Academiejaar
2021 – 2022

Een vliegende start in het secundair onderwijs met de instaptoets wiskunde

Eindterm basisgeletterdheid 6.1

Enya Vermeyen

Educatieve master in de wetenschappen en technologie - verkort traject

Masterproef deel A: scriptie

Promotor
Prof. dr. Ellen Vandervieren

Copromotor
Filip Moons

Universiteit Antwerpen
ASOE | Antwerp School of Education

Abstract

Om te slagen op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs moet iedere leerling de eindtermen basisgeletterdheid halen, die de minimale vaardigheden omschrijven op vlak van geletterdheid die nodig zijn om als volwassene goed en zelfstandig te kunnen functioneren in onze maatschappij. De eindtermen basisgeletterdheid werden in 2019 ingevoerd bij de modernisering van het secundair onderwijs om de geletterdheid van de leerlingen te verhogen, maar leerkrachten ervaren in de praktijk nog heel wat moeilijkheden in hun omgang met deze eindtermen. Binnen het vak wiskunde is er bijvoorbeeld een gebrek aan geschikt materiaal om de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde te evalueren en te remediëren. Daarom werd in deze masterproef een instaptoets ontwikkeld voor eindterm basisgeletterdheid 6.1 van getallenleer. Vervolgens werd de ontwikkelde instaptoets in de praktijk getest en gevalideerd bij een beperkte groep leerlingen uit het eerste en tweede jaar van de eerste graad A-stroom en B-stroom.

Uit de praktijktest bleek dat de ontwikkelde toets een hoge betrouwbaarheid heeft. Daarnaast biedt de test een grote meerwaarde t.o.v. de reeds beschikbare informatie op school. Verder vonden we geen evidentie dat het behandelen van de gewone eindtermen wiskunde van de A-stroom voldoende is om de kennis van de leerlingen op vlak van deze eindterm basisgeletterdheid te verhogen: de testresultaten waren niet significant verschillend in het eerste en tweede jaar van de A-stroom. Zowel in de A-stroom als in de B-stroom is er dus extra specifieke aandacht nodig voor de leerstof van eindterm basisgeletterdheid 6.1 binnen het vak wiskunde.

Voorwoord

Aanleiding

In september 2021 kwam ik voor het eerst in aanraking met de eindtermen basisgeletterdheid voor wiskunde, tijdens mijn profileringsstage Zorg aan het GO! Koninklijk Atheneum Merksem. De profileringsstage Zorg had verschillende onderdelen, waaronder een project rond leerlingbegeleiding. In het kader van dit project heb ik mee gezocht naar een goede aanpak voor de remediëring wiskunde bij leerlingen uit 2A (het tweede jaar A-stroom van het secundair onderwijs) met een verplicht remediëringscontract voor wiskunde naar aanleiding van slechte resultaten voor wiskunde tijdens het vorige schooljaar in 1A (het eerste jaar A-stroom van het secundair onderwijs). In de loop van het schooljaar zouden deze leerlingen één lesuur per week remediëring wiskunde krijgen, gevolgd door een toets over de basisgeletterdheid wiskunde net voor de Paasvakantie. Om op het einde van het schooljaar te kunnen slagen moesten de leerlingen slagen voor deze toets.

In de loop van dit project viel ik van de ene verbazing in de andere. De achterstand van de leerlingen met verplichte remediëring was zeer groot en bleek terug te leiden tot problemen met bepaalde leerstof wiskunde uit de lagere school, waaronder bv. het onvoldoende van buiten kennen van de tafels van vermenigvuldiging. Verder bleek het zeer moeilijk om te achterhalen welke leerstof wiskunde deze leerlingen nog wél onder de knie hadden, omdat deze leerlingen te traag werkten en te veel fouten maakten in de beschikbare screeningstoetsen van het werkboek NANDO. Tot slot was het niet eenvoudig om geschikt materiaal voor de remediëring te vinden, omdat er voorlopig nog geen specifiek materiaal bestaat om leerlingen met moeilijkheden op vlak van de basisgeletterdheid wiskunde bij te werken.

Eind oktober 2021 heb ik mijn profileringsstage afgewerkt, maar de moeilijkheden die ik heb ondervonden bij de remediëring van leerlingen uit de eerste graad A-stroom die de basisgeletterdheid wiskunde nog niet beheersen lieten me niet meer los. Toen ik in het kader van mijn masterthesis voor de Educatieve Master (verkort traject) de kans kreeg om mijn steentje bij te dragen aan de oplossing van de geobserveerde problemen heb ik die dus onmiddellijk aangegrepen.

Uit mijn persoonlijke ervaring wist ik dat het voor een goede remediëring niet alleen belangrijk is om te weten welke aspecten van een eindterm de leerling nog niet beheerst, maar ook wat de leerling wél nog beheerst en bij welke leerstof het precies begint mis te lopen. Daarom heb ik bij het ontwerp van de instaptoets getracht om de toetsvragen zodanig te kiezen dat een nauwkeurige diagnose van eventuele problemen mogelijk wordt. Ik hoop dat dit praktische inzicht leerkrachten in de toekomst zal helpen bij de remediëring van hun leerlingen met moeilijkheden op vlak van eindterm basisgeletterdheid 6.1.

Bij het schrijven van de analyse van de resultaten bleek dat er meer woorden nodig waren om dit onderzoek recht te doen dan toegelaten volgens de lengtelimiet in de studiewijzer voor de masterproef: deel A. Daarom heb ik voorafgaand aan de indiening van de thesis toestemming gevraagd en gekregen om de lengtelimiet te overschrijden.

Dankwoord

Een thesis maak je nooit alleen, maar komt typisch tot stand dankzij de hulp van en interactie met vele mensen. Deze mensen zou ik hier een voor een willen bedanken.

Als eerste zou ik mijn promotor Prof. dr. Ellen Vandervieren willen bedanken, vanwege de interessante manier waarop ze me aan de ene kant de vrijheid bood om mijn eigen interesses te volgen en tegelijk voldoende ondersteuning bood om die interesse om te zetten naar een haalbaar onderzoeksplan.

Als tweede zou ik mijn copromotor Filip Moons willen bedanken, omdat hij me altijd met raad en daad bijstond. Zijn uitgebreide kennis en ervaringen op vlak van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde zorgde bovendien voor erg leerrijke discussies.

Voor de ontwikkeling van de instaptoets was de kruisbestuiving tussen mijn eigen didactische inzichten en de praktijkervaringen van leerkrachten wiskunde uit de eerste graad van het secundair onderwijs cruciaal. Deze kruisbestuiving vond plaats binnen de leergemeenschap over de basisgeletterdheid wiskunde van OVSG (Onderwijsvereniging voor Steden en Gemeenten) en ik zou hen willen bedanken voor de vruchtbare samenwerking. Charlotte D'Haenens en Michael Belmans zou ik willen bedanken voor de coördinatie van deze leergemeenschap en van de samenwerking. OKAN leerkracht Bart Van Ransbeeck zou ik willen bedanken voor zijn inspirerende zelf ontwikkelde toetsvragen en voor de samenwerking bij het ordenen van de collectie toetsvragen over eindterm basisgeletterdheid 6.1. Leerkrachten Peggy Verhaegen van Stedelijk Lyceum Meir en Inga Frans van Stedelijk Lyceum Merksem zou ik willen bedanken voor het uitvoeren van de instaptoets in hun klassen en de hulp bij het verwerken van de resultaten. Hun hulp tijdens een van de drukkere periodes in het schooljaar verdient een bijzondere bedanking.

Tijdens dit schooljaar was ik niet de enige studente die een instaptoets ontwikkelde over de basisgeletterdheid wiskunde: Britt Lenaerts ontwikkelde een instaptoets over de eindtermen basisgeletterdheid 6.4 en 6.5. Britt zou ik willen bedanken voor de regelmatige en interessante uitwisseling van informatie.

Voorafgaand aan deze thesis had ik al heel wat inspirerende ervaringen over de omgang met de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde in de klaspraktijk tijdens mijn profileringsstage Zorg. Daarom zou ik leerlingenbegeleidster Elke Van de Velde en directeur Eddy Marchand van GO! Koninklijk Atheneum Merksem willen bedanken voor de zeer interessante en inspirerende stage.

Op persoonlijk vlak zou ik mijn echtgenoot Jeroen willen bedanken om er altijd voor mij te zijn en om mij te ondersteunen in het werk aan deze thesis, inclusief het overnemen van extra taken in het huishouden. Mijn moeder Debby zou ik willen bedanken voor haar luisterend oor en voor de mentale steun op moeilijke momenten. Mijn vader Wim zou ik willen bedankten voor zijn stille maar altijd steunende aanwezigheid. Mijn broer Timo zou ik willen bedanken voor het feit dat hij als leerkracht chemie en biologie altijd weer een interessante nieuwe invalshoek kon aanbrengen als ik hem over mijn thesis vertelde.

Als laatste zou ik mijn dochters Ayla en Maya willen vermelden. Hun aanwezigheid maakt de wereld elke dag een stukje mooier.

> **"The most important step a man can take. It's not the first one is it? It's the *next* one. Always the next step."**
>
> **– Brandon Sanderson, Oathbringer**

Inhoud

Abstract 2

Voorwoord 3

Aanleiding 3

Dankwoord 3

1 Inleiding 8

2 Theoretische achtergrond 9

2.1 Ontstaan van de eindtermen basisgeletterdheid 9

2.1.1 Geletterdheid en gecijferdheid bij Vlaamse volwassenen 9

2.1.2 Geletterdheid en gecijferdheid in het Vlaams secundair onderwijs 9

2.1.3 Leesvaardigheid en wiskundige vaardigheden in het Vlaamse basisonderwijs 11

2.1.4 Van peilingsresultaten tot Operationeel Plan Geletterdheid Verhogen 14

2.1.5 Modernisering van het secundair onderwijs en Strategisch Plan Geletterdheid Verhogen 15

2.1.6 Ambities van Vlaanderen op vlak van geletterdheid 15

2.1.7 De nieuwe eindtermen basisgeletterdheid 16

2.2 Eindterm basisgeletterdheid 6.1 18

2.2.1 Functionele contexten 19

2.2.2 Met behulp van ICT 19

2.2.3 Vergelijking met de eindtermen van de lagere school 19

2.2.4 Vergelijking met de gewone eindtermen van de A-stroom 22

2.2.5 Vergelijking met de gewone eindtermen van de B-stroom 23

2.2.6 Voorkennis van de leerlingen over ET BG 6.1: eindtermen vs. realiteit 24

2.3 Ontwerp van een gebalanceerde toets 28

2.3.1 De toetspiramide: ideale balans op vlak van niveau 28

2.3.2 Verdeling van de inhoud van ET BG 6.1 29

2.4 Bepaling van de cesuur van de instaptoets 31

3 Onderzoeksvragen 33

3.1 OV1: Evaluatie van de ontwikkelde instaptoets 33

3.2 OV2: Praktijktest – Haalbaarheid 33

3.3 OV3: Praktijktest – Leerlingen 33

3.4 OV4: Praktijktest – Meerwaarde van de instaptoets 33

4 Methode en materialen 34

4.1 Ontwikkelingsproces van de instaptoets 34

4.1.1 Opstellen van een collectie toetsvragen over ET BG 6.1 34

4.1.2 Opstellen van de eerste volledige versie van de instaptoets 36

4.1.3 Feedback van leerkrachten 42

4.2 Praktijktest bij leerlingen 43

4.2.1 Planning van de praktijktest 43

4.2.2 Verzameling en verwerking van de gegevens 43
4.2.3 Kenmerken van de bevraagde leerlingenpopulatie 44
4.2.4 Omgang met de data van leerlingen die hun ZRM waren vergeten 45
5 Resultaten en tussentijdse discussie 47
5.1 Behaalde resultaten per groep 48
5.2 Hoeveel leerlingen waren er geslaagd op de toets? 50
5.2.1 Waar situeren zich de voornaamste moeilijkheden? 50
5.3 Is de toets haalbaar binnen één lesuur? 52
5.4 Analyse meest gemaakte fouten per vraag 54
5.4.1 Vraag 3: Oppervlakte van een slaapkamer schatten 54
5.4.2 Vraag 5: Aantal minibusjes voor een uitstap 55
5.4.3 Vraag 6: Schatting aantal aangekochte potloden 55
5.4.4 Vraag 7: Afgeronde prijs voor een tankbeurt 56
5.4.5 Vraag 8: Hoeveel euro zijn de afgebeelde munten en briefjes samen? 57
5.4.6 Vraag 10: Omrekenen van een cake recept 57
5.4.7 Vraag 11: Prijs per blik tomaten 57
5.4.8 Vraag 13: Totaalprijs uitstap dierentuin 58
5.4.9 Vraag 14: Hoeveel liter verf nodig? 58
5.4.10 Vraag 15: Prijs per T-shirt bij 3-voor-2 promotie 59
5.4.11 Vraag 16: Verdelen van een taart 59
5.4.12 Vraag 17: Betekenis van 50% korting 60
5.4.13 Vraag 18: Aantal minuten balbezit berekenen 60
5.4.14 Vraag 19: Percentage leerlingen dat met de fiets naar school komt 61
5.4.15 Vraag 20: Rekenstrategie om 20% korting te berekenen 62
5.5 Wat is de moeilijkheidsgraad van de vragen? 63
5.5.1 Ordening van de vragen per moeilijkheidsgraad 65
5.5.2 Vergelijking met de voorspelling van de moeilijkheidsgraad 66
5.6 Betrouwbaarheid van de ontwikkelde instaptoets 68
5.6.1 Betrouwbaarheid van vraag 1 68
5.6.2 Betrouwbaarheid van vraag 3 68
5.6.3 Betrouwbaarheid van vraag 9 68
5.6.4 Betrouwbaarheid van vraag 12 68
5.7 Wat is het verband tussen de score op de instaptoets en de rapportscore voor Nederlands en wiskunde? 69
5.7.1 Heeft de instaptoets een toegevoegde waarde t.o.v. de voorspelling van de leerkracht? 72
6 Overkoepelende discussie en conclusie 74
6.1 OV1: Evaluatie van de ontwikkelde instaptoets 74
6.1.1 Betrouwbaarheid van de instaptoets en van de toetsvragen 74
6.1.2 Validiteit van de instaptoets en van de toetsvragen 74

6.1.3 Moeilijkheidsgraad van de toetsvragen en de ontwikkelde toets 77
6.1.4 Finale versie van de ontwikkelde instaptoets 77
6.1.5 Implicaties voor de voorgestelde cesuur van de instaptoets 78
6.2 OV2: Praktijktest - haalbaarheid 79
6.3 OV3: Praktijktest - leerlingen 80
6.3.1 Behaalde resultaten vanuit het perspectief van de eindtermen 80
6.3.2 Situering van de voornaamste moeilijkheden 80
6.3.3 Behaalde resultaten vanuit het perspectief van de realiteit in de scholen 81
6.3.4 In hoeverre nemen de vaardigheden van de leerlingen op vlak van ET BG 6.1 toe tussen opeenvolgende leerjaren van de eerste graad van het secundair onderwijs? 82
6.4 OV4: Praktijktest – Meerwaarde van de instaptoets 83
6.4.1 Verklaring voor het grote verschil tussen de score op de instaptoets en de rapportscores voor wiskunde en Nederlands 83
6.4.2 Meerwaarde van de ontwikkelde instaptoets 84
6.5 Implicaties en relevantie voor het wiskunde onderwijs in de eerste graad van het secundair onderwijs 86
6.5.1 Detectie van leerlingen met problemen op vlak van ET BG 6.1 86
6.5.2 Consequenties voor het wiskunde onderwijs in de A-stroom 86
6.5.3 Consequenties voor het wiskunde onderwijs in de B-stroom 87
6.5.4 Risico van extra aandacht voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde 87
6.5.5 Mogelijke strategieën voor het verbeteren van de beheersing van ET BG 6.1 87
6.5.6 Relevantie van de resultaten voor de klaspraktijk 88
6.6 Conclusie 89
6.7 Toekomstperspectieven 90
7 Literatuurlijst 91
8 Bijlagen 97
8.1 Bijlage 1: De ontwikkelde instaptoets zoals getest bij leerlingen 97
8.2 Bijlage 2: Verbetersleutel van de instaptoets zoals getest bij leerlingen 107
8.3 Bijlage 3: Finale versie van de ontwikkelde instaptoets 108
8.4 Bijlage 4: Verbetersleutel van de finale versie van de instaptoets 118

1 Inleiding

De eindtermen basisgeletterdheid voor wiskunde omschrijven de minimale wiskundige vaardigheden die een leerling nodig heeft om goed te kunnen functioneren in onze maatschappij. Deze werden ingevoerd bij de hervorming van de eindtermen van de eerste graad van het secundair onderwijs in 2019 (Decreet van 14 december 2018), omdat uit internationale onderzoeken (IALS, PISA en PIAAC) bleek dat er in Vlaanderen nog te veel jongeren onvoldoende geletterd en gecijferd zijn wanneer ze de schoolbanken verlaten (Beleidsdomein Onderwijs en Vorming, 2018). Om te slagen op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs, moet een leerling elke eindterm basisgeletterdheid volledig beheersen (Decreet van 14 december 2018). Dit is anders dan bij de gewone eindtermen, die op populatieniveau behaald moeten worden, waardoor een individuele leerling niet elke gewone eindterm hoeft te halen (Decreet van 14 december 2018).

