsdatabank van Bureau ICE gebruikt worden. Hierin staan de resultaten van de leerlingen die ze behaald hebben op de lees- en rekentoetsen van TOA. TOA is het online toetssysteem dat ontwikkeld is door Bureau ICE. In de TOA staan meer dan 500 toetsen die zijn goedgekeurd door de Onderwijsinspectie (Toets.nl, 2013). Voor ieder niveau binnen het mbo zijn eigen niveautoetsen. Het is dus niet zo dat iemand van een niveau 2-opleiding dezelfde toets maakt als iemand uit van een niveau 4- opleiding.

De leestoets Nederlands bestaat uit een aantal teksten met daarbij per tekst een aantal meerkeuzevragen. Voorbeelden van teksten zijn: e-mails of brieven, brochureteksten, recensies of tijdschriftartikelen. Bij deze teksten kan onder andere gevraagd worden naar het doel van de tekst, de bedoeling van bepaalde zinnen, de mening van de schrijver of welke adviezen uit de tekst te halen zijn. Voorbeelden van leesteksten en bijbehorende vragen zijn te vinden in bijlage I.

De rekentoets bestaat uit verschillende soorten sommen. In de toets zitten sommen die zonder rekenmachine opgelost moeten worden (meestal kale rekensommen) en sommen die met een rekenmachine opgelost mogen worden (meestal de contextsommen). Verder zijn er zowel open- als meerkeuzevragen opgenomen in de toets. De kale rekensommen zijn in de vorm van open vragen. Bij de contextsommen zijn ook meerkeuzevragen mogelijk, wat betekent dat ook daar open vragen tussen zitten. Verder meten alle toetsen de vier verschillende voorkomende domeinen binnen het mbo: getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden. Voorbeelden van rekenopgaven zijn te vinden in bijlage II.

De scores op beide toetsen worden bepaald door het aantal goede antwoorden dat gegeven is door de deelnemers. Deze score op beide toetsen kan variëren van 0 tot 140. De score geeft het uiteindelijk behaalde niveau aan.

### **Procedure**

Allereerst is in de toetsdatabank van Bureau ICE per instelling gezocht naar leerlingen die zowel een lees- als rekentoets in ongeveer dezelfde periode hebben gemaakt. Dit is gedaan door middel van zoekfuncties in Microsoft Excel. Dit is gedaan voor negen verschillende databestanden,

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

afkomstig van negen verschillende scholen. Omdat er negen databestanden zijn en drie sectoren te onderscheiden zijn, is besloten om voor elke sector drie databestanden te gebruiken. De databestanden moesten dus gefilterd worden op sector. De toewijzing van een databestand aan een sector is random gebeurd. Met behulp van Excel zijn de sectoren in het bestand gefilterd. Hiermee ontstond per sector een databestand dat bestaat uit gegevens van drie scholen verspreid over het land.

Vervolgens zijn alle gegevens samengevoegd in het computerprogramma SPSS. Hiermee zijn regressieanalyses gedraaid om het verband tussen de verschillende variabelen te meten en beschrijven.

### **Analyse**

Met behulp van het computerprogramma SPSS zijn berekeningen uitgevoerd om te kijken of er verbanden zijn tussen allereerst de leesvaardigheden en de rekenprestaties van de studenten.

Daarnaast is ook gekeken of sector, niveau en geslacht de leesvaardigheden voorspellen en daarmee wellicht ook indirect de rekenprestaties voorspellen.