Een tweede bijzondere eigenschap van de eindtermen basisgeletterdheid is dat ze niet afhangen van de onderwijsvorm of studierichting: zowel in de A-stroom als in de B-stroom moeten leerlingen dezelfde eindtermen basisgeletterdheid halen (Onderwijsdoelen, z.d.-b; Sap & Tuttens, 2019). Leerlingen die alle gewone eindtermen van de A-stroom of van de B-stroom halen beheersen in theorie ook de eindtermen basisgeletterdheid, omdat de gewone eindtermen hogere eisen stellen aan de leerlingen dan de eindtermen basisgeletterdheid (Onderwijsdoelen, z.d.-b). Maar wat dan met leerlingen die niet alle gewone eindtermen (kunnen) halen? Hoe kunnen we achterhalen of ze de eindtermen basisgeletterdheid wel of niet beheersen? En hoe kunnen leerlingen die de eindtermen basisgeletterdheid nog niet halen bij hun start in het secundair onderwijs voldoende geremedieerd worden tegen het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs?

Deze vragen zijn slechts een greep uit de moeilijkheden waar leerkrachten mee worstelen in hun omgang met de nieuwe eindtermen basisgeletterdheid. Deze moeilijkheden komen nog eens extra naar voren in de A-stroom, omdat deze leerlingen geacht worden om al heel wat vaardigheden uit de basisgeletterdheid te beheersen vanuit de lagere school, waardoor deze niet automatisch meer getoetst en herhaald worden binnen de gewone lessen.

Om leerkrachten te ondersteunen in hun omgang met de basisgeletterdheid wiskunde, heb ik in deze masterthesis een instaptoets ontwikkeld voor eindterm basisgeletterdheid 6.1 (verder afgekort tot ET BG 6.1) (Onderwijsdoelen, z.d.-b):

> **“De leerling voert met behulp van ICT bewerkingen uit in functionele contexten.”**

Het doel van deze instaptoets is dat leerkrachten bij de start van het eerste jaar secundair onderwijs kunnen achterhalen welke leerlingen nog moeite hebben met bepaalde deelvaardigheden van ET BG 6.1, zodat deze in de loop van het schooljaar gericht geremedieerd kunnen worden.

In deze scriptie zal ik beschrijven hoe deze instaptoets werd ontwikkeld en vervolgens getest en gevalideerd werd in een beperkte groep leerlingen. In hoofdstuk 2 (Theoretische achtergrond) zullen eerst het ontstaan van de eindtermen basisgeletterdheid, de details van ET BG 6.1, het balanceren van de vragen in een toets en de bepaling van de cesuur besproken worden. Op basis van deze informatie werden de onderzoeksvragen in hoofdstuk 3 (Onderzoeksvragen) gekozen. Daarna zal in hoofdstuk 4 (Methode en materialen) uitgelegd worden hoe de toets eerst ontwikkeld en vervolgens getest werd bij leerlingen. De resultaten van deze praktijktest zullen besproken worden in hoofdstuk 5 (Resultaten en tussentijdse discussie). Tot slot zal in hoofdstuk 6 (Overkoepelende discussie en conclusie) een discussie van de resultaten plaatsvinden, gevolgd door de conclusie en een korte bespreking van de toekomstperspectieven.

2 Theoretische achtergrond

2.1 Ontstaan van de eindtermen basisgeletterdheid

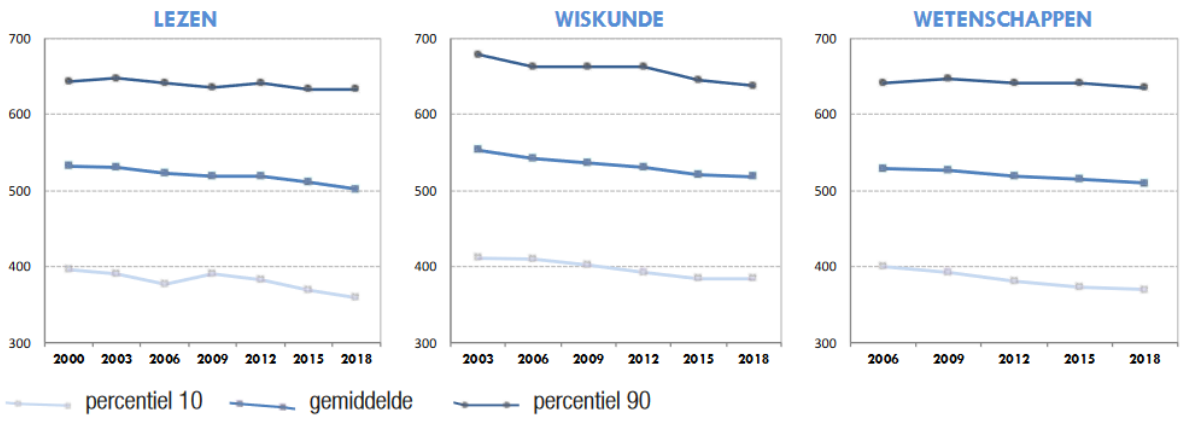
2.1.1 Geletterdheid en gecijferdheid bij Vlaamse volwassenen

Het eerste alarmsignaal over de geletterdheid van de volwassen bevolking in Vlaanderen dateert van 1997, toen uit resultaten van de IALS (International Adult Literacy Survey, afgenomen in 1996) (OECD, 2000) bleek dat ongeveer 1 op de 7 Vlaamse volwassenen (15%) laaggeletterd is. Om de geletterdheid van de Vlaamse bevolking te verhogen, werd vervolgens het 'Operationeel Plan Geletterdheid Verhogen' (2005-2011) opgesteld, dat opgevolgd werd door het 'Strategisch Plan Geletterdheid Verhogen' (2011-2016) (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-c). Helaas hadden deze ingrepen onvoldoende resultaat: uit het internationale PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) onderzoek van 2012 (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-e) bleek dat het totale aantal laaggeletterden onveranderd was gebleven t.o.v. de IALS studie in 1996, hoewel de resultaten van de laagst geletterde groep wel verbeterd waren (Cincinnato & De Meyer, z.d.). Verder werd in de PIAAC voor het eerst ook de gecijferdheid van de volwassen Vlaamse bevolking in kaart gebracht en daarbij bleek dat 14% van de volwassenen in Vlaanderen laaggecijferd zijn (Cincinnato & De Meyer, z.d.). De tweede editie van de PIAAC vindt dit jaar (2022) plaats (UGent Vakgroep Onderwijskunde, z.d.), maar de resultaten daarvan zijn nog niet bekend.

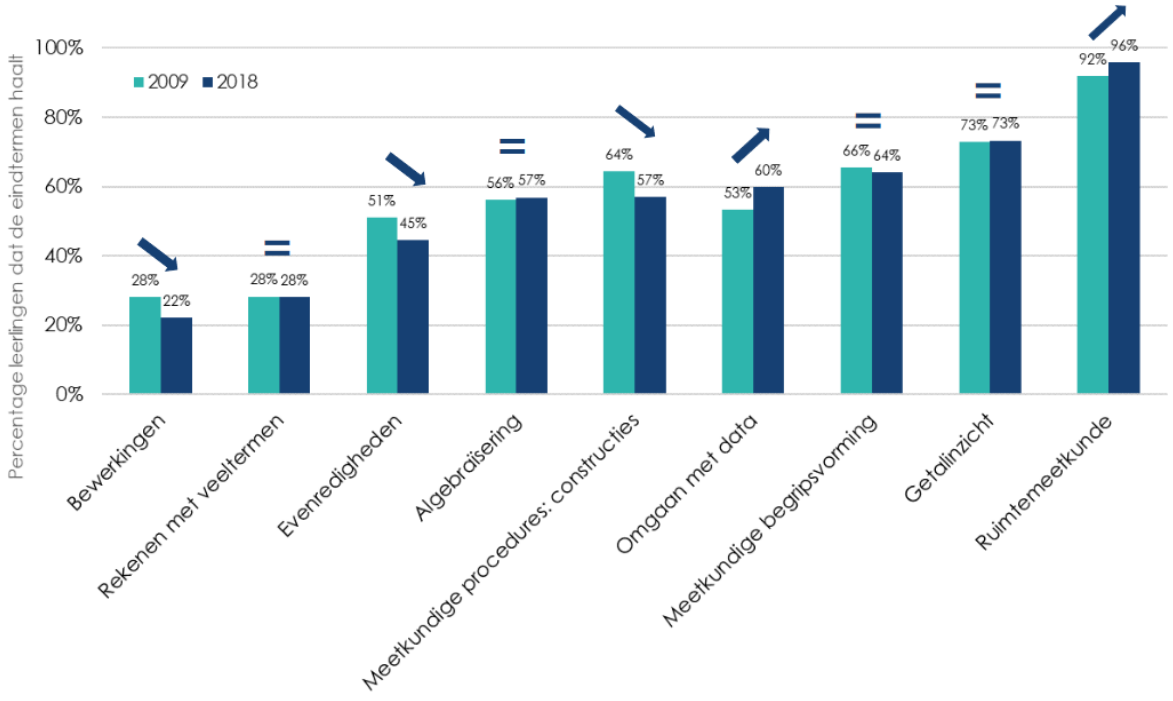
2.1.2 Geletterdheid en gecijferdheid in het Vlaams secundair onderwijs

Parallel met de resultaten voor volwassenen kwamen er ook alarmsignalen uit diverse internationale onderzoeken en peilingstoetsen bij kinderen op schoolgaande leeftijd. In 2000 werd voor het eerst de PISA toets (Programme for International Student Assessment) afgenomen, waarbij 15-jarigen uit diverse landen getoetst worden op vlak van leesvaardigheid, wiskundige geletterdheid en wetenschappelijke geletterdheid (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-d). Sindsdien wordt dit onderzoek elke 3 jaar herhaald, waarbij er telkens een ander domein in de kijker staat. Vlaanderen scoort consistent hoog op de PISA toetsen voor leesvaardigheid en wiskundige geletterdheid, maar in 2000 bleek dat 12% van de geteste leerlingen PISA niveau 2 van leesvaardigheid niet haalt en in 2003 bleek dat 11% van de geteste leerlingen PISA niveau 2 voor wiskundige geletterdheid niet haalt (UGent vakgroep onderwijskunde, PISA, z.d.). Niveau 2 is het minimum niveau dat leerlingen moeten halen om later goed zelfstandig te kunnen functioneren in onze maatschappij, dus leerlingen die dat niveau niet halen zijn laaggeletterd of laaggecijferd. Bovendien is de score van de Vlaamse 15-jarige leerlingen op de PISA toetsen in de loop van de jaren stelselmatig gedaald (zie Figuur 1), waarbij ook het percentage laagpresteerders is toegenomen (UGent vakgroep onderwijskunde, PISA, 2019b). Bij de afname van 2018 bleek dat maar liefst 19% van de geteste 15-jarige leerlingen laaggeletterd was en 17% laaggecijferd (UGent vakgroep onderwijskunde, PISA, 2019a; Vlor, 2019). Het is niet duidelijk wat de oorzaak is van de stijging van het aantal laagpresteerders, omdat deze trend niet verklaard kan worden vanuit evoluties op vlak van leerlingenkenmerken tijdens dezelfde tijdsperiode (UGent vakgroep onderwijskunde, PISA, 2019b).

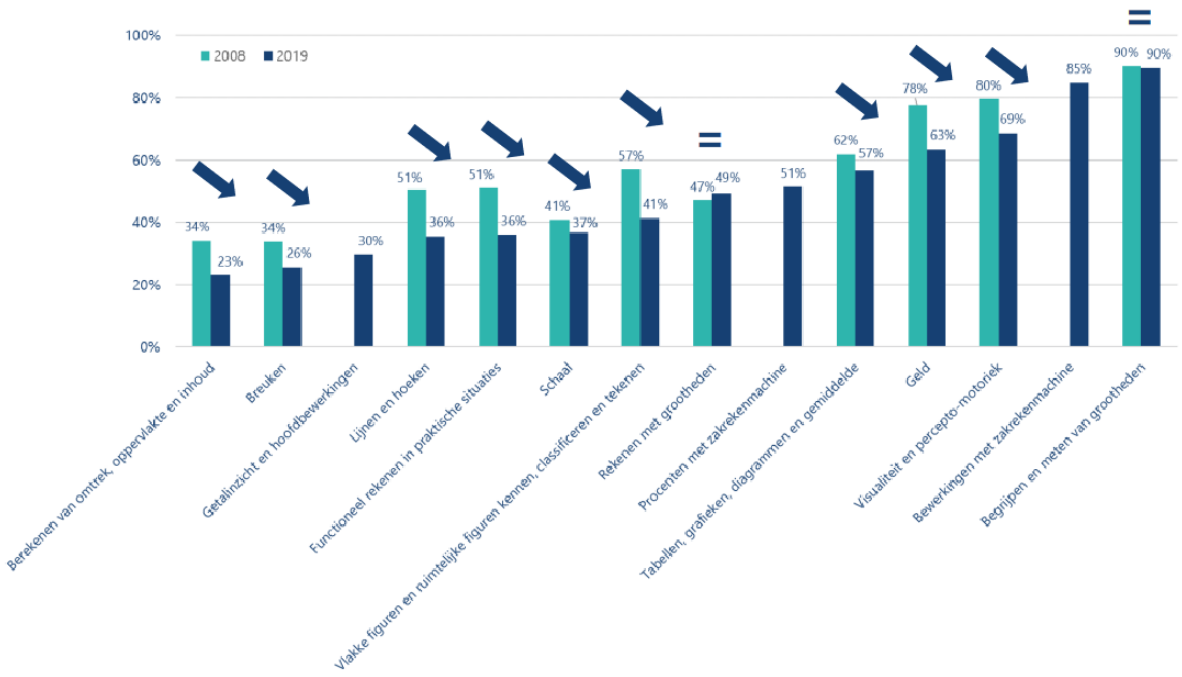
Dezelfde trends die gezien werden in de resultaten van de PISA toetsen tekenen zich ook af in de resultaten van de Vlaamse peilingstoetsen van het secundair onderwijs, die sinds 2002 voornamelijk aan het einde van de eerste en derde graad worden afgenomen. Uit deze peilingstoetsen blijkt dat er een zeer grote variatie is in de beheersing van de eindtermen voor de vakken wiskunde, Nederlands en PAV (Project Algemene Vakken). Voor bepaalde subdomeinen (bv. getalinzicht in de eerste graad B-stroom en rekenen met veeltermen in de eerste graad A-stroom) haalt de meerderheid van de onderzochte leerlingenpopulatie de eindtermen zelfs niet (Beleidsdomein Onderwijs en Vorming, 2018; Steunpunt voor Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.).



Figuur 1: Behaalde score van de Vlaamse 15-jarige leerlingen op de PISA toetsen per jaar van afname voor leesvaardigheid, wiskundige geletterdheid en wetenschappelijke geletterdheid. De bovenste lijn (donkerblauw) is de gemiddelde score van de 10% hoogst scorende leerlingen (percentiel 90), de middelste lijn (blauw) is de gemiddelde score van alle leerlingen en de onderste lijn (lichtblauw) is de gemiddelde score van de 10% laagst scorende leerlingen (percentiel 10). (UGent Vakgroep Onderwijskunde, PISA, 2019a).



Figuur 2: Vergelijking van de resultaten op de Vlaamse peilingstoets voor wiskunde in de eerste graad A-stroom in 2009 en 2018. Voor elk subdomein (bv. Bewerkingen) wordt weergegeven hoeveel procent van de leerlingen de eindtermen voor dat subdomein halen. (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2019b)



Figuur 3: Vergelijking van de resultaten op de Vlaamse peilingstoets voor wiskunde in de eerste graad B-stroom in 2008 en 2019. Voor elk subdomein (bv. Breuken) wordt weergegeven hoeveel procent van de leerlingen de eindtermen voor dat subdomein halen. Voor de meeste subdomeinen is de beheersing van de eindtermen gedaald tussen 2008 en 2019. (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2020a)

In het kader van deze masterthesis zijn vooral de resultaten van de peilingstoetsen in de eerste graad A-stroom (afgenomen in 2009 en 2018) en B-stroom (afgenomen in 2008 en 2019) relevant en deze worden dan ook weergegeven in Figuur 2 en Figuur 3. Wat hierbij opvalt is dat er in de B-stroom (Figuur 3) een consistente daling is van de beheersing van de eindtermen voor de meeste subdomeinen tussen 2008 en 2019 (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2020b). In de A-stroom (Figuur 2) is er geen consistente trend, maar wordt er in sommige subdomeinen een stijging en in andere een daling van de beheersing van de eindtermen opgetekend tussen 2009 en 2018 (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2019c). Belangrijk op te merken is dat deze peilingsproeven gaan over de oude eindtermen van voor de onderwijshervorming van 2019. De eerste peilingsproef voor wiskunde in de eerste graad op basis van de nieuwe eindtermen, waarin de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde een belangrijke rol zullen spelen, vond plaats op het einde van dit schooljaar (2021-2022). De resultaten daarvan zullen echter pas in 2023 bekend gemaakt worden (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.).

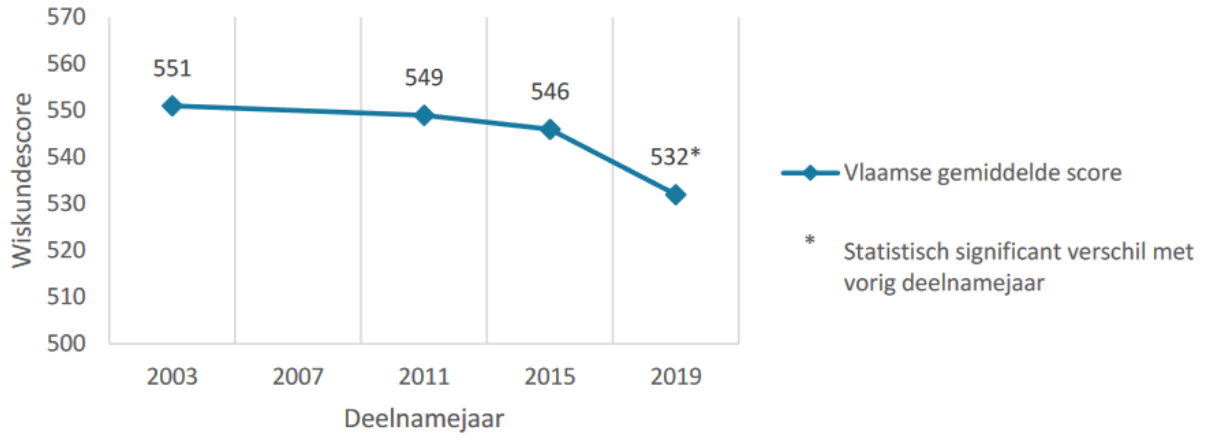
In een analyse van de resultaten van de peilingstoets wiskunde voor de eerste graad A-stroom, wordt er ter verklaring van de dalende resultaten voor sommige subdomeinen op vlak van omgevingsfactoren vooral gewezen naar de dalende voorkennis op vlak van rekenen vanuit het basisonderwijs en het gebrek aan afstemming op vlak van rekenen tussen het basisonderwijs en het secundair onderwijs (Dierick et al., 2019).

2.1.3 Leesvaardigheid en wiskundige vaardigheden in het Vlaamse basisonderwijs

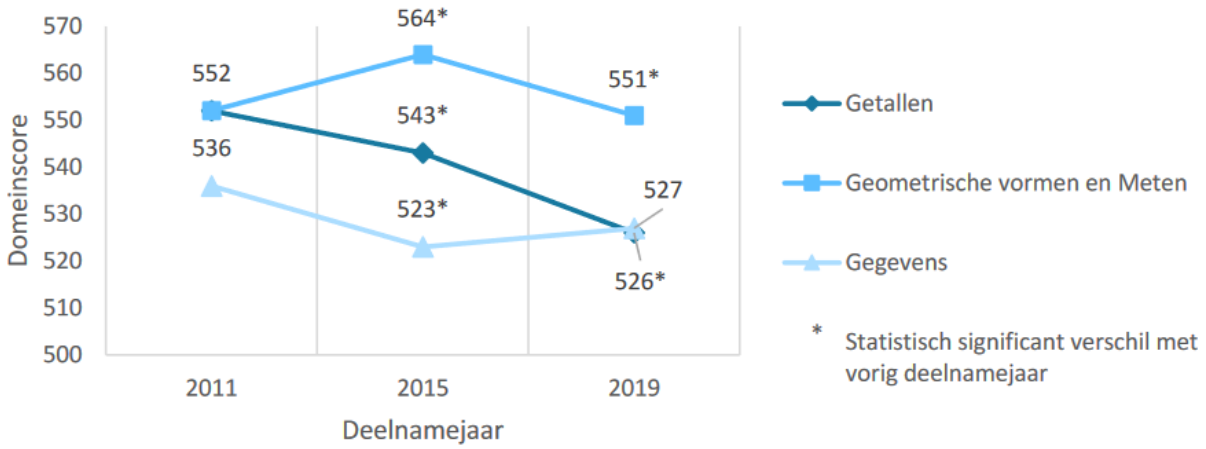
In het vierde leerjaar van het basisonderwijs worden er regelmatig twee grote internationale peilingstoetsen afgenomen, nl. PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) en TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). PIRLS is een vijfjaarlijkse toets voor begrijpend lezen en Vlaanderen nam in 2006 en 2016 deel aan deze toets (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-f). Uit de resultaten van 2016 bleek dat de score van de Vlaamse leerlingen op de PIRLS met maar liefst 22 punten was gedaald t.o.v. 2006, nl. van 547 naar 525 (Tielemans et al., 2017). Met deze score eindigde Vlaanderen in 2016 op de 32e plaats (van 45 landen) en onder zowel het West-Europese gemiddelde als het internationale gemiddelde. Politiek had

dit resultaat een grote impact: bevoegde minister Hilde Crevits (2017) besloot tot het houden van een vervolgpeiling in het zesde leerjaar bij dezelfde groep leerlingen (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-f) en er werd een uitgebreid onderzoek gevoerd naar de mogelijke oorzaak van de achteruitgang op vlak van begrijpend lezen (Tielemans et al., 2019; Vlor, 2018).

TIMSS is een vierjaarlijkse toets voor wiskunde en wetenschappen in het vierde leerjaar. Vlaanderen nam in 2003, 2011, 2015 en 2019 deel aan deze toets (Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming, z.d.-g). De score van de Vlaamse leerlingen op de TIMSS wordt weergegeven in Figuur 4. Tussen 2003 en 2015 bleef de Vlaamse score op de TIMSS voor wiskunde stabiel (binnen de foutenmarge), maar bij de afname in 2019 was er een significante daling van het resultaat voor wiskunde t.o.v. de vorige afnames (Faddar et al., 2020). Wat verder nog opvalt in Figuur 5 is dat de daling zich vooral situeert in het domein 'Getallen' van de drie wiskundige domeinen van de TIMSS ('Getallen', 'Geometrische vormen en Meten', 'Gegevens').



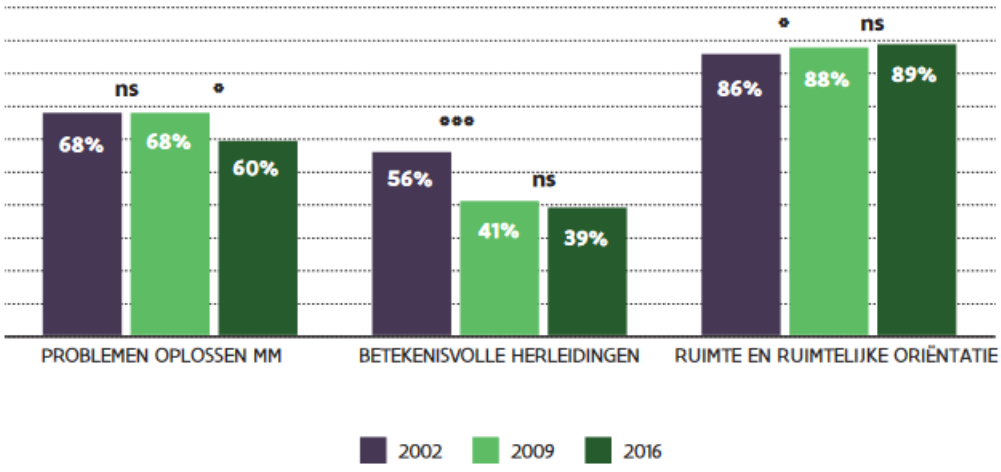
Figuur 4: De gemiddelde score van de Vlaamse leerlingen op de TIMSS voor wiskunde per deelnamejaar. In 2019 is er een significante daling van de score t.o.v. de voorgaande jaren. (Faddar et al., 2020)



Figuur 5: De gemiddelde score van de Vlaamse leerlingen op de drie wiskundige domeinen ('Getallen', 'Geometrische vormen en Meten' en 'Gegevens') van de TIMSS per deelnamejaar. Vooral in het domein 'Getallen' is er een significante daling van de score in 2019 t.o.v. 2011. (Faddar et al., 2020)



Figuur 6: Percentage leerlingen dat de eindtermen haalt op de peilingstoets wiskunde op het einde van de lagere school per subdomein binnen het thema 'Getallen en bewerkingen' per afnamejaar (2002, 2009 en 2016). Hoe groter het aantal sterretjes, hoe hoger de significantie van het verschil in percentage tussen twee opeenvolgende afnames. De aanduiding 'ns' betekent dat het verschil in score tussen twee opeenvolgende afnames niet significant is. (AHOVOKS, 2017)



Figuur 7: Percentage leerlingen dat de eindtermen haalt op de peilingstoets wiskunde op het einde van de lagere school per subdomein binnen het thema 'Meten en meetkunde' per afnamejaar (2002, 2009 en 2016). Hoe groter het aantal sterretjes, hoe hoger de significantie van het verschil in percentage tussen twee opeenvolgende afnames. De aanduiding 'ns' betekent dat het verschil in score tussen twee opeenvolgende afnames niet significant is. (AHOVOKS, 2017)

Sinds 2002 worden er aan het einde van het lager onderwijs Vlaamse peilingstoetsen afgenomen in diverse domeinen, waaronder ook Nederlands en wiskunde (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.). Nederlands werd bevraagd in 2007, 2013 en 2018. Uit de resultaten bleek dat het percentage leerlingen dat de eindtermen haalt voor lezen en voor luisteren significant was gedaald tussen 2013 en 2018: van 92% naar 84% voor lezen en van 87% naar 82% voor luisteren (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2019a).

Voor wiskunde vonden er Vlaamse peilingstoetsen plaats in 2002, 2009, 2016 en 2021 (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.). De resultaten van de peiling van 2021 kwamen net te laat om nog opgenomen te worden in deze masterthesis. In Figuur 6 en Figuur 7 worden de resultaten op de peilingstoets wiskunde van 2016 weergegeven in vergelijking met de resultaten van 2002 en 2009 (AHOVOKS, 2017). In 2016 zijn alle resultaten gedaald t.o.v. de vorige afname in 2009, behalve voor het subdomein 'Ruimte en ruimtelijke oriëntatie'. Bij 7 van de 10 subdomeinen is deze daling ook significant. Verder haalt slechts 50% of minder dan 50% van de leerlingen de eindtermen bij 5 van de 11 bevraagde subdomeinen, wat een alarmerend slecht resultaat is. (AHOVOKS, 2017).

2.1.4 Van peilingsresultaten tot Operationeel Plan Geletterdheid Verhogen

Samengevat blijkt uit diverse internationale onderzoeken en Vlaamse peilingstoetsen dat het niveau op vlak van Nederlands en wiskunde van de Vlaamse leerlingen de afgelopen 20 jaar significant gedaald is. Deze conclusie geldt zowel voor het secundair onderwijs als voor het basisonderwijs. Zorgwekkend is dat deze evolutie op z'n minst in het secundair onderwijs gepaard gaat met een sterke stijging van de groep laaggeletterde en laaggecijferde leerlingen. Als gevolg hiervan verlaten steeds meer leerlingen laaggeletterd de schoolbanken. Leerlingen uit het BSO (BeroepsSecundair Onderwijs) lopen het grootste risico om laaggeletterd de school te verlaten, maar ook leerlingen uit het TSO (Technisch Secundair Onderwijs) lopen een verhoogd risico (Cincinnato & De Meyer, z.d.; UGent Vakgroep Onderwijskunde, PISA, 2019b).

Om hier iets aan te doen, heeft de Vlaamse Regering reeds in 2003 de doelstellingennota 'Geletterdheid verhogen' goedgekeurd (Van Damme & Vandenbroucke, 2005). De uitvoering van deze doelstellingennota resulteerde in het 'Operationeel Plan Geletterdheid verhogen' (2005-2011) (Vlaams ministerie voor Onderwijs en Vorming, z.d.-c). In dit plan werd voor het eerst een operationele definitie van geletterdheid in gebruik genomen, naar analogie met de definitie die gebruikt werd in de IALS:

> **"Geletterdheid is de vaardigheid om gedrukte en geschreven informatie te gebruiken om te functioneren in de maatschappij, om persoonlijke doelstellingen te bereiken en persoonlijke kennis en kunde te ontwikkelen. Geletterdheid omvat een scala van bekwaamheden." (Van Damme & Vandenbroucke, 2005)**

Deze definitie houdt niet expliciet rekening met wiskundige vaardigheden, maar in Van Damme & Vandenbroucke (2005) wordt wel geëxpliciteerd dat geletterdheid een meervoudig begrip is dat een breed pallet aan vaardigheden omvat, waaronder ook gecijferdheid. Het wenselijke geletterdheidsniveau wordt gesitueerd op niveau 2 van de IALS, wat volgens Van Damme & Vandenbroucke (2005) overeenkomt met het niveau van de eindtermen van de eerste graad van het secundair onderwijs.

Het 'Operationeel Plan Geletterdheid Verhogen' bevat een hele reeks maatregelen om de geletterdheid in de Vlaamse bevolking te verhogen, maar in het secundair onderwijs blijven de maatregelen beperkt tot het plannen van verdere screeningstesten om de situatie beter in kaart te brengen en enkele proefprojecten in TSO en BSO (Van Damme & Vandenbroucke, 2005). Verder worden de eindtermen voor de taalvakken (Nederlands, Frans en Engels) in het basisonderwijs en in de eerste graad A-stroom en B-stroom van het secundair onderwijs

geactualiseerd in de loop van de legislatuur van onderwijsminister Frank Vandenbroucke (2005). De hernieuwde eindtermen traden in werking op 1 september 2010 (Smet, 2009).

2.1.5 Modernisering van het secundair onderwijs en Strategisch Plan Geletterdheid Verhogen

Een belangrijk probleem voor de aanpak van de laaggeletterdheid was dat de eindtermen tot dan toe slechts op populatieniveau te bereiken waren en geen verplichtend karakter hadden voor individuele leerlingen. In 2009 werd het proces voor de modernisering van het secundair onderwijs opgestart door toenmalig minister van Onderwijs Pascal Smet. Hierbij was er al vroeg sprake van sleutelcompetenties die door alle leerlingen op individueel niveau behaald zouden moeten worden (Smet, 2010), wat zou uitmonden in de nieuwe eindtermen basisgeletterdheid. In deze fase was er echter nog sprake van dat deze bijzondere sleutelcompetenties op het einde van de tweede graad van het secundair onderwijs behaald zouden moeten worden, i.p.v. op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs zoals de huidige eindtermen basisgeletterdheid (Smet, 2010).