Omdat gekeken wordt naar gegevens waarin (mogelijk) sprake is van een samenhang tussen variabelen, is het uitvoeren van een regressieanalyse een geschikte methode. Er is onderzocht of de onafhankelijke variabele (leesvaardigheid) van invloed is op de afhankelijke variabele (rekenprestaties) en of dit dan een positief of negatief effect heeft. Daarnaast is ook voor de samenhang tussen de drie onafhankelijke variabelen (sector, niveau en geslacht) en de afhankelijke variabele (leesvaardigheid) een regressieanalyse uitgevoerd. Wanneer zou blijken dat een of meerdere van deze onafhankelijke variabelen een significante invloed heeft op de leesvaardigheid, is het uitvoeren van een ANOVA- toets een geschikte methode om te kijken of er systematische verschillen zijn binnen de variabele als het gaat om de gemiddelde score op leesvaardigheid. Daarnaast wordt hiermee duidelijk wat de rangschikking binnen de variabele is. Hiermee zouden betrouwbaardere uitspraak gedaan kunnen worden over bijvoorbeeld de voorspellende waarde van de afzonderlijke sectoren en zou bijvoorbeeld gesteld kunnen worden dat studenten binnen een bepaalde sector of een bepaald niveau gemiddeld een hogere of lagere score op leesvaardigheid laten zien. Echter is de verdeling binnen de populatie erg scheef als het gaat om sector en niveau, waardoor het uitvoeren van

## **INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN**

een ANOVA-toets niet toegestaan is. Daarom is besloten om alleen op basis van beschrijvende statistieken over gemiddelde leesscores voorzichtige uitspraken te doen over de verschillende categorieën binnen de significante voorspellers.



**Resultaten**

**Invloed van leesvaardigheid op rekenprestaties**

Uit de regressieanalyse (zie tabel 3) is af te leiden dat de score op lezen een significante voorspeller is voor de score op rekenen ( $p < .01$ ). De score op lezen blijkt daarnaast een significant deel van de score op rekenen te verklaren  $R^2 = .13$ ,  $F(1,1924) = 289.16$ ,  $p < .01$ . Hiermee wordt de verwachting dat studenten met een hogere score op leesvaardigheid ook hoger scores op rekenen bevestigd.

Tabel 3

*Overzicht regressieanalyse invloed leesvaardigheid op rekenen (n=1925)*

| Waarden uit regressievergelijking |          |           |          |          |       |    |           |
|-----------------------------------|----------|-----------|----------|----------|-------|----|-----------|
| Variabele                         | b-waarde | b*-waarde | t-waarde | p-waarde | $R^2$ | df | F- waarde |
| Lezen                             | .42      | .36       | 17.01    | .00*     | .13   | 1  | 289.16    |

*Noot.* Leesvaardigheid is de onafhankelijke variabele en rekenvaardigheid de afhankelijke variabele.

\* $p < .01$

**Invloed sector, opleidingsniveau en geslacht op leesvaardigheid**

Wanneer de verschillende onafhankelijke variabelen (sector, niveau en geslacht) samen worden meegenomen in het model naar de invloed ervan op leesvaardigheid (zie tabel 4), blijkt dat het opleidingsniveau van de mbo-student een significante voorspeller is voor de score op lezen ( $p < .01$ ). Ook de sector waarbinnen een mbo-student studeert blijkt een significante voorspeller te zijn voor de score op lezen ( $p < .01$ ). Opleidingsniveau blijkt hierbij de grootste voorspeller te zijn ( $b^* = .33$ ). Het geslacht van de mbo-student blijkt geen significante voorspeller voor de score op lezen te zijn ( $p > .05$ ). De onafhankelijke variabelen samen verklaren ook een significant deel van de score op lezen,  $R^2 = .11$ ,  $F(1,1922) = 289.16$ ,  $p < .01$ . De positieve b-waarde (.42) duidt hierbij op een positief verband, wat betekent dat hoe hoger de score op lezen is, hoe hoger de score op rekenen is.

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Tabel 4

*Overzicht regressieanalyse invloed geslacht, niveau en sector op leesvaardigheid (n = 1925)*

| Variabele | Waarden uit regressieanalyse |           |          |          |                |    |          |
|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|----------------|----|----------|
|           | b-waarde                     | b*-waarde | t-waarde | p-waarde | R <sup>2</sup> | df | F-waarde |
| Model     |                              |           |          | .00*     | .11            | 3  | 75.00    |
| Geslacht  | -.02                         | .00       | -.04     | .97      |                |    |          |
| Niveau    | 5.73                         | .33       | 14.68    | .00*     |                |    |          |
| Sectoren  | -2.28                        | -.16      | 6.87     | .00*     |                |    |          |

*Noot.* Geslacht, niveau en sectoren zijn de onafhankelijke variabele en leesvaardigheid de afhankelijke variabele.