Het idee van sleutelcompetenties die op individueel niveau behaald zouden moeten worden op het einde van de tweede graad van het secundair onderwijs werd opgenomen in het 'Strategisch Plan Geletterdheid Verhogen' (2012 – 2016) (Vlaams ministerie voor Onderwijs en Vorming, z.d.-c), dat het oude 'Operationeel Plan Geletterdheid Verhogen' (2005 – 2011) opvolgde. In dit plan wordt een licht aangepaste versie van de definitie voor geletterdheid gehanteerd:

> **"Geletterdheid is de kennis en vaardigheid die nodig is om via geschreven taal te communiceren en informatie te verwerken, de vaardigheid om met numerieke en grafische gegevens om te gaan en de vaardigheid voor het gebruik van ICT." (Departement Onderwijs en Vorming, 2012)**

Merk op dat gecijferdheid veel explicieter aan bod komt in deze aangepaste definitie van geletterdheid dan in de voorgaande definitie. Aan de andere kant is de expliciete beperking tot vaardigheden die nodig zijn om te functioneren in onze maatschappij uit de voorgaande definitie weggevallen.

In het masterplan voor de modernisering van het secundair onderwijs (Vlaamse Regering, 2013) is dit idee verder gerijpt tot een set van sleutelcompetenties per graad die op individueel niveau behaald moeten worden, i.p.v. alleen op het einde van de tweede graad. In de loop van de onderhandelingen over de modernisering van het secundair onderwijs werd dit idee verder bijgesteld, tot er uiteindelijk geland werd op de invoering van één set eindtermen basisgeletterdheid voor de eerste graad van het secundair onderwijs. Het kader voor deze eindtermen basisgeletterdheid werd vastgelegd in 2016 bij goedkeuring van de conceptnota 'Modernisering secundair onderwijs. Maatregelen basisonderwijs en eerste graad.' door de Vlaamse Regering. In deze conceptnota werd beslist dat het Vlaams Parlement voor sleutelcompetenties die gelinkt zijn aan basisgeletterdheid (bv. communicatie in het Nederlands, wiskundige competenties, digitale geletterdheid, …) duidelijk zou aanduiden welke eindtermen door elke leerling bereikt moeten worden op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs om van basisgeletterdheid te spreken. In uitzonderlijke gevallen zou de klassenraad hier gemotiveerd van kunnen afwijken, maar de onderwijsinspectie zal controleren of deze afwijkingen inderdaad slechts zeer uitzonderlijk worden toegekend (Vlaamse Regering, 2016).

2.1.6 Ambities van Vlaanderen op vlak van geletterdheid

In 2015 keurde België een resolutie van de Verenigde Naties goed waarin 17 duurzame ontwikkelingsdoelen werden beschreven die de wereld tegen 2030 moet behalen, waaronder ontwikkelingsdoel 4 dat stelt "*Verzeker gelijke toegang tot kwaliteitsvol onderwijs en bevorder levenslang leren voor iedereen.*" (Verenigde Naties, z.d.).

In het kader van deze duurzame ontwikkelingsdoelen heeft de Vlaamse Overheid zich geëngageerd om ervoor te zorgen dat tegen 2030 alle jongeren en een groot aantal volwassenen, zowel mannen als vrouwen, geletterd en rekenvaardig zijn (Vlaamse Regering, 2017).

Op basis van dit duurzame ontwikkelingsdoel heeft de Vlaamse Overheid zichzelf in 2017 tot doel gesteld om de laaggeletterdheid (gedefinieerd als lager scoren dan niveau 2 van PIAAC op vlak van geletterdheid en gecijferdheid) in Vlaanderen te doen dalen tot 10% van de bevolking (16- tot 65-jarigen) tegen de volgende PIAAC-meting (2022). Verder heeft de Vlaamse Overheid de ambitie om het aantal jongeren (16- tot 25-jarigen) dat lager scoort dan niveau 2 op de PIAAC terug te brengen tot 5% in 2022. Tot slot heeft de Vlaamse Overheid zich tot doel gesteld dat het aantal leerlingen in het tweede jaar van de derde graad van het BSO dat de eindtermen behaalt voor functionele leesvaardigheid, functionele luistervaardigheid en functionele rekenvaardigheid op de peilingstoetsen voor PAV te doen toenemen tot 85% (van 39% in 2014). Deze drie doelen werden gespecifieerd in het 'Strategisch Plan Geletterdheid' (2017-2024) (Vlaams ministerie van onderwijs en vorming, z.d.-b; Vlaamse Regering, 2017). De nieuwe eindtermen basisgeletterdheid in de eerste graad van het secundair onderwijs vormen een integraal deel van het plan om deze ambities te realiseren (Vlaamse Regering, 2017).

2.1.7 De nieuwe eindtermen basisgeletterdheid

Op 14 december 2018 werden de nieuwe eindtermen voor de eerste graad van het secundair onderwijs goedgekeurd in de vorm van het Decreet betreffende de onderwijsdoelen voor de eerste graad van het secundair onderwijs, dat van kracht ging vanaf 1 september 2019. Dit decreet bevat in bijlage ook de nieuwe eindtermen basisgeletterdheid, die hetzelfde zijn voor de A-stroom en voor de B-stroom (Onderwijsdoelen, z.d.-b; Sap & Tuttens, 2019).

De gewone nieuwe eindtermen zijn onderverdeeld volgens 16 sleutelcompetenties, waarvan er 5 sleutelcompetenties ook eindtermen basisgeletterdheid bevatten (Onderwijsdoelen, z.d.-b):

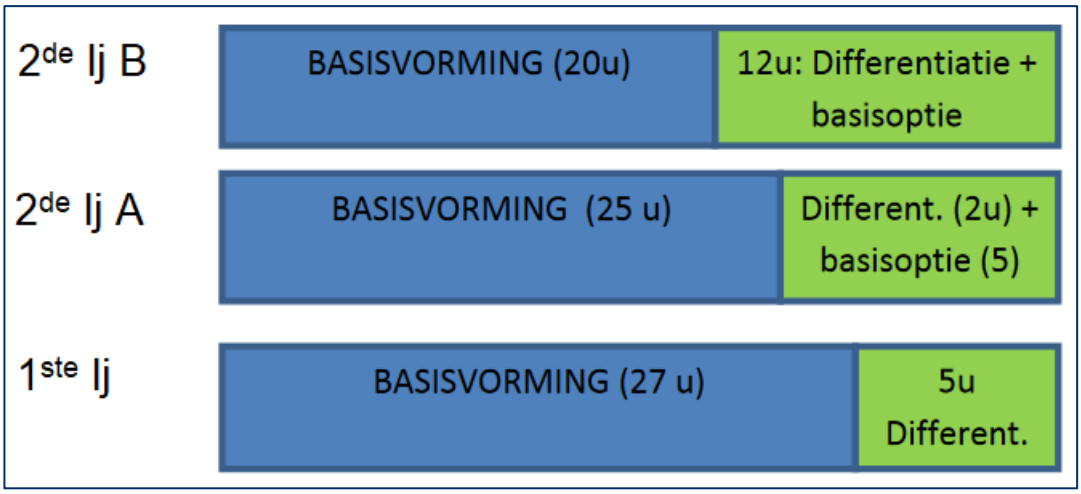
- Competenties in het Nederlands (3 eindtermen basisgeletterdheid)
- Digitale competentie en mediawijsheid (6 eindtermen basisgeletterdheid)
- Competenties inzake wiskunde (7 eindtermen basisgeletterdheid)
- Economische en financiële competenties (3 eindtermen basisgeletterdheid)
- Leercompetenties (4 eindtermen basisgeletterdheid)

Elke individuele leerling moet deze 23 eindtermen basisgeletterdheid beheersen op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs. Bijzonder aan deze eindtermen is dat ze gerealiseerd moeten worden binnen een functionele context, omdat het accent in deze eindtermen ligt op vaardigheden die nodig zijn om te kunnen participeren in onze maatschappij (Onderwijsinspectie, 2021).

Nieuw sinds de modernisering van het secundair onderwijs in 2019 is dat de eindtermen niet meer aan vakken gebonden zijn, waardoor onderwijsnetten, scholen en leerkrachten een grote vrijheid hebben gekregen om eindtermen in verschillende vakken te realiseren (Vlaamse Regering, 2013). Voor de eindtermen basisgeletterdheid kan dit concreet betekenen dat er bv. aan de eindtermen uit de cluster 'Competenties in het Nederlands' wordt gewerkt tijdens het vak geschiedenis, of dat er aan de eindtermen voor meetkunde uit de cluster 'Competenties inzake wiskunde' wordt gewerkt tijdens een vak over kunst.

Om ervoor te zorgen dat de groep laagst presterende leerlingen op vlak van geletterdheid niet opnieuw in de kou komt te staan na de invoering van de nieuwe eindtermen in 2019, werd in het masterplan voor de modernisering van het secundair onderwijs (Vlaamse Regering, 2013) besloten om structurele ruimte te voorzien voor differentiatie (waaronder zowel remediëring als verdieping) in de lessentabellen (zie Figuur 8). In het eerste leerjaar van de eerste graad secundair onderwijs is er 5 lesuren per week voorzien voor differentiatie en in het

tweede leerjaar hangt het aantal differentiatie uren per week af van de onderwijsvorm (2 lesuren in de A-stroom en een ongespecificeerd aantal uren van de 12 lesuren voorzien voor differentiatie en de basisoptie in de B-stroom).



Figuur 8: Verdeling van de lesuren per week in de eerste graad van het secundair onderwijs over de basisvorming, basisoptie in het tweede jaar en de differentiatieruimte. (Vlaamse Regering, 2016).

Hoewel de invoering van de eindtermen basisgeletterdheid tot doel heeft om het aantal laaggeletterde leerlingen sterk te verminderen, zouden ze in theorie ook een hoop ongewenste neveneffecten tot gevolg kunnen hebben, zoals bv. een sterke toename van het aantal leerlingen dat blijft zitten op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs of een daling van het minimumniveau tot dat van de eindtermen basisgeletterdheid (Sap & Tuttens, 2019). Het is voorlopig nog afwachten wat de lange termijn effecten van de invoering van de eindtermen basisgeletterdheid zullen zijn en of de gewenste daling van het aantal laaggeletterde leerlingen bereikt zal worden.

2.2 Eindterm basisgeletterdheid 6.1

ET BG 6.1 situeert zich in de eindtermen basisgeletterdheid onder bouwsteen 6.3.13, nl. “Inzicht ontwikkelen in het omgaan met getallen en hoeveelheden: getallenleer.” Deze bouwsteen omvat 3 eindtermen:

- ET BG 6.1: De leerling voert met behulp van ICT bewerkingen uit in functionele contexten.
- ET BG 6.2: De leerling gebruikt informatie uit eenvoudige tabellen in functionele contexten.
- ET BG 6.3: De leerling gebruikt maatgetallen en eenheden van grootheden in functionele contexten.

Sinds de modernisering van het secundair onderwijs in 2019 hoort bij elke eindterm ook een opsomming van de bijbehorende kennis en de bijbehorende beheersingsdimensie, ingedeeld volgens de hernieuwde taxonomie van Bloom (AHOVOKS, 2021; Rombaut et al., 2020). Een volledig overzicht van de inhoud van ET BG 6.1 wordt weergegeven in Tabel 1 en een overzicht van alle eindtermen basisgeletterdheid wiskunde kan teruggevonden worden op de website van Onderwijsdoelen (z.d.-b).

Alle eindtermen basisgeletterdheid zijn even belangrijk, maar ET BG 6.1 is inhoudelijk meest uitgebreide van alle eindtermen basisgeletterdheid wiskunde, omdat ET BG 6.1 gaat over de basis rekenvaardigheden (met behulp van ICT). Omdat ET BG 6.1 inhoudelijk al zo groot is, werd gekozen om voor deze masterthesis de instaptoets te beperken tot deze ene eindterm.

ET BG 6.1		**De leerling voert met behulp van ICT bewerkingen uit in functionele contexten.**
Kennis	Feitenkennis	
	Conceptuele kennis	Getallen: grootte-orde, natuurlijke en negatieve getallen, eenvoudige procenten en breuken
	Procedurele kennis	- Optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma - Berekening met procenten - Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties - Schatting van grootte-orde van resultaten - Zinvolle afronding
	Metacognitieve kennis	
Dimensie	Cognitieve dimensie	Beheersingsniveau toepassen.
	Psychomotorische dimensie	
	Affectieve dimensie	

Tabel 1: Overzicht van de inhoud van ET BG 6.1. (Onderwijsdoelen, z.d.-b)

2.2.1 Functionele contexten

Een belangrijke nuance die geldt voor alle eindtermen basisgeletterdheid en in het bijzonder voor ET BG 6.1 is dat deze eindtermen altijd gerealiseerd moeten worden in functionele contexten. Voor beheersing van het onderdeel 'berekening met procenten' van ET BG 6.1 is het dus niet voldoende dat de leerling kan berekenen hoeveel 20% van 40 is: de leerling moet dit ook kunnen toepassen om bv. te berekenen hoeveel euro korting hij krijgt bij een korting van 20% op een artikel dat normaal €40 kost.

Omdat elke vraag binnen een functionele context gesteld moet worden, heeft een toets over de basisgeletterdheid wiskunde al snel een erg talig karakter. Daardoor is een instaptoets over ET BG 6.1 geen zuivere toets van wiskundige vaardigheden, maar ook een toets van de taalvaardigheid die nodig is om dergelijke vragen te begrijpen en te interpreteren (Moschkovich, 2010). In de praktijk zorgt dit ervoor dat de ontwikkelde instaptoets moeilijk te gebruiken zal zijn in de context van bv. het OKAN onderwijs.

2.2.2 Met behulp van ICT

Een tweede bijzonder aspect van ET BG 6.1 is dat deze met behulp van ICT gerealiseerd mag worden. Dit komt ook overeen met de realiteit: bijna iedereen heeft tegenwoordig meestal wel een gsm op zak, die ook door volwassenen regelmatig bovengehaald wordt als ondersteuning bij typische rekentaken uit het dagelijkse leven. In de praktijk betekent ICT dus meestal een eenvoudig rekentoestel of een zakrekenmachine (ZRM).

Een bijkomend voordeel van de realisatie met behulp van ICT is dat ET BG 6.1 in principe ook haalbaar zou moeten zijn voor leerlingen die slechts een eenvoudig rekentoestel nodig hebben als redelijke aanpassing omwille van hun specifieke onderwijsbehoeften (bv. omwille van dyscalculie). Een belangrijk nadeel van de realisatie met behulp van ICT is echter dat een toets over ET BG 6.1 niet alle relevante rekenproblemen zal kunnen detecteren. Tijdens mijn profileringsstage Zorg in oktober 2021 heb ik bv. zelf ervaren dat het niet voldoende van buiten kennen van de tafels in de A-stroom voor significante problemen kan zorgen met de leerstof voor getallenleer, terwijl dit toch niet behoort tot de eindtermen basisgeletterdheid.

2.2.3 Vergelijking met de eindtermen van de lagere school

Om in te schatten wat leerlingen zouden moeten kennen uit de lagere school bij hun instap in het secundair onderwijs, werd in Tabel 2 de vergelijking gemaakt tussen de inhoud van ET BG 6.1 (zie Tabel 1) en de eindtermen van de lagere school (Onderwijsdoelen, z.d.-a).

Uit deze vergelijking blijkt dat de eindtermen van de lagere school over het algemeen zelfs verder gaan dan ET BG 6.1. Dit heeft een aantal redenen:

- Leerlingen leren in de lagere school eerst uit het hoofd rekenen (al dan niet met extra technieken zoals cijferen) en dan pas hoe ze dezelfde bewerkingen ook met behulp van ICT zouden kunnen uitvoeren. De eindtermen wiskunde in de lagere school gaan dus op vlak van bewerkingen verder dan alleen 'met behulp van ICT'.
- Rekenonderwijs in de lagere school blijft niet beperkt tot functionele contexten.
- De eindtermen van de lagere school bevatten heel wat wiskundige vaardigheden die helemaal niet opgenomen werden in de eindtermen basisgeletterdheid, zoals bv. de eigenschappen van deelbaarheid (ET 1.12), bepaling van de grootste gemene deler (ET 1.19) en het kleinste gemeenschappelijke veelvoud (ET 1.20), gelijknamig maken van breuken (ET 1.22).
- Leerlingen die starten in de B-stroom hebben doorgaans nog geen getuigschrift basisonderwijs behaald.

Inhoud ET BG 6.1	Overeenkomstige eindtermen lagere school
Getallen: grootte-orde, natuurlijke getallen (C)	- ET 1.1: De leerlingen kunnen tellen en terugtellen met eenheden, tweetallen, vijftallen en machten van tien. - ET 1.2: De leerlingen kunnen de verschillende functies van natuurlijke getallen herkennen en verwoorden. - ET 1.5: De leerlingen kunnen natuurlijke getallen van maximaal 10 cijfers en kommagetallen (met 3 decimalen), eenvoudige breuken, eenvoudige procenten lezen, noteren, ordenen en op een getallenlijn plaatsen. - ET 1.8: De leerlingen kunnen gevarieerde hoeveelheidsaanduidingen lezen en interpreteren.
Negatieve getallen (C)	- ET 2.5: De leerlingen weten dat bij temperatuurmeting 0 °C het vriespunt is en weten dat de temperaturen beneden het vriespunt met een negatief getal worden aangeduid.
Eenvoudige procenten en breuken (C)	- ET 1.4: De leerlingen herkennen in voorbeelden dat breuken kunnen uitgelegd worden als: een stuk (deel) van, een verhouding, een verdeling, een deling, een vermenigvuldigingsfactor (operator), een getal (met een plaats op een getallenlijn), weergave van een kans. De leerlingen kunnen volgende terminologie hanteren: stambreuk, teller, noemer, breukstreep, gelijknamig, gelijkwaardig. - ET 1.5: De leerlingen kunnen natuurlijke getallen van maximaal 10 cijfers en kommagetallen (met 3 decimalen), eenvoudige breuken, eenvoudige procenten lezen, noteren, ordenen en op een getallenlijn plaatsen. - ET 1.18: De leerlingen kunnen in eenvoudige getallen de gelijkwaardigheid tussen kommagetallen, breuken en procenten vaststellen en verduidelijken door omzettingen.

Optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma (P)	- ET 1.3: De leerlingen kennen de betekenis van: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, veelvoud, deler, gemeenschappelijke deler, grootste gemeenschappelijke deler, kleinste gemeenschappelijk veelvoud, procent, som, verschil, product, quotiënt en rest. Zij kunnen correcte voorbeelden geven en kunnen verwoorden in welke situatie ze dit handig kunnen gebruiken.
	- ET 1.6: De leerlingen kunnen volgende symbolen benoemen, noteren en hanteren: = ≠ + - x . : / ÷ % en ( ) in bewerkingen.
	- ET 1.10: De leerlingen zijn in staat tot een onmiddellijk geven van correcte resultaten bij optellen en aftrekken tot 10, bij tafels van vermenigvuldiging tot en met de tafels van 10 en de bijhorende deeltafels.
	- ET 1.11: De leerlingen hebben inzicht in de relaties tussen de bewerkingen.
	- ET 1.13: De leerlingen voeren opgaven uit het hoofd uit waarbij ze een doelmatige oplossingsweg kiezen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen:
	  ○ optellen en aftrekken tot honderd
	  ○ optellen en aftrekken met grote getallen met eindnullen
	  ○ vermenigvuldigen met en delen naar analogie met de tafels
	- ET 1.23: De leerlingen kunnen in een zinvolle context eenvoudige breuken en kommagetallen optellen en aftrekken. In een zinvolle context kunnen zij eveneens een eenvoudige breuk vermenigvuldigen met een natuurlijk getal.
	- ET 1.24: De leerlingen kennen de cijferalgoritmen. Zij kunnen cijferend vier hoofdbewerkingen uitvoeren met natuurlijke en met kommagetallen:
	  ○ optellen met max. 5 getallen: de som < 10 000 000;
	  ○ aftrekken: aftrektal < 10 000 000 en max. 8 cijfers;

Inhoud ET BG 6.1	Overeenkomstige eindtermen lagere school
	○ vermenigvuldigen: vermenigvuldiger bestaat uit max. 3 cijfers; het product = max. 8 cijfers (2 cijfers na de komma); ○ delen: deler bestaat uit max. 3 cijfers; quotiënt max. 2 cijfers na de komma. - ET 2.11: De leerlingen kunnen in reële situaties rekenen met geld en geldwaarden.
Berekening met procenten (P)	- ET 1.18: De leerlingen kunnen in eenvoudige getallen de gelijkwaardigheid tussen kommagetallen, breuken en procenten vaststellen en verduidelijken door omzettingen. - ET 1.25: De leerlingen kunnen eenvoudige procentberekeningen maken met betrekking tot praktische situaties.
Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties (P)	- ET 1.13: De leerlingen voeren opgaven uit het hoofd uit waarbij ze een doelmatige oplossingsweg kiezen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen: ○ optellen en aftrekken tot honderd ○ optellen en aftrekken met grote getallen met eindnullen ○ vermenigvuldigen met en delen naar analogie met de tafels - ET 1.14: De leerlingen kunnen op concrete wijze de volgende eigenschappen van bewerkingen verwoorden en toepassen: van plaats wisselen, schakelen, splitsen en verdelen.
Schatting van grootte-orde van resultaten (P)	- ET 1.16: De leerlingen kunnen de uitkomst van een berekening bij benadering bepalen. - ET 1.17: De leerlingen kunnen schatprocedures vinden bij niet exact bepaalde of niet exact te bepalen gegevens. - ET 2.8: De leerlingen kunnen schatten met behulp van referentiepunten.
Zinvolle afronding (P)	- ET 1.15: De leerlingen zijn in staat getallen af te ronden. De graad van nauwkeurigheid wordt bepaald door het doel van het afronden en door de context.
Bewerkingen met behulp van ICT	- ET 1.26: De leerlingen kunnen de zakrekenmachine doelmatig gebruiken voor de hoofdbewerkingen (zie ook 1.28). - ET 1.27: De leerlingen zijn in staat uitgevoerde bewerkingen te controleren, onder meer met de zakrekenmachine.
Bewerkingen in functionele contexten	- ET 1.28: De leerlingen kunnen in contexten vaststellen welke wiskundige bewerkingen met betrekking tot getallen toepasselijk zijn en welke het meest aangewezen en economisch zijn.

Tabel 2: Vergelijking tussen de inhoud van ET BG 6.1 en de overeenkomstige eindtermen van de lagere school (Onderwijsdoelen, z.d.-a). Bij de inhoud van ET BG 6.1 staat '(C)' voor '(conceptuele kennis)' en '(P)' voor '(procedurele kennis)'. Sommige eindtermen van de lagere school worden bij meerdere onderdelen van ET BG 6.1 vermeld.

De enige uitzondering op deze regel is het onderdeel negatieve getallen (conceptuele kennis) van ET BG 6.1. In de eindtermen van de lagere school komen negatieve getallen alleen voor in de context van temperatuur (ET 2.5) en dan nog minder diepgaand dan in ET BG 6.1 (zie Tabel 2). In de praktijk zijn leerlingen die starten in het secundair onderwijs meestal echter al regelmatig informeel negatieve getallen tegengekomen in hun dagelijkse leven, bv. bij negatieve temperaturen, bij leningen of bij aanduidingen van verdiepingen in een kelder. Het is dus wel realistisch om hierover een conceptuele, functionele vraag te stellen op een instaptoets.

Als conclusie kan men stellen dat leerlingen die hun getuigschrift basisonderwijs behaald hebben de volledige inhoud van ET BG 6.1 al zouden moeten beheersen, op bepaalde aspecten van negatieve getallen (conceptuele kennis) na.

2.2.4 Vergelijking met de gewone eindtermen van de A-stroom

Voor het onderdeel getallenleer worden de leerlingen in de eerste graad van de A-stroom geacht om zich de volgende eindtermen eigen te maken:

- ET 6.1: De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
- ET 6.2: De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
- ET 6.3: De leerlingen ordenen, natuurlijke, gehele en rationale getallen.
- ET 6.4: De leerlingen passen benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken toe bij het rekenen met getallen.

De inhoud van deze eindtermen kan men terugvinden op de website van Onderwijsdoelen (z.d.-b).

Een vergelijking van de inhoud van ET BG 6.1 met ET 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4 toont in Tabel 3 aan dat de eindtermen van de A-stroom over het algemeen duidelijk hogere eisen stellen binnen dezelfde leerinhoud dan ET BG 6.1. De enige uitzondering hierop is het onderdeel ‘Berekening met procenten’, dat minder expliciet aan bod komt in de eindtermen van de A-stroom. Procenten komen in de eindtermen voor getallenleer van de eerste graad A-stroom enkel expliciet aan bod als conceptuele kennis in ET 6.3 bij ‘Verband tussen decimale vorm, breuk en procent’. Bij de procedurele kennis in ET 6.3 bij ‘Omzetting tussen de verschillende vormen van een getal met en zonder ICT’ worden vermoedelijk omzettingen tussen de decimale vorm, breuk en procent bedoeld, maar dat wordt niet expliciet gespecifieerd.

De eindtermen voor getallenleer van de eerste graad A-stroom gaan nog veel verder dan de eenvoudige vergelijking in Tabel 3 zou doen vermoeden, aangezien er voor sommige leerinhouden geen equivalente leerinhoud is opgenomen in ET BG 6.1, waardoor die leerinhouden niet opgenomen konden worden in Tabel 3. Bovendien moeten ET 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4 zowel met als zonder context worden gerealiseerd, terwijl ET BG 6.1 enkel in functionele contexten moet worden gerealiseerd.

Op basis van deze analyse kunnen we dus concluderen dat leerlingen die de eindtermen voor getallenleer in de eerste graad van de A-stroom (ET 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4) halen in theorie ook ET BG 6.1 halen, behalve mogelijk voor het onderdeel ‘Berekening met procenten’ van ET BG 6.1 (afhankelijk van de interpretatie van ET 6.3).

	Inhoud ET BG 6.1	Overeenkomstige inhoud ET 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4 (A-stroom)
Conceptuele kennis	Getallen: grootte-orde	- ET 6.3: Getallenas
	Natuurlijke getallen en negatieve getallen	- ET 6.1: Natuurlijke, gehele en rationale getallen
	Eenvoudige procenten en breuken	- ET 6.1: procent - ET 6.1: Natuurlijke, gehele en rationale getallen - ET 6.3: Verband tussen decimale vorm, breuk en procent
Procedurele kennis	Optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma	- ET 6.1 en ET 6.2: Bewerkingen en volgorde van bewerkingen met en zonder ICT. Bewerkingen zonder ICT zijn beperkt in omvang.
	Berekening met procenten	- ET 6.3: Omzetting tussen verschillende vormen van een getal met en zonder ICT
	Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties	- ET 6.2: Eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen. - ET 6.2: Verband tussen optellen en aftrekken. - ET 6.2: Verband tussen vermenigvuldiging en delen.
	Schatting van de grootte-orde van resultaten	- ET 6.1: Schatting van de uitkomst - ET 6.4: Benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken
	Zinvolle afronding	- ET 6.4: Benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken

Tabel 3: Vergelijking van de inhoud van ET BG 6.1 met de inhoud van de eindtermen voor getallenleer in de eerste graad van de A-stroom (ET 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4). (Onderwijsdoelen, z.d.-b)

2.2.5 Vergelijking met de gewone eindtermen van de B-stroom

Voor het onderdeel getallenleer worden de leerlingen van de B-stroom geacht om zich volgende eindterm eigen te maken:

- ET 6.1: De leerlingen rekenen functioneel met natuurlijke getallen, negatieve getallen, breuken, decimale getallen en procenten.

De inhoud van deze eindtermen kan men terugvinden op de website van Onderwijsdoelen (z.d.-b).

Een vergelijking van de inhoud van ET BG 6.1 met de inhoud van ET 6.1 toont in Tabel 4 aan dat ET 6.1 voor de B-stroom duidelijk hogere eisen stelt aan de leerlingen dan ET BG 6.1. Alle leerinhouden van ET BG 6.1 komen duidelijk aan bod in ET 6.1 voor de eerste graad van de B-stroom. Hieruit kunnen we concluderen dat leerlingen die de eindtermen van de eerste graad B-stroom halen voor getallenleer in theorie ook ET BG 6.1 halen.

	Inhoud ET BG 6.1	Overeenkomstige inhoud ET 6.1 (B-stroom)
Conceptuele kennis	Getallen: grootte-orde, natuurlijke getallen en negatieve getallen	- Ordening van natuurlijke getallen, negatieve getallen en breuken (met ICT, procedurele kennis)
	Eenvoudige procenten en breuken	- Verhouding en procent - Verband tussen decimaal getal, breuk en procent
Procedurele kennis	Optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma	- Functionele optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling (met ICT)
	Berekening met procenten	- Berekening met procenten (met ICT)
	Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties	- Strategieën om handig te rekenen en schatten van grootte-orde van resultaten van bewerkingen in functionele contexten (zonder ICT)
	Schatting van de grootte-orde van resultaten	- Strategieën om handig te rekenen en schatten van grootte-orde van resultaten van bewerkingen in functionele contexten (zonder ICT)
	Zinvolle afronding	- Zinvolle afronding (zonder ICT)

Tabel 4: Vergelijking van de inhoud van ET BG 6.1 met de inhoud van de eindterm voor getallenleer in de eerste graad van de B-stroom (ET 6.1). (Onderwijsdoelen, z.d.-b)

2.2.6 Voorkennis van de leerlingen over ET BG 6.1: eindtermen vs. realiteit

In dit onderdeel bespreken we de verwachte voorkennis van de leerlingen over ET BG 6.1 in de eerste graad van het secundair onderwijs, in functie van de praktijktest van de instaptoets bij leerlingen uit de eerste graad A-stroom en B-stroom op het einde van het schooljaar (mei 2022).

Sinds de modernisering van het secundair onderwijs in 2019 bepaalt het al dan niet behalen van het getuigschrift basisonderwijs in welke onderwijsvorm een leerling start (zoals geregeld in het Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 2018). Leerlingen die op het einde van de lagere school hun getuigschrift basisonderwijs halen starten altijd in de A-stroom, terwijl leerlingen die dat getuigschrift niet behaald hebben altijd in de B-stroom starten. Voor leerlingen met getuigschrift basisonderwijs is er sinds kort een uitzondering op deze regel mogelijk: zij mogen mits toestemming van de toelatingsklassenraad toch onmiddellijk in de B-stroom starten (Vandromme, 2022). Verder mogen leerlingen die het lager onderwijs niet hebben gevolgd of niet hebben beëindigd starten in het eerste jaar B-stroom als ze uiterlijk op 31 december na aanvang van dat schooljaar de leeftijd van 12 jaar zouden bereiken (leeftijdscriterium). Leerlingen die het eerste jaar B-stroom met vrucht hebben beëindigd halen ook hun getuigschrift basisonderwijs en mogen het daarop volgende schooljaar dus starten in het eerste jaar A-stroom. Door deze verschillen op vlak van instroom is de verwachte voorkennis voor leerlingen in de A-stroom en in de B-stroom erg verschillend.

2.2.6.1 Voorkennis over ET BG 6.1 in de A-stroom

In de A-stroom hebben alle leerlingen normaal gezien hun getuigschrift basisonderwijs behaald, wat betekent dat de meerderheid van de leerlingen die starten in de A-stroom de eindtermen van de lagere school zouden moeten beheersen. Omdat de eindtermen van de lagere school verder gaan dan ET BG 6.1 (zie analyse in sectie 2.2.3), zouden we dus verwachten dat de meerderheid van de leerlingen die start in het eerste jaar A-stroom ET BG 6.1 al beheerst. Bovendien zouden we verwachten dat de beheersing van ET BG 6.1 nog zal toenemen in de loop van het eerste en tweede leerjaar van de eerste graad van de A-stroom, omdat de eindtermen voor getallenleer van de eerste graad A-stroom verder gaan dan ET BG 6.1 (zie analyse in sectie 2.2.4).

Uit de meest recente Vlaamse peilingstoets voor wiskunde in het basisonderwijs (zoals besproken in sectie 2.1.3; AHOVOKS, 2017) bleek echter dat een significant deel van de leerlingen bepaalde eindtermen voor wiskunde niet haalt. In het kader van ET BG 6.1 is vooral het lage percentage leerlingen dat de eindtermen haalt op volgende onderdelen van de Vlaamse peilingstoets wiskunde van 2016 zorgwekkend (AHOVOKS, 2017; zie ook Figuur 6):

- Breuken en kommagetallen: 50%
- Afronden, benaderen en schatten: 48%
- Procentberekening: 50%

De resultaten van de Vlaamse peilingstoets voor wiskunde op het einde van de eerste graad A-stroom van het secundair onderwijs van 2018 (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2019c) waren vergelijkbaar met de resultaten voor het lager onderwijs. Op sommige onderdelen van wiskunde behaalt een ruime meerderheid van de bevraagde leerlingen de eindtermen, maar een significant deel van de leerlingen behaalt bepaalde eindtermen voor wiskunde niet op het einde van de eerste graad A-stroom. In het kader van ET BG 6.1 is het vooral zorgwekkend dat maar liefst 22% van de bevraagde leerlingen in 2018 de eindtermen voor het onderdeel ‘Bewerkingen’ niet haalde (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2019c; zie ook Figuur 2).