\* $p < .01$

### **Verschillen binnen sector, opleidingsniveau en geslacht**

Nu bekend is dat opleidingsniveau en sector significante voorspellers zijn voor de score op leesvaardigheid, is de volgende stap om te kijken of er binnen die variabelen verschillen zijn tussen de categorieën en wat de rangschikking hierbinnen is. Hiervoor is een tabel samengesteld met daarin de gemiddelde scores op lezen, waarbij geslacht, sector en niveau verder zijn uitgesplitst (zie tabel 5).

Eerder al was gebleken dat geslacht geen significante voorspeller is voor de score op lezen. In tabel 5 is hierbij nog te zien dat de gemiddelde score op lezen van jongens en meisjes dicht bij elkaar liggen en dat het voor de score op lezen inderdaad niet uit lijkt te maken of je een jongen of meisje bent.

Verder lijkt het erop dat, op basis van de gegevens uit tabel 5, studenten binnen de sector Economie & dienstverlening gemiddeld hoger scoren op lezen ( $M = 83.35$ ,  $SD = 13.29$ ) dan studenten binnen de sector Zorg & Welzijn ( $M = 81.25$ ,  $SD = 12.38$ ). Studenten binnen de sector Zorg & welzijn lijken vervolgens weer gemiddeld hoger te scoren op lezen dan studenten binnen de sector Techniek & Vormgeving ( $M = 79.26$ ,  $SD = 12.55$ ).

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Tabel 5

*Gemiddelde scores en standaarddeviatie voor lezen uitgesplitst per variabele (n=1925)*

| Variabele | Score op lezen |       |       |
|-----------|----------------|-------|-------|
|           | N              | M     |       |
| Geslacht  |                |       |       |
| Man       | 770            | 81.85 | 13.13 |
| Vrouw     | 1155           | 81.58 | 12.43 |
| Sector    |                |       |       |
| EcoDienst | 558            | 83.35 | 13.29 |
| TechVorm  | 171            | 79.26 | 12.55 |
| ZorgWel   | 1196           | 81.25 | 12.38 |
| Niveau    |                |       |       |
| 1         | 15             | 67.11 | 13.36 |
| 2         | 252            | 73.69 | 15.04 |
| 3         | 689            | 81.06 | 12.50 |
| 4         | 969            | 84.43 | 11.01 |

Wat opleidingsniveau betreft lijkt het erop dat hoe hoger het opleidingsniveau van de student, hoe hoger zijn/haar score op leesvaardigheid. Studenten binnen niveau 1 lijken gemiddeld het laagst te scoren op leesvaardigheid (M=67.11, SD = 13.36), gevolgd door studenten van niveau 2 (M=73.69, SD = 15.04), waarna studenten van niveau 3 volgen (M=81.06, SD = 12.50) en tot slot studenten van niveau 4 die gemiddeld het hoogst lijken te scoren op lezen (M=84.43, SD=11.01).

### Discussie

In huidig onderzoek is onderzocht of de leesvaardigheden van studenten in het mbo van invloed zijn op hun rekenprestaties. Daarbij is gekeken of geslacht, opleidingsniveau en sector van de mbo-student zijn/haar score op leesvaardigheid voorspelt en daarmee ook indirect van invloed is op de rekenvaardigheden.

In eerdere onderzoeken, uitgevoerd onder basis- en middelbare scholieren, werd het verband tussen lees- en rekenvaardigheden al aangetoond (Fuchs et al., 2004; Miles et al., 2001; Vilenius-Tuohimaa et al., 2008). In antwoord op de onderzoeksvraag is uit huidig onderzoek gebleken dat er ook voor mbo-studenten een dergelijk verband is: de leesvaardigheden van studenten in het mbo zijn van invloed op hun rekenprestaties. Er is gebleken dat er een positief verband tussen beide vaardigheden bestaat, wat betekent dat hoe hoger de score op leesvaardigheid, hoe hoger de score op rekenvaardigheid.