Uit de resultaten van deze Vlaamse peilingstoetsen blijkt duidelijk dat de eindtermen voor getallenleer onvoldoende beheerst worden door de leerlingen op het einde van de lagere school en op het einde van de eerste graad A-stroom van het secundair onderwijs. De overeenkomstige eindtermen van de lagere school en van de eerste graad A-stroom stellen echter hogere eisen aan de leerlingen dan ET BG 6.1. Verder waren de nieuwe eindtermen voor het secundair onderwijs nog niet van toepassing bij afname van de Vlaamse peilingstoets van 2018 in de eerste graad A-stroom. Daardoor kunnen we uit de resultaten van de Vlaamse peilingstoetsen niet met zekerheid afleiden in hoeverre de leerlingen van de A-stroom ET BG 6.1 beheersen of niet. De resultaten van de meest recente Vlaamse peilingstoets van 2022 voor wiskunde in de eerste graad A-stroom en B-stroom zullen ons hier hopelijk meer informatie over verschaffen, maar op het moment van het schrijven waren deze resultaten nog niet beschikbaar (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.).

2.2.6.2 Voorkennis over ET BG 6.1 in de B-stroom

De leerlingen die instromen in het eerste jaar B-stroom hebben in de meeste gevallen hun getuigschrift basisonderwijs nog niet behaald. Bovendien hebben sommige leerlingen bij hun start in het eerste jaar B-stroom nog niet eens alle leerstof van het lager onderwijs gezien, omdat ze via het leeftijdscriterium na afloop van het vierde of vijfde leerjaar ineens overgingen naar het eerste leerjaar B-stroom in het secundair onderwijs. Daarom wordt verwacht dat de meeste leerlingen ET BG 6.1 nog niet volledig beheersen bij de start van het eerste leerjaar B-stroom.

Leerlingen die het eerste leerjaar B-stroom met vrucht beëindigen ontvangen echter hun getuigschrift lager onderwijs en op basis daarvan zou men kunnen verwachten dat de meeste leerlingen in het tweede jaar B-stroom ET BG 6.1 wel zouden moeten beheersen (gezien de vergelijking tussen de eindtermen van de lagere school en

ET BG 6.1 in sectie 2.2.3). Bovendien verwachten we dat de beheersing van ET BG 6.1 nog zal toenemen in de loop van het tweede leerjaar van de B-stroom, aangezien de gewone eindtermen voor getallenleer in de B-stroom meer eisen stellen aan de leerlingen dan ET BG 6.1 (zie vergelijking in sectie 2.2.5).

Uit de Vlaamse peilingstoets voor wiskunde van 2019 op het einde van de eerste graad van de B-stroom bleek echter dat de beheersing van de eindtermen voor wiskunde gedaald is t.o.v. de vorige peilingstoets van 2009 en dat een significant deel van de leerlingen de eindtermen van bepaalde onderdelen niet haalt (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2020b; zie ook Figuur 3). In het kader van ET BG 6.1 is het percentage leerlingen dat de eindtermen haalt op volgende subonderdelen van de Vlaamse peilingstoets van 2019 voor wiskunde in de B-stroom relevant:

- Breuken: 26%
- Getalinzicht en hoofdbewerkingen: 30%
- Functioneel rekenen in praktische situaties: 36%
- Procenten met zakrekenmachine: 51%
- Geld: 63%
- Bewerkingen met zakrekenmachine: 85%

Het lage percentage dat de eindtermen haalt voor de onderdelen ‘Getalinzicht en hoofdbewerkingen’ en ‘Functioneel rekenen in praktische situaties’ is zorgwekkend laag, maar in het kader van ET BG 6.1 moet dit genuanceerd worden door de goede score op het onderdeel ‘Bewerkingen met zakrekenmachine’. Daardoor is het niet duidelijk in hoeverre deze resultaten zich vertalen in een slechte beheersing van ET BG 6.1, maar aangezien de eindtermen voor getallenleer van de B-stroom nog relatief dicht bij ET BG 6.1 liggen (in vergelijking met de eindtermen voor getallenleer van de A-stroom) is de kans groot dat een significant deel van de leerlingen in de B-stroom ET BG 6.1 niet beheerst op het einde van de eerste graad.

Een belangrijke nuancering van deze conclusie is dat de nieuwe eindtermen voor het secundair onderwijs niet van kracht waren voor de bevraagde groep leerlingen van het tweede jaar B-stroom van de Vlaamse peilingstoets voor wiskunde van 2019. Het is dus nog niet duidelijk in hoeverre de invoering van de nieuwe eindtermen en de eindtermen basisgeletterdheid heeft geleid tot de verhoopte toename van de beheersing van ET BG 6.1 in de B-stroom t.o.v. het moment van de peiling in 2019. De resultaten van de meest recente Vlaamse peilingstoets van 2022 voor wiskunde in de eerste graad A-stroom en B-stroom zullen ons hier hopelijk meer informatie over verschaffen, maar op het moment van het schrijven waren deze resultaten nog niet beschikbaar (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.).

2.2.6.3 Invloed van de coronacrisis op de verwachte beheersing van ET BG 6.1

In het voorjaar van 2020 werd vanwege de opkomst van het nieuwe coronavirus SARS-CoV-2 besloten om over te gaan tot een schoolsluiting vanaf 16 maart 2020 (Chénier et al., 2021). Uiteindelijk zouden de scholen volledig gesloten blijven tot en met 14 mei 2020, gevolgd door een geleidelijke heropening onder strikte veiligheidsregels in de loop van mei en juni 2021 (Chénier et al., 2021; Het Laatste Nieuws, 2021). Tijdens de schoolsluiting werd er door heel wat scholen een vorm van afstandsonderwijs voorzien, maar helaas heeft dit toch geleid tot een grote leerachterstand. Uit een analyse van de interdiocesane proeven van Katholiek Onderwijs Vlaanderen bleek dat de gemiddelde leerachterstand in het zesde leerjaar aan het einde van schooljaar 2019-2020 was opgelopen tot maar liefst 6 maanden leerachterstand (Maldonado & De Witte, 2020). Deze leerachterstand is onverwacht groot gezien de 3 maanden volledige schoolsluiting en 1,5 maand gedeeltelijke heropening in schooljaar 2019-2020. Bovendien bleek dat de kloof tussen de sterkst en zwakst presterende leerlingen was gegroeid, omdat de meest kwetsbare leerlingen (laagpresteerders met een lage sociaaleconomische status) het zwaarst getroffen waren door de effecten van de schoolsluiting en het afstandsonderwijs (Maldonado & De Witte, 2020).

Naast de opgelopen leerachterstand, werden er tijdens de coronacrisis opvallend meer A-attesten afgeleverd dan in andere schooljaren, wat erop wijst dat de betrokken klassenraden milder gedelibereerd hebben (Departement Onderwijs en Vorming, 2021).

De combinatie van een relatief grotere leerachterstand bij de zwakste leerlingen en het lagere aantal zittenblijvers in het basisonderwijs ten gevolge van de coronacrisis heeft het aandeel laaggeletterde leerlingen in de eerste graad van het secundair onderwijs waarschijnlijk nog verder vergroot t.o.v. de besproken resultaten in sectie 2.1.2.

2.3 Ontwerp van een gebalanceerde toets

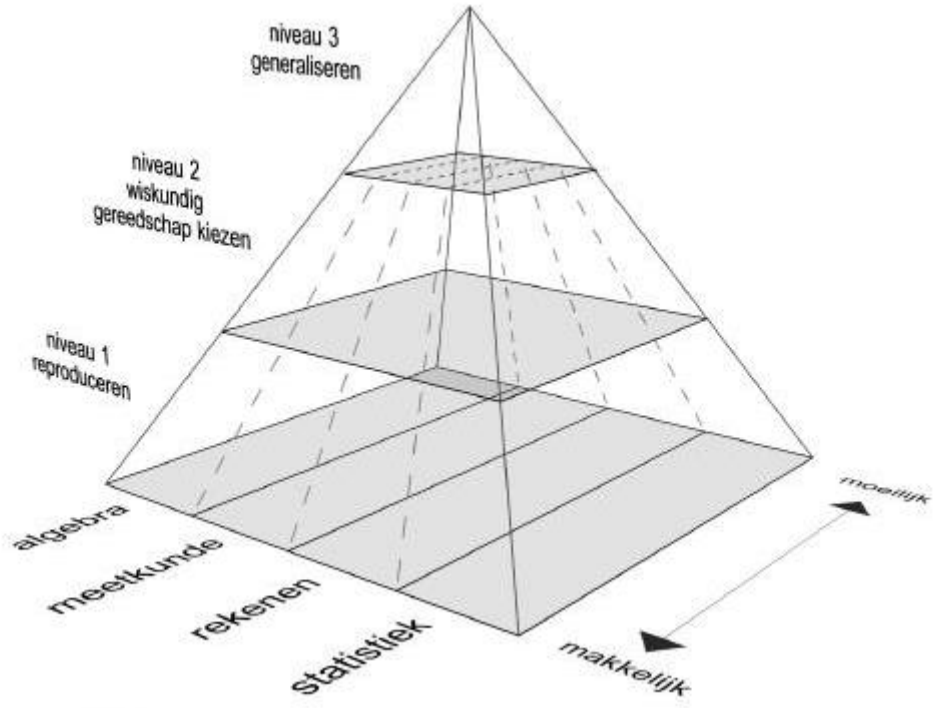
Bij het ontwerp van een toets is het belangrijk dat deze toets gebalanceerd is op vlak van vraagniveau en op inhoudelijk vlak. In deze sectie gaan we dieper in op de wijze waarop we de gewenste balans hebben bepaald.

2.3.1 De toetspiramide: ideale balans op vlak van niveau

Een bekend toetsraamwerk dat werd ontwikkeld voor het ontwerpen van evenwichtige schriftelijke toetsen is de toetspiramide (de Lange, 1999; Drijvers et al., 2012), zoals voorgesteld in Figuur 9. In dit model worden toetsvragen voor wiskunde ingedeeld volgens 3 niveaus:

- Niveau 1: Reproduceren
- Niveau 2: Wiskundig gereedschap kiezen
- Niveau 3: Generaliseren

Dit niveau gaat over de aard van de toetsvragen en het type vaardigheden waar de toetsvraag een beroep op doet, maar niet over de moeilijkheidsgraad van de vraag. Binnen elk niveau is het nog mogelijk om vragen met een verschillende moeilijkheidsgraad te ontwerpen, van gemakkelijk naar moeilijk.



Figuur 9: Afbeelding van de toetspiramide (de Lange, 1999). Bron afbeelding: SLO (2020).

In een evenwichtige toets komen alle drie de niveaus van de toetspiramide aan bod. Hoewel de vorm van de toetspiramide in Figuur 9 doet vermoeden dat het gaat om hiërarchische niveaus, is dat niet het geval. Elk niveau komt overeen met een ander soort wiskundige vaardigheid: niveau 1 gaat over 'weten dat' en 'weten hoe' (kennis), niveau 2 over 'weten hoe' en 'weten waarom' (kennis en inzicht) en niveau 3 over 'weten waarom' en 'weten over weten' (inzicht, strategie en reflectie). Deze vaardigheden zijn evenwaardig en leerlingen moeten ze allemaal leren beheersen om vaardig te worden op vlak van wiskunde (Kilpatrick et al., 2001).

De schijnbaar hiërarchische indeling van de toetspiramide in Figuur 9 heeft te maken met de tijd die leerlingen typisch aan vragen van verschillende niveaus besteden. Vragen van niveau 1 gaan vaak sneller dan vragen op niveau 2 of 3, omdat reproductievragen vaak al goed ingeoefend zijn en snel beantwoord kunnen worden. Op basis van deze verwachte tijdsverdeling wordt binnen het model van de toetspiramide meestal volgende verhouding gehanteerd voor het aantal vragen op verschillende niveaus (Drijvers et al., 2012):

Niveau 1 : Niveau 2 : Niveau 3 = 3 : 2 : 1

Dit komt neer op 50% vragen van niveau 1, 33% vragen van niveau 2 en 17% vragen van niveau 3. Af en toe wordt echter afgeweken van deze verhouding. Bij het internationale PISA onderzoek wordt bv. eerder gestreefd naar een 1 : 2 : 1 verhouding (OECD, 2003). In het vak vakdidactiek wiskunde aan de Universiteit Antwerpen van 2019 werd voor grotere toetsen en examens eerder een 6 : 3 : 1 verhouding vooropgesteld, met 60% vragen van niveau 1, 30% vragen van niveau 2 en 10% vragen van niveau 3 (Verbeeck & Vandervieren, 2019).

Bij de ontwikkeling van de instaptoets hebben we gestreefd naar een 60% : 30% : 10% verhouding tussen de verschillende niveaus uit de toetspiramide. Bij een toets met 20 vragen komt dit neer op 12 vragen van niveau 1, 6 vragen van niveau 2 en 2 vragen van niveau 3.

2.3.2 Verdeling van de inhoud van ET BG 6.1

In Tabel 1 werden de leerinhouden van ET BG 6.1 geordend volgens het soort kennis volgens de hernieuwde taxonomie van Bloom, maar voor het ontwerp van een toets is het handiger om de leerinhouden te ordenen per inhoudelijk thema. Daarom heb ik de leerinhoud van ET BG 6.1 opnieuw geordend volgens drie grote inhoudelijke categorieën:

- Getallen, schatten en afronden:
    - Getallen: grootte-orde, natuurlijke en negatieve getallen (C)
    - Schatting van grootte-orde van resultaten (P)
    - Zinvolle afronding (P)
- Hoofdbewerkingen:
    - Optelling, aftrekking, vermenigvuldiging, deling met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma (P)
    - Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties (in de context van de hoofdbewerkingen) (P)
- Breuken en procenten:
    - Eenvoudige procenten en breuken (C)
    - Berekening met procenten (P)
    - Strategieën om handig te rekenen met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma in herkenbare functionele situaties (in de context van breuken en procenten) (P)

Hierbij staat (C) voor conceptuele kennis en (P) voor procedurele kennis.

Om het gewenste aantal toetsvragen per onderdeel in te schatten, werd op basis van Tabel 5 geschat hoeveel procent van de inhoud van ET BG 6.1 elk onderdeel bevat. Voor een toets van 20 vragen, komt men zo op een gewenste verdeling van 7 vragen in deel 1 (Getallen, schatten en afronden), 8 vragen in deel 2 (Hoofdbewerkingen) en 5 vragen in deel 3 (Breuken en procenten).

Onderdeel ET BG 6.1		Getallen, schatten en afronden	Hoofdbewerkingen	Breuken en procenten
Conceptuele kennis	Grootte-orde getallen	x		
	Natuurlijke en negatieve getallen	x		
	Eenvoudige procenten en breuken			x
Procedurele kennis	Optelling		x	
	Aftrekking		x	
	Vermenigvuldiging		x	
	Deling		x	
	Berekening met procenten			x
	Strategieën om handig te rekenen in functionele situaties		x	x
	Schatting van de grootte-orde van resultaten	x		
	Zinvolle afronding	x		
Aantal delen van ET BG 6.1 per toetsonderdeel		4	5	3
Percentage van ET BG 6.1 per toetsonderdeel		33%	42%	25%
Gewenste aantal toetsvragen per toetsonderdeel (met percentage van de toets)		**7 (35%)**	**8 (40%)**	**5 (25%)**

Tabel 5: Verdeling van de inhoud van ET BG 6.1 over de drie onderdelen van de instaptoets: 'Getallen, schatten en afronden', 'Hoofdbewerkingen' en 'Breuken en procenten'. Op basis van het resultaat werd in de onderste rij van de tabel het gewenste aantal toetsvragen per onderdeel bepaald voor een toets van 20 vragen.

2.4 Bepaling van de cesuur van de instaptoets

De cesuur van een toets is het minimale aantal punten dat een leerling moet halen om geslaagd te zijn. Er bestaan twee soorten methoden om de cesuur van een toets te bepalen (Roosenboom & Soeting, 2014):

- Absolute cesuur: De cesuur wordt vooraf bepaald aan de hand van vaste criteria over de benodigde beheersing van de leerstof om geslaagd te zijn.
- Relatieve cesuur: De cesuur wordt achteraf bepaald op basis van de behaalde scores.

Bij een instaptoets over ET BG 6.1 is er in principe sprake van een absolute cesuur, omdat deze toets moet meten in hoeverre een leerling ET BG 6.1 beheerst. Bij gewone schoolse toetsen ligt de cesuur typisch op 50% van de punten, maar een leerling die slechts 50% behaalt op een instaptoets over ET BG 6.1 heeft nog heel wat aspecten van deze eindterm niet mee. Voor deze instaptoets zou het dus logisch zijn om een hogere cesuur te bepalen.

Idealiter zouden alle leerlingen ET BG 6.1 zodanig volledig beheersen dat ze een score van 100% zouden halen op de instaptoets. Dit komt echter niet overeen met de realiteit, omdat er volgens de Item Respons Theorie (IRT) altijd nog een reële kans is dat een leerling een fout maakt op de toets (Wright & Stone, 1979). Een cesuur van 100% is dus onrealistisch.

Op basis van bovenstaande redeneringen kunnen we afleiden dat de ideale cesuur voor de instaptoets ergens tussen 50% en 100% zal liggen. Volgens de methode van Ebel (1972) kan de absolute cesuur afgeschat worden door het profiel op te stellen van een student die nét wel zou slagen voor de test en vervolgens in te schatten welke vragen deze student goed of fout zou beantwoorden. Om de cesuur te bepalen, wordt de hypothetische score van deze student met een redelijk aantal punten verlaagd om rekening te houden met eventuele fouten.

Voor het bepalen van de cesuur met behulp van de methode van Ebel ben ik uitgegaan van volgende hypothetische student:

- Goed in reproductievragen. Daardoor beantwoordt deze student alle vragen op niveau 1 van de toetspiramide juist.
- Moeite met inzicht. Daardoor beantwoordt deze student de helft van de vragen op niveau 2 goed en geen van de vragen op niveau 3.

Met een 60% : 30% : 10% verdeling over de niveaus van de toetspiramide (zoals vooropgesteld in sectie 2.3.1) zal deze leerling dus 60% + 15% + 0% = 75% halen. Als we daar 5% van aftrekken om rekening te houden met eventuele fouten, komen we uit op een cesuur van 70%.

Een belangrijk nadeel van de methode van Ebel is dat deze sterk afhangt van het oordeel van de persoon die de toets opstelt, typisch de leerkracht. Leerkrachten zijn vaak niet goed in staat om de moeilijkheid van hun toetsvragen vooraf correct in te schatten (Ebel, 1972; Vrije Universiteit Amsterdam, z.d.), wat kan leiden tot een te hoge of te lage absolute cesuur. Bovendien gaat deze schatting er vanuit dat de toets perfect opgesteld is, maar er kunnen in de praktijk altijd nog onverwachte fouten of problemen met bepaalde vragen opduiken. De voorgestelde cesuur van 70% is dus slechts een schatting die nog gevalideerd moet worden tijdens de praktijktest met leerlingen. Andere methoden voor het bepalen van een absolute cesuur hebben gelijkaardige nadelen en zijn vaak praktisch moeilijker uit te voeren (Roosenboom & Soeting, 2014; Vrije Universiteit Amsterdam, z.d.), dus daarom worden die hier niet verder besproken.

Om rekening te houden met eventuele fouten bij de afschatting van de cesuur of het ontwerp van de toets zullen de consequenties van een cesuur van 50%, van 60% en van 70% bekeken worden bij de analyse van de resultaten van de instaptoets bij een beperkte groep leerlingen in hoofdstuk 5 (sectie 5.2). Dit zal echter niet leiden tot een

nauwkeurige bepaling van de cesuur, omdat daarvoor validatie van de toets bij een grotere groep leerlingen nodig is.

3 Onderzoeksvragen

De ontworpen instaptoets is bedoeld als een handig screeningsinstrument voor het identificeren van leerlingen met moeilijkheden op vlak van ET BG 6.1. Om te achterhalen of de instaptoets voldoet aan dat doel, hebben we volgende onderzoeksvragen opgesteld:

3.1 OV1: Evaluatie van de ontwikkelde instaptoets

Hoe betrouwbaar, valide en moeilijk zijn de vragen van de instaptoets, en de instaptoets in het algemeen (cesuurbepaling)?

3.2 OV2: Praktijktest – Haalbaarheid

Kan de instaptoets volledig afgewerkt worden binnen één lesuur?

3.3 OV3: Praktijktest – Leerlingen

Hoe scoren de leerlingen per jaar en per onderwijsvorm op de instaptoets en in hoeverre beheersen de leerlingen eindterm BG 6.1?

3.4 OV4: Praktijktest – Meerwaarde van de instaptoets

Heeft de instaptoets een meerwaarde t.o.v. de reeds op school beschikbare informatie over de rapportpunten van de leerlingen en de observaties van de leerkracht?

4 Methode en materialen

4.1 Ontwikkelingsproces van de instaptoets

Het ontwikkelingsproces van de instaptoets voor ET BG 6.1 verliep in verschillende stadia. Eerst heb ik mezelf grondig ingelezen over de eindtermen basisgeletterdheid, ET BG 6.1 en de eindtermen van de lagere school. Vervolgens werden er op basis van deze informatie al een aantal eerste ontwerpkeuzes gemaakt.

Als tweede stap heb ik een collectie mogelijke toetsvragen aangelegd over ET BG 6.1, bestaande uit een combinatie van oefeningen uit handboeken, zelf ontworpen toetsvragen en toetsvragen ontworpen door andere leerkrachten. Deze stap gebeurde in samenwerking met de leerkrachten van de leergemeenschap basisgeletterdheid wiskunde van de Onderwijsgemeenschap van Steden en Gemeenten (OVSG), waaronder in het bijzonder Bart Van Ransbeeck.

Op basis van de verzamelde informatie en toetsvragen werd de effectieve instaptoets ontworpen. De ontworpen toets doorging vervolgens verschillende feedback cyclussen, eerst intern met copromotor Filip Moons en daarna met de leerkrachten van de leergemeenschap basisgeletterdheid wiskunde van OVSG. Daarna was de toets klaar voor de praktijktest met echte leerlingen.

4.1.1 Opstellen van een collectie toetsvragen over ET BG 6.1

In samenwerking met de leergemeenschap over de basisgeletterdheid wiskunde van OVSG werd er een uitgebreide collectie toetsvragen opgesteld over ET BG 6.1. Hierbij was de taakverdeling als volgt:

- Coördinatie van de werkgroep: Charlotte D'Haenens
- Verzamelen van toetsvragen (uit handboeken of zelf opgestelde toetsvragen): Inne De Smet, Maaike Van den Eynde, Bart Van Ransbeeck en mijzelf (Enya Vermeyen)
- Controleren, indelen en nummeren van de verzamelde toetsvragen over ET BG 6.1 in één document: Bart Van Ransbeeck en mijzelf (Enya Vermeyen)
- Invoegen van de nummers van de toetsvragen in de tabel per onderdeel van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde: mijzelf (Enya Vermeyen)

4.1.1.1 Indeling van de collectie toetsvragen

De collectie toetsvragen werd ingedeeld volgens dezelfde 3 hoofdcategorieën ('Getallen, schatten en afronden', 'Hoofdbewerkingen' en 'Breuken en procenten') die eerder werden besproken in sectie 2.3.2. Binnen eenzelfde hoofdcategorie werden de vragen nog verder gesorteerd per type vraag. Dit resulteerde in volgende indeling:

- Getallen, schatten en afronden:
    - 6.1.01 Grootte-orde van getallen (C)
    - 6.1.02 Natuurlijke getallen (C)
    - 6.1.03 Negatieve getallen (C)
    - 6.1.04 Schatting van de grootte-orde van resultaten (P)
    - 6.1.05 Gewone zinvolle afronding (P)
    - 6.1.06 Speciale zinvolle afronding (P)
- Hoofdbewerkingen (met natuurlijke getallen en positieve decimale getallen met maximaal 2 cijfers na de komma):
    - 6.1.07 Optelling (P)
    - 6.1.08 Aftrekking (P)

    - 6.1.09 Vermenigvuldiging (P)
    - 6.1.10 Deling (P)
    - 6.1.11 Combinatie van hoofdbewerkingen (P)
    - 6.1.12 Strategieën om handig te rekenen in herkenbare functionele situaties in de context van de hoofdbewerkingen (P)
- Breuken en procenten:
    - 6.1.13 Eenvoudige procenten (C)
    - 6.1.14 Eenvoudige breuken (C)
    - 6.1.15 Berekening van een percentage (P)
    - 6.1.16 Berekening van breuken naar procenten (P)
    - 6.1.17 Berekening van percentage naar absoluut deel (P)
    - 6.1.18 Berekening van percentage naar absoluut geheel (P)
    - 6.1.19 Andere berekeningen met procenten (P)
    - 6.1.20 Strategieën om handig te rekenen in herkenbare functionele situaties in de context van breuken en procenten (P)
- Vragen voorbij de basisgeletterdheid:
    - 6.1.21 Aftrekking met gehele getallen (P)
    - 6.1.22 Machtsverheffing met natuurlijke getallen (P)

Bij deze opsomming staat (C) voor conceptuele kennis en (P) voor procedurele kennis. De meeste categorieën spreken voor zichzelf, maar bij sommige namen van categorieën is er nog verduidelijking nodig:

- 6.1.06 Speciale zinvolle afronding (P): Deze categorie bevat toetsvragen waarbij leerlingen om praktische redenen altijd naar boven of altijd naar beneden moeten afronden (in plaats van het volgen van de gewone afrondingsregels).
- Berekeningen met procenten (6.1.15, 6.1.17 en 6.1.18): Bij de berekening van een percentage zijn er drie getallen relevant: het geheel, het deel en het percentage. In een berekening van 20% korting op een prijs van €40, is 20% het 'percentage', €40 het 'geheel' en de korting van €8 het 'deel'. Bij heel wat typische toetsvragen over procenten worden twee van deze getallen gegeven in de opgave, waarna het derde getal berekend moet worden. Zo ontstaan er drie verschillende soorten oefeningen op berekeningen met procenten:
    - 6.1.15 Berekening van een percentage (P): Berekening van het percentage op basis van informatie over het deel en het geheel.
    - 6.1.17 Berekening van percentage naar absoluut deel (P): Berekening van het deel op basis van informatie over het geheel en het percentage.
    - 6.1.18 Berekening van percentage naar absoluut geheel (P): Berekening van het geheel op basis van informatie over het deel en het percentage.

Binnen elke categorie werden de toetsvragen genummerd met een nummer van de vorm 6.1.xx.y, waarbij 6.1.xx staat voor het nummer van de categorie en y voor het nummer van de vraag binnen die categorie. Zo heeft de eerste vraag in categorie 6.1.05 bv. als nummer 6.1.05.1 en de derde vraag in categorie 6.1.11 als nummer 6.1.11.3.

Voor de finale, genummerde collectie toetsvragen en de bijbehorende overzichtstabel verwijzen we naar deel B van deze masterthesis (praktijktoepassing).

4.1.2 Opstellen van de eerste volledige versie van de instaptoets

Bij het opstellen van de eerste volledige versie van de instaptoets werd van groot naar klein gewerkt: eerst werd het algemene concept voor de toets ontwikkeld, vervolgens werd een voorlopig ontwerp met enkel aanzetten of ruwe ideeën voor vragen opgesteld en tot slot werden de toetsvragen tot in detail ontworpen en uitgewerkt. De vragen op de toets werden geïnspireerd door de opgestelde collectie toetsvragen die werd besproken in sectie 4.1.1, maar de meeste vragen op de instaptoets werden nieuw ontworpen.

4.1.2.1 Ontwerpkeuzes op basis van de analyse van ET BG 6.1

Op basis van de analyse van ET BG 6.1 in sectie 2.2 werden al vroeg in het ontwerpproces een aantal eerste ontwerpkeuzes gemaakt.

Ten eerste werd op basis van de analyse in sectie 2.2.3 (vergelijking met de eindtermen van de lagere school) besloten dat de volledige leerinhoud van ET BG 6.1 bevraagd zou worden op de instaptoets, zonder beperkingen op basis van de verwachte voorkennis van de leerlingen.

Ten tweede werd voor praktische eenvoud besloten dat de leerlingen tijdens de volledige instaptoets een eenvoudig rekentoestel of zakrekenmachine (ZRM) zouden mogen gebruiken. Dit heeft als nadeel dat moeilijker is om het onderdeel 'Strategieën om handig te rekenen … in herkenbare functionele situaties' te toetsen, maar dit nadeel weegt niet op tegen de praktische voordelen van de toets in één geheel te kunnen afnemen (t.o.v. het opsplitsen van de instaptoets in een deel met ZRM en een deel zonder ZRM).

Tot slot werd gekozen om de toets te verdelen in 3 onderdelen volgens de inhoudelijke verdeling die besproken werd in sectie 2.3.2:

- Getallen, schatten en afronden: 7 vragen
- Hoofdbewerkingen: 8 vragen
- Breuken en procenten: 5 vragen

4.1.2.2 Concept van de instaptoets

Het doel van de instaptoets over ET BG 6.1 is dat deze zo eenvoudig mogelijk in een grote groep leerlingen afgenomen kan worden in de eerste maand van het schooljaar. Om die reden werden volgende extra ontwerpkeuzes gemaakt:

- Geen opsplitsing per onderwijsvorm, aangezien de leerlingen in de A-stroom en de B-stroom aan dezelfde eindtermen basisgeletterdheid zouden moeten voldoen.
- Enkel enkelvoudige vragen, waarbij slechts één juist antwoord mogelijk is. Dit heeft tot doel om de scoring en verbetering van de vragen te vereenvoudigen.
- Eerste versie op papier, zodat de toets ook met beperkte beschikbaarheid van ICT afgenomen kan worden. Op lange termijn is het opstellen van een ICT versie van de toets wel mogelijk.
- Twintig vragen. Dit is voldoende om alle deelvaardigheden van ET BG 6.1 te toetsen, zonder dat de toets te lang wordt. De bedoeling is dat de meerderheid van de leerlingen de toets kan afwerken binnen één lesuur, maar dat moet achteraf nog gecontroleerd worden bij de validatie van de toets.

4.1.2.3 Opstellen van de eerste toetsmatrijs

Het eerste ontwerp van de toets bestond nog niet uit concrete uitgewerkte toetsvragen, maar uit ruwe aanzetten voor vragen zoals bv. 'eenvoudige vraag bewerking A met natuurlijke getallen (bv. rekenen met aantallen)',

‘conceptvraag breuken met afbeelding’ of ‘schatting resultaat van een berekening’. Inspiratie voor deze ruwe aanzetten kwam van de verzamelde collectie toetsvragen, maar er werd in de meeste aanzetten nog geen concrete vraag of functionele context gekozen. Deze aanzetten van vragen werden ingedeeld in een zgn. toetsmatrijs. Een toetsmatrijs is een tabel waarbij vragen worden ingedeeld per inhoudelijk onderdeel (in dit geval ‘Getallen, schatten en afronden’, ‘Hoofdbewerkingen’ en ‘Breuken en procenten’) en per niveau van de toetspiramide. Op deze manier konden de ruwe aanzetten voor vragen zo aangepast worden dat er een goede balans over alle inhoudelijke onderdelen en niveaus van de toetspiramide werd bekomen.

De eerste versie van de opgestelde toetsmatrijs wordt weergegeven in Tabel 6. In het onderdeel van de hoofdbewerkingen was er nog twijfel over sommige aanzetten, omdat het nog niet duidelijk was met wat voor type vraag het onderdeel ‘Strategieën om handig te rekenen … in herkenbare functionele situaties’ goed bevraagd zou kunnen worden, vanwege de uitdaging om hierover een goede vraag te ontwerpen op een toets waarvoor leerlingen een eenvoudig rekentoestel of ZRM mogen gebruiken. Bovendien bevatte de opgestelde collectie toetsvragen (zoals besproken in sectie 4.1.1) geen enkele vraag over dit onderdeel van ET BG 6.1.