Naast deze directe invloed van leesvaardigheid op de rekenprestaties bij studenten in het mbo, is ook gekeken of geslacht, opleidingsniveau en sector van de mbo-student voorspellend zijn voor de leesvaardigheden en daarmee ook indirect voor de rekenvaardigheden. Hieruit blijkt dat geslacht geen significante invloed heeft op de leesvaardigheden, wat dus veronderstelt dat er geen verschillen zijn tussen jongens en meisjes als het gaat om hun prestaties op leesvaardigheid. Sector en opleidingsniveau daarentegen blijken wel een significante voorspeller te zijn voor de score op lezen en daarmee ook indirect voor de score op rekenen.

Wat opleidingsniveau betreft lijkt te gelden dat hoe hoger het opleidingsniveau, hoe hoger de score op rekenen. Studenten in niveau 4 zouden hiermee gemiddeld hoger scoren op leesvaardigheid en indirect ook op rekenen, dan studenten in niveau 1, 2 en 3. Wat de sector betreft lijkt het erop dat studenten binnen de sector Economie & dienstverlening gemiddeld het hoogst scoren op leesvaardigheid en hiermee indirect ook op rekenen. Studenten binnen de sector Techniek & vormgeving lijken gemiddeld het laagst te scoren op leesvaardigheid en daarmee indirect ook op rekenvaardigheid.

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Bij de bovengenoemde resultaten betreffende de invloed van sector en opleidingsniveau op leesvaardigheid en de rangschikking binnen deze groepen, moet opgemerkt worden dat de uitspraken die hierover gedaan worden, slechts voorzichtige uitspraken betreffen en niet met statistisch significant bewijs aangetoond zijn. Hierdoor zijn deze resultaten en uitspraken niet generaliseerbaar naar de gehele mbo-populatie. Dit komt doordat binnen huidig onderzoek sprake is van een ongelijke populatieverdeling wat betreft sector en opleidingsniveau, die het gevolg is van de a-selecte steekproef. Hierdoor was het niet mogelijk om voor bovengenoemde verbanden een ANOVA-analyse uit te voeren om te kijken of de verschillen tussen de categorieën binnen de groepen significant zijn. Voor vervolgonderzoek is het aan te bevelen om te zorgen voor een gelijke verdeling binnen de populatie, zodat een ANOVA-analyse wel kan worden uitgevoerd en er betrouwbaardere uitspraken gedaan kunnen worden over de invloed van afzonderlijke groepen binnen sector en opleidingsniveau op leesvaardigheid.

Een ander discussiepunt binnen huidig onderzoek is dat de psychometrische kenmerken van de lees- en rekentoetsen niet nader onderzocht zijn. Dit was wegens tijdgebrek niet mogelijk. De psychometrische kenmerken van de toetsitems kunnen echter wel van invloed zijn op de resultaten. Bij de rekentoets is het bijvoorbeeld interessant om de gemiddelde moeilijkheidsgraad van de afzonderlijke items te bekijken in combinatie met de score hierop van de leerlingen. Hiermee kan in kaart gebracht worden of de moeilijkheid bij de leerlingen inderdaad in de contextopgaven zit. Het meenemen van de moeilijkheidsgraad is hiermee dus een aanbeveling voor vervolgonderzoek.

Binnen huidig onderzoek is gekozen om de variabele sector niet verder uit te splitsen in opleiding, omdat hiermee te veel groepen zouden ontstaan. Echter is het wel interessant om te kijken naar het verband tussen opleiding en leesvaardigheid (en daarmee indirect op rekenen), omdat op die manier nog specifiekere aanbevelingen voor het onderwijs gedaan kunnen worden. Men krijgt dan tenslotte meer inzicht in de leesvaardigheid van studenten van verschillende opleidingen, waardoor ook per opleiding een aanbeveling gedaan kan worden wat betreft aandacht voor lezen.

Motivatie en beroepsrelevantie zouden daarnaast ook een rol kunnen spelen bij lezen en rekenen. Wanneer studenten in hun toekomstige beroep niets tot weinig met lezen en/of rekenen te

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

maken krijgen, zijn zij wellicht minder gemotiveerd zich voor deze vakken in te zetten. Studenten bij wie lezen en/of rekenen nodig is voor het toekomstige beroep, zijn wellicht meer gemotiveerd om voor deze vakken te werken omdat ze hier nog veel mee te maken krijgen. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is om de beroepsrelevantie en motivatie van studenten mee te onderzoeken.

Huidig onderzoek moet een bijdrage leveren aan de onderwijspraktijk, door inzicht te geven in het mogelijke verband tussen leesvaardigheid en rekenprestaties, om zo de achterblijvende rekenprestaties in het mbo te verklaren en te verbeteren. Een aanbeveling voor de onderwijspraktijk van het mbo is dat er meer aandacht moet zijn voor lezen binnen het rekenonderwijs, maar ook voor lezen in het algemeen. Wanneer de leesprestaties van studenten omhoog gaan, zal dit namelijk ook betekenen dat de rekenprestaties omhoog gaan. Het is hierbij niet nodig om een onderscheid te maken tussen jongens en meisjes. Wel lijkt het erop dat er binnen niveau 1 de meeste aandacht besteed moet worden aan lezen, gevolgd door niveau 2 en vervolgens niveau 3. Binnen niveau 4 lijkt de minste aandacht voor lezen nodig te zijn. Tot slot lijkt het erop dat de meeste aandacht voor lezen moet uitgaan naar de sector Techniek & vormgeving, gevolgd door de sector Zorg & welzijn. Binnen de sector Economie & dienstverlening lijkt de minste aandacht voor lezen nodig te zijn.

**Referenties**

- Arnbak, E. (2004). When are poor reading skills a threat to educational achievement? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 459-482. doi: 10.1023/B:READ.0000044595.76174.cc
- Beneventi, H., Tonnessen, F. E., Ersland, L., & Hugdahl, K. (2010). Executive working memory processes in dyslexia: Behavioral and fMRI. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51, 192–202. doi: 10.1111/j.1467-9450.2010.00808.x
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 3-18. doi: 10.1111/j.1469-7610.2005.00374.x
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2011). Economie meest gekozen sector op vmbo. Geraadpleegd op 3 november 2013 via: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/informatie/onderwijs/actueel/maatschappijleer/archief/2011/2011-3414-wm.htm>
- Cummins, D.D., Kintsch, W., Reusser, K., & Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438. doi: 10.1016/0010-0285(88)90011-4
- Dirks, E., Spyer, G., Van Lieshout, E.C.D.M., de Sonnevile, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 460-473. doi: 10.1177/0022219408321128
- Eerste Kamer, geraadpleegd op 2 oktober 2013, via [http://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/32290\\_wet\\_referentieniveaus](http://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/32290_wet_referentieniveaus)
- Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal (2008). *Over de drempels met taal. De niveaus van taalvaardigheid*. Enschede: SLO
- Fletcher, J.M. (2005). Predicting math outcomes: Reading predictors and comorbidity. *Journal of Learning Disabilities*, 4, 308-312. doi: 10.1177/00222194050380040501
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Prentice, K. (2004). Responsiveness to mathematical problemsolving instruction: Comparing students at risk of mathematics disability with and without risk of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 293-306. doi: 10.1177/00222194040370040201

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

- Georgiou, G. K., Das, J. P., & Hayward, D. (2009). Revisiting the "Simple View of Reading" in a group of children with poor reading comprehension. *Journal of Learning Disabilities, 42*, 76-84. doi: 10.1177/0022219408326210
- Gravemeijer, K.P.E (1994). Educational development and developmental research in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education, 25*, 443-471. doi: 10.2307/749485
- Hawke, J. L., Wadsworth, S. J., & DeFries, J. C. (2006). Genetic influences on reading difficulties in boys and girls: The Colorado twin study. *Dyslexia, 12*, 21-29. doi: 10.1002/dys.301
- Hawke, J.L., Wadsworth, S.J., Olson, R.K., & DeFries, J.C. (2007). Etiology of reading difficulties as a function of gender and severity. *Reading and writing, 20*, 13-25. doi:10.1007/s11145-006-9016-z
- Hecht, S.A., Torgesen, T.K., Wagner, R.K., & Rashotte, C.A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging Individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology 79*, 192–227. doi: 10.1006/jecp.2000.2586
- Heuvel-Panhuizen, M., van den (2002). Realistic Mathematics Education as work in progress. in F.L. Lin (ed.), *Common Sense in Mathematics Education. Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei, Taiwan*, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, 1-42.
- Heuvel-Panhuizen, M., van den (2003). The didactical use of models in realistic Mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics, 54*, 9-35. doi: 10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc
- Hickendorff, M., & Janssen, J. (2009). De invloed van contexten in rekenopgaven op de prestaties van basisschoolleerlingen. *Panama-post, 4*. 3-11.
- Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist 49*, 294-303. doi: 10.1037//0003-066X.49.4.294



## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

- Koepke, K.M., & Miller, B. (2013). At the intersection of math and reading disabilities: introduction to the special issue. *Journal of Learning Disabilities, 46*, 483, 489. doi: 10.1177/0022219413498200
- Landerl, K., Bevana, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition, 93*, 99-125. doi:10.1016/j.cognition.2003.11.004
- Leppänen, U., Nieme, P., Aunola, K., & Nurmi, J. (2006) Development of reading and spelling Finnish from preschool to grade 1 and grade 2, *Scientific Studies of Reading, 10*, 3-30. doi:10.1207/s1532799xssr1001\_2
- Luculano, T., Tang, J., Hall, C. W. B., & Butterworth, B. (2008). Core information processing deficits in developmental dyscalculia and low numeracy. *Developmental Science, 11*, 669–680. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00716.x.
- Miles, T. R., Haslum, M. N., & Wheeler, T. J. (2001). The mathematical abilities of dyslexic 10-year-olds. *Annals of Dyslexia, 51*, 299-321. doi: 10.1007/s11881-001-0015-0
- Nass, R. (1993). Sex differences in learning abilities and disabilities. *Annals of Dyslexia, 43*, 61–77. doi: 10.1007/BF02928174
- Österholm, M. (2005). Characterizing reading comprehension of mathematical texts. *Educational Studies in Mathematics, 63*, 325- 346. doi: 10.1007/s10649-005-9016-y
- Rasmussen, C.L., & King, K.D. (2000). Locating starting points in differential equations: a realistic mathematics education approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 31*, 161-172. doi: 10.1080/002073900287219
- Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., & von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia, 47*, 2859-2865. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.009.
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions, 6*, 1-13. doi: 10.1186/1744-9081.

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

Rutter, M., Caspi, A., Fergusson, D., Horwood, L. J., Goodman, R., Maughan, B.,

... Carroll, J. (2004). Sex differences in developmental reading disability: New findings from 4 epidemiological studies. *JAMA*, 291, 2007–2012.

Rijksoverheid (2014). Opleidingen, niveaus en leerwegen in het mbo. Geraadpleegd op 20 januari 2014 via: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/middelbaar-beroepsonderwijs/opleidingen-niveaus-en-leerwegen-in-het-mbo>

Steunpunt Taal en Rekenen mbo (2013). Voortgangsrapportage taal en rekenen. Geraadpleegd op 2 oktober 2013 via: <http://www.steunpuntaalenrekenenmbo.nl/steunpuntmbo/p000763/nieuws/nieuws/voortgangsrapportage-taal-en-rekenen-2013>

Steunpunt taal en rekenen (2010). Rekenen in het mbo. Waarom? Wat? Hoe? Geraadpleegd op 3 november via: <http://www.steunpuntaalenrekenenmbo.nl/steunpuntmbo/download/downloads/rekeneninhetmbowaaromwathoe.pdf>

Stevenson, J. (1992). Identifying sex differences in reading disability: Lessons from a twin study. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 4, 307-326. doi: 10.1007/BF01027711

Stoet, G., & Geary, D.C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: within- and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *PLoS ONE* 8, 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0057988

Toets.nl, van Bureau ICE, de nieuwe generatie toetsen en examens, geraadpleegd op 31 oktober 2013 via: <http://www.toets.nl/werkterreinen/beroeps-onderwijs-2/bekijk-alle-toetsen-2>

Vaessen, A., Gerretsen, P., & Blomert, L. (2010). Naming problems do not reflect a second independent core deficit in dyslexia: Double deficits explored. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 202-221. doi:10.1016/j.jecp.2008.12.004

## INVLOED VAN LEESVAARDIGHEDEN OP REKNPRESTATIES BIJ MBO-STUDENTEN

- Vellutino, F.R., D.M. Scanlon & G.R. Lyon (2000). Differentiating between difficult-to remediate and readily remediated poor readers. More evidence against the IQ-achievement discrepancy definition of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 223-238. doi: 10.1177/002221940003300302
- Vilenius-Tuochimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational psychology*, 28, 409-427. doi: 10.1080/01443410701708228
- Vukovic, R.K. & Lesaux, N.K. (2013). The language of mathematics: investigating the ways language counts for children's mathematical development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 227-244. doi: 10.1016/j.jecp.2013.02.002
- Vukovic, R.K., Lesaux, N.K., & Siegel, L.S. (2010). The mathematics skills of children with reading difficulties. *Learning and Individual Differences*, 20, 639-643. doi: 10.1016/j.lindif.2010.08.004
- Wadsworth, S.J., Knopik, V.S., & DeFries, J.C. (2000). Reading disability in boys and girls: no evidence for a differential genetic etiology. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 13, 133-145. doi: 10.1023/A:1008020426672
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18, 224-236. doi: 10.1016/j.lindif.2008.01.003

## Bijlage I: voorbeelden toetsteksten-en vragen Nederlands lezen

Sabine wil graag gaan reizen. Ze zoekt informatie op over backpacken in Zuid-Afrika. Lees de tekst. Er horen drie vragen bij.

### Echte backpackers gaan naar Kaapstad!

*Vergeet Thailand, vergeet Australië: leef je uit in Zuid-Afrika!*

Geen land in de wereld is zo divers als Zuid-Afrika. Een rondreis door dit land is als een rondreis door de wereld. Daarom ontdekken steeds meer backpackers Zuid-Afrika: een land met ontzettend veel mogelijkheden voor alle soorten vakantie. Het is alsof iemand het beste van alle werelddelen heeft gepakt en in één land gestopt heeft. De bergen, de natuurreservaten, de kust en de wijnlanden. Cultuur, safari, uitgaan en sport: ze zijn allemaal te vinden in Zuid-Afrika. Voor ieder wat wil(d)s. En er is geen betere manier om dit land te ontdekken dan op stap te gaan met je backpack en de tips van [www.kaapstad-nu.nl](http://www.kaapstad-nu.nl).

### Backpackers in Kaapstad

Het drukste seizoen is de Zuid-Afrikaanse zomer, deze loopt van december tot april. Uit de hele wereld komen avonturiers naar Kaapstad om het ultieme vrijheidsgevoel te ervaren. Omdat iedereen hier of alleen of met een stel vrienden komt, is het makkelijk contact leggen. Je boekt gewoon één van de vele hostels. Hostels zijn dé verblijfplaatsen voor backpackers. Je gooit je rugzak in je kamer en mengt je zonder te douchen (je bent tenslotte aan het backpacken) onder je nieuwe internationale vrienden. Want wie wil er nu genieten in zijn eentje?

### Veiligheid

Veel wilde verhalen over veiligheid in Zuid-Afrika doen de ronde. En eerlijk is eerlijk, Kaapstad kan vooral 's avonds best eens onveilig aanvoelen. Toch is het zeker niet onveilig om naar Kaapstad af te reizen, maar zorg dat je een reismaatje hebt. Voorzichtigheid is geboden, net als in elke stad ter wereld, nietwaar?

### Waarom zou Sabine niet alleen moeten gaan reizen, volgens de tekst?

- omdat het niet altijd veilig is voor reizigers alleen
- omdat je met zijn tweeën beter kunt genieten
- omdat je sneller contact legt als je samen bent

Je leest een recensie van de film 'Nineteen' op internet. Lees de tekst. Er horen drie vragen bij.

### Nineteen

'Nineteen' gaat over de jonge drugsdealer Red Nick (Ben Lagarde) en zijn jeugd vrienden. Ze weten van ellende niet wat ze met het geld van hun rijke ouders moeten doen. Uit hun dak gaan op oppervlakkige feestjes is hun enige tijdsbesteding. De jongeren zijn ontzettende stereotypen en allemaal op zoek naar hetzelfde: antwoorden. Bij gebrek aan die antwoorden gebruiken ze alle soorten drugs die ze kunnen bedenken. Dat is voor hen de manier om te ontsnappen aan het echte leven dat hen niet interesseert. Toch komen ze niets tekort: rijke ouders, goede scholen, een chique buurt. Het kan ze allemaal gestolen worden. Geen nieuwe achtergrond dus voor een tienerdrama, waar helaas ook geen nieuwe invulling aan gegeven wordt.

### Acteerwerk

Ben Lagarde imponeert als drugsdealer in de hoofdrol en naast hem schittert en straalt zijn jeugdliefde Molly (Mia Kinubi). Helaas geldt dat niet voor de overige personages uit de film, die al net zo oppervlakkig zijn als de karakters van Ben en Molly. Deze zijn allemaal op dezelfde wijze neergezet. De schrijver heeft de personages op waarheid gebaseerd: de achtergrond is de setting van zijn eigen jeugd in een rijke buurt in New York.

### Conclusie

De voorspelbare boodschap aan het eind van de film is 'je levensstijl maakt meer kapot dan je lief is'. Daar word je alleen maar blij van omdat je weet dat de afteling eraan komt. Het realisme in de film kan het niet helpen dat 'Nineteen' het zoveelste tienerdrama wordt. We zijn van regisseur Liam Fieldman wel meer gewend. Zie bijvoorbeeld 'Heartbeat', of 'The First Girl'. Films die wel geslaagd zijn, omdat ze niet koste wat kost zo realistisch willen zijn.

### Waarom gebruiken de personages uit de film veel drugs, volgens de schrijver?

- omdat ze alleen geïnteresseerd zijn in feestjes
- omdat ze alles kunnen maken door hun rijke familie
- omdat ze willen ontsnappen aan hun echte leven

**Bijlage II: voorbeeldteksten-en vragen rekentoets**

Mirjam gaat de vier wanden van haar slaapkamer schilderen. De twee lange wanden zijn 4,1 m lang en 2,8 m hoog. De twee korte wanden zijn 3,4 m lang en 2,8 m hoog. Mirjam heeft twee ramen in haar slaapkamer van ieder 1,2 m<sup>2</sup>. Haar slaapkamerdeur is 2,5 m hoog en 1 m breed. Mirjam verft de ramen en deuren niet.

Mirjam heeft voor elke wand twee lagen verf nodig. Met 1 liter verf kan ze 8 m<sup>2</sup> schilderen.

**Hoeveel liter verf heeft ze in totaal nodig?**  
**Rond je antwoord af op 2 decimalen.**

liter

In de tabel staat het aantal examenkandidaten van de ROC's in de provincie Utrecht. Van het Centra College zijn 6 op de 7 kandidaten geslaagd. Bij ROC Noordwest is 8/9 deel van de kandidaten geslaagd. Bij ROC Terweide is 91% van de leerlingen geslaagd.

| ROC            | Aantal examenkandidaten |
|----------------|-------------------------|
| Centra College | 1407                    |
| ROC Noordwest  | 1575                    |
| ROC Terweide   | 1800                    |

**Hoeveel kandidaten zijn er in totaal geslaagd in de provincie Utrecht?**