De eerste versie van de toetsmatrijs (Tabel 6) werd intern besproken met promotor Prof. dr. Ellen Vandervieren en copromotor Filip Moons en aan de hand van de bekomen feedback werd de toetsmatrijs nog verder bijgesteld. De voornaamste opmerking uit de feedback was dat de context geld wel erg vaak aan bod kwam in de voorbeelden van mogelijke vragen en dat er bij de concrete uitwerking van de toets dus goed op gelet zou moeten worden dat er nog voldoende andere contexten aan bod zouden komen. Verder werden er nog een aantal tips voor de concrete uitwerking van de vragen in de toetsmatrijs besproken.

4.1.2.4 Van toetsmatrijs tot uitgewerkte toetsvragen

Op basis van de opgestelde toetsmatrijs werd voor elke ruwe aanzet één vraag tot in alle details ontwikkeld en uitgewerkt, met aandacht voor voldoende variatie op vlak van de gebruikte contexten in elke vraag. Dit resulteerde in een eerste volledige versie van de toets. Deze versie werd intern besproken met copromotor Filip Moons. Bij deze bespreking bleek dat de context van sommige vragen nog niet realistisch genoeg was, waardoor sommige vragen nog vervangen moesten worden door andere. Bij andere vragen moest de formulering nog bijgestuurd worden.

De vragen uit de finale versie voor feedback van de leerkrachten (op detailafwerking na hetzelfde als de toets in bijlage 1, sectie 8.1) waren gebaseerd op volgende inspiratiebronnen:

- Gebaseerd op suggesties van copromotor Filip Moons: vraag 3, vraag 20
- Gebaseerd op oefeningen in Bookwidget van leerkracht Bart Van Ransbeeck van OVSG: vraag 4
- Formule 1 – 1B leerwerkschrift (Flamand et al., 2019):
    - Vraag 5: gebaseerd op oefening 38 van p. 33
    - Vraag 7: gebaseerd op oefening 39 van p. 33
    - Vraag 13: geïnspireerd op oefening 32 van p. 209
- Matrix Wiskunde 1 Getallenleer Leerwerkboek (D’Hollander et al., 2019):
    - Vraag 12: gebaseerd op oefening 42 van p. 25
- Wiskunde Concreet 2 Leerwerkboek (Caes et al., 2020):
    - Vraag 18: gebaseerd op oefening 32 uit thema 6 (Procenten)
- Volledig zelf ontworpen: vraag 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 en 19.

Tabel 6: Eerste versie van de opgestelde toetsmatrijs over ET BG 6.1.

Toetsmatrijs ET BG 6.1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Getallen, schatten en afronden	Ordenen van prijzen gelijkaardige artikelen (bv. melk) of goedkoopste zoeken	Schatting resultaat van een berekening	Rekening verdelen (niet-opgaande deling, bv. rekening van €10 verdelen over 3 personen)
	Afronding (zinvol)	Zinvolle afronding speciaal (gaat tegen standaard afrondingsregels in, bv. aantal potten verf nodig, aantal minibussen nodig)	
	Vraag ordening negatieve getallen (bv. welk is de koudste temperatuur)		
	Vraag grootte-orde getal schatten (bv. aantal traptreden)		
7 vragen (35%)	**4 vragen (20%)**	**2 vragen (10%)**	**1 vraag (5%)**
Hoofdbewerkingen (A, B, C, D is een permutatie van +, -, ., /)	Eenvoudige vraag bewerking A met natuurlijke getallen (bv. rekenen met aantallen)	Complexere vraag bewerking A (bv. heeft ze voldoende zakgeld bij?)	Vraag met combinatie van bewerkingen en meerdere tussenstappen (bv. Prijs per T-shirt bij 3 voor de prijs van 2 promotie berekenen)
	Eenvoudige vraag bewerking B met kommagetallen (max 2 cijfers na de komma)	Complexere vraag bewerking B of C (of evt. vraag over rekenstrategieën?)	
	Moeilijkere vraag bewerking C met natuurlijke getallen		
	Moeilijkere vraag bewerking D met kommagetallen (max 2 cijfers na de komma)		
	Rekenvraag met een combinatie van bewerkingen (bv. totaalprijs uitstap of bestelling), kan indien nodig vervangen worden door vraag over rekenstrategieën		
8 vragen (40%)	**5 vragen (25%)**	**2 vragen (10%)**	**1 vraag (5%)**
Breuken en procenten	Conceptvraag breuken met afbeelding	Omrekenen breuk en procent (bv. 20% is delen door 5)	
	Basisberekening procenten (bv. korting berekenen)	Terugrekenen van percentage naar aantal (bv. aantal spelminuten volgens % balbezit in voetbal)	
	Conceptvraag procenten		
5 vragen (25%)	**3 vragen (15%)**	**2 vragen (10%)**	**0 vragen (0%)**
TOTAAL 20 vragen (100%)	**12 vragen (60%)**	**6 vragen (30%)**	**2 vragen (10%)**

Toetsmatrijs ET BG 6.1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Getallen, schatten en afronden	Vraag 1: aantal artikelen tellen voor snelkassa (natuurlijke getallen, getallen vergelijken)	Vraag 5: Aantal minibusjes voor uitstap (speciale afronding)	Vraag 3: oppervlakte kamer in appartement (schatting grootte-orde)
	Vraag 2: -30 graden koud of warm (negatieve getallen)		
	Vraag 4: goedkoopste artikel zoeken (grootte-orde getallen)		
	Vraag 6: aantal aangekochte potloden (schatten resultaat eenvoudige berekening)		
	Vraag 7: Prijs tankbeurt (afronding resultaat berekening)		
7 vragen (35%)	**5 vragen (25%)**	**1 vraag (5%)**	**1 vraag (5%)**
Hoofdbewerkingen	Vraag 8: aantal euro tellen (optellen)	Vraag 13: totaalprijs uitstap (optellen en vermenigvuldigen)	
	Vraag 9: tijd over op toets (aftrekken)	Vraag 14: kamer verven (delen en vermenigvuldigen)	
	Vraag 10: cake recept omrekenen (vermenigvuldigen, verhoudingen)	Vraag 15: prijs per T-shirt (optellen of vermenigvuldigen en delen)	
	Vaag 11: prijs per blik bij promotie (delen)		
	Vraag 12: voldoende zakgeld bij voor aankoop? (optellen en vergelijken getallen)		
8 vragen (40%)	**5 vragen (25%)**	**3 vragen (15%)**	**0 vragen (0%)**
Breuken en procenten	Vraag 16: taart deel (basis breuken)	Vraag 18: aantal minuten balbezit berekenen (van procent naar absoluut aantal)	Vraag 19: percentage leerlingen dat met de fiets naar school komt (van absoluut aantal naar procent)
	Vraag 17: betekenis 50% (basis procenten)	Vraag 20: rekenstrategie voor 20% korting (berekening percentage, strategieën om handig te rekenen)	
5 vragen (25%)	**2 vragen (10%)**	**2 vragen (10%)**	**1 vraag (5%)**
TOTAAL 20 vragen (100%)	**12 vragen (60%)**	**6 vragen (30%)**	**2 vragen (10%)**

Tabel 7: Toetsmatrijs bij de eerste volledig afgewerkte versie van de instaptoets. De achtergrondkleur van een cel geeft de geschatte moeilijkheidsgraad van de bijbehorende vraag weer: zeer eenvoudig (wit), eenvoudig (lichtgrijs), middelmatig (donkergrijs) of moeilijk (zwart).

In de loop van dit proces werd de toetsmatrijs bijgewerkt (zie Tabel 7). Voor meer details over de ontwikkelde toetsvragen verwijzen we naar bijlage 1 (sectie 8.1), waarin de afgewerkte versie van de toets na feedback van leerkrachten wordt weergegeven.

4.1.2.4.1 Aanpassing van de toetsmatrijs

De toetsmatrijs van de eerste volledig afgewerkte versie na interne feedback (zie Tabel 7) verschilt significant van de eerste ruwe versie (zie Tabel 6), omdat sommige vragen significant verschilden van hun eerste ruwe aanzet en omdat mijn inschatting van het niveau van bepaalde vragen nog veranderde in de loop van het ontwerpproces.

Dit zijn de voornaamste verschillen per onderdeel:

- Getallen, schatten en afronden:
    - De voorgestelde vraag op niveau 3 in de eerste versie werd geschrapt, omdat deze vraag te eenvoudig werd zodra ze realistischer geformuleerd werd. In de plaats van deze vraag kwam er een extra vraag bij over tellen en natuurlijke getallen (vraag 1).
    - De vraag over de schatting van de grootte-orde van een getal werd omgevormd naar de schatting van de grootte van een kamer in een appartement (vraag 3). Hierdoor wijzigde het vraagniveau van niveau 1 naar niveau 3.
    - In de eerste versie stond er op niveau 2 een vraag over de schatting van het resultaat van een berekening, maar na uitwerking werd deze vraag eerder op niveau 1 ingeschat (vraag 6).
- Hoofdbewerkingen:
    - De inschatting van vraag 15 wijzigde van niveau 3 in de eerste versie naar niveau 2 in de finale versie.
- Breuken en procenten:
    - Het vraagidee ‘omrekenen breuk en procent (bv. 20% is delen door 5)’ op niveau 2 werd omgevormd naar een vraag over rekenstrategieën bij procenten (vraag 20), zodat het onderdeel ‘strategieën om handig te rekenen … in herkenbare functionele situaties’ alsnog aan bod kon komen.
    - Omdat de voorgaande vraag (vraag 20) te gelijkaardig was aan het vraagidee ‘basisberekening procenten (bv. korting berekenen)’ op niveau 1, werd dat laatste vraagidee omgevormd naar een moeilijke vraag op niveau 3 (vraag 19).

Ondanks deze wijzigingen bleef de vooropgestelde verhouding 60% : 30% : 10% tussen de verschillende niveaus van de toetspiramide behouden.

Een belangrijke opmerking hierbij is dat het niet eenvoudig is om het niveau van een vraag op voorhand goed in te schatten, omdat het niveau van dezelfde vraag verschillend kan zijn voor verschillende leerlingen. Zo zou vraag 18 over het berekenen van het aantal minuten balbezit, ingeschat op niveau 2, een reproductievraag (niveau 1) kunnen zijn voor een leerling die goed geoefend is in dat soort berekeningen met procenten.

4.1.2.4.2 Moeilijkheidsgraad van de vragen

Na wijziging van de toetsmatrijs werden de vragen ook ingedeeld per geschatte moeilijkheidsgraad:

- Zeer eenvoudig: vraag 1, 2, 4 en 16 (4 vragen, 20%)
- Eenvoudig: vraag 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 en 17 (9 vragen, 45%)
- Middelmatig: vraag 12, 13, 14, 18 en 20 (5 vragen, 25%)
- Moeilijk: vraag 15 en 19 (2 vragen, 10%)

Deze geschatte moeilijkheidsgraad wordt weergegeven in Tabel 7 via de achtergrondkleur van de cel in de tabel bij elke vraag. Tijdens de praktijktest van de instaptoets bij leerlingen moet nog nagegaan worden of deze geschatte moeilijkheidsgraad klopt.

Bij de verdeling van de vragen per moeilijkheidsgraad valt op dat de toets relatief veel eenvoudige of zelfs zeer eenvoudige vragen heeft. Dat komt door een specifieke ontwerpkeuze vanuit de ervaringen tijdens mijn profileringsstage Zorg in oktober 2021. Bij het remediëren van leerlingen met moeilijkheden op vlak van de basisgeletterdheid wiskunde viel me op dat het voor een goede remediëring minstens even belangrijk was om te weten wat een leerling wél nog kan als om te weten wat een leerling niet meer kan. De meerderheid van de zeer eenvoudige en eenvoudige vragen werden zodanig gekozen dat ze zouden toelaten om nauwkeurig te diagnosticeren waar het precies misloopt bij een leerling die de middelmatige en moeilijke vragen niet aankan.

4.1.2.5 Afwerking van de instaptoets na ontwikkeling van de toetsvragen

4.1.2.5.1 Afwerking van de lay-out

Zodra alle vragen inhoudelijk af waren, werden ze ook op vlak van lay-out afgewerkt. Hierbij werd bijzondere aandacht besteed aan UDL (Universal Design for Learning) (Arteveldehogeschool, z.d.):

- Eerder sobere lay-out, zonder onnodige visuele elementen.
- Lettertype Verdana (grootte 11 punten), omdat dit lettertype gemakkelijker leesbaar is voor leerlingen met dyslexie of andere leesproblemen (Steunpunt Inclusief Hoger Onderwijs, 2017).
- Vaste lay-out per vraag in een duidelijke kader, met onderaan een afzonderlijke rij voor het antwoord.

Sommige vragen hadden afbeeldingen als onderdeel van de vraagstelling (vraag 1, 3, 4 en 8), maar bij vragen zonder afbeelding werd minstens één afbeelding bijgevoegd die kan dienen als steun om de context van de vraag te verduidelijken. Deze afbeeldingen werden gevonden via Google afbeeldingen. Er werd zo veel mogelijk gekozen voor afbeeldingen die men vrij mag gebruiken zonder attributie (via de zoekmodus in Google waarbij alleen afbeeldingen met Creative-Commons-licentie verschijnen), om een overdaad aan bronvermeldingen op de toets te vermijden.

Het al dan niet gebruiken van afbeeldingen bij toetsvragen is een moeilijke ontwerpkeuze. Het toevoegen van een gepaste, relevante afbeelding zou leerlingen kunnen helpen om de vraag sneller en beter te interpreteren (Crisp & Sweiry, 2006), maar het gevaar bestaat dat de informatie uit de afbeelding zodanig domineert dat delen van de vraag over het hoofd gezien worden (Crisp & Sweiry, 2006). Bovendien kunnen sommige afbeeldingen ook aanleiding geven tot verkeerde interpretaties van vragen (Crisp & Sweiry, 2006). Uiteindelijk werd gekozen om de afbeeldingen erbij te voegen, om bij taalzwakke leerlingen toch enigszins te compenseren voor het eerder talige karakter van de ontwikkelde instaptoets.

4.1.2.5.2 Eigen test van de toets

Na het afwerken van de lay-out heb ik de toets voor het eerst ook zelf gemaakt. Hiervoor had ik ongeveer 10 minuten nodig. Van een collega leerkracht wiskunde heb ik ooit de raad gekregen dat ik er best voor kan zorgen dat leerlingen ongeveer 3 keer zoveel tijd hebben voor een toets als ik zelf nodig heb om die toets te maken. Op deze wijze kwam ik uit op een schatting van 30 minuten tijd voor de leerlingen, wat nog ruim binnen de specificatie dat de toets binnen één lesuur afgenomen moet kunnen worden valt.

Bij het maken van de toets viel me op dat het juiste antwoord bij de meerkeuze vragen nogal vaak een van de eerste antwoordmogelijkheden was. Daarom heb ik de volgorde van de antwoorden in vraag 4 nog aangepast, zodat het juiste antwoord ‘merk C’ zou worden i.p.v. ‘merk A’ (van 3 antwoordmogelijkheden).

Na een tweede interne feedbackronde met Filip Moons was de toets klaar om voorgelegd te worden aan leerkrachten.

4.1.3 Feedback van leerkrachten

De opgestelde instaptoets werd voorgesteld aan de kleine, maar diverse groep van 7 leerkrachten wiskunde uit de eerste graad van het secundair onderwijs (A-stroom, B-stroom en OKAN) van de leergemeenschap basisgeletterdheid wiskunde van OVSG tijdens de vergadering van 20 april 2022. Algemeen waren de leerkrachten erg positief over de instaptoets, behalve voor de context van het OKAN onderwijs.

Op basis van de feedback van de leerkrachten werden er nog een aantal laatste aanpassingen gedaan:

- weglaten van het vak voor de naam en klas van de leerling op alle pagina's behalve de eerste pagina,
- toevoegen van ruimte voor kladnotities (met lijntjes) op het einde van de toets,
- gebruik van een volle lijn in plaats van stippellijnen voor de antwoorden,
- verbreden van de antwoordruimte bij sommige vragen,
- het aanpassen van het woord 'inkom' naar 'toegangsprijs' in vraag 13 (inclusief lichte herformulering),
- het specifiëren van de gewenste afronding in het resultaat bij enkele vragen (vraag 18 en vraag 19), en
- omzetten van de meerkeuze antwoorden in woorden naar rekensymbolen in vraag 20.

Na deze aanpassingen was de toets klaar om getest en gevalideerd te worden bij leerlingen. De versie van de instaptoets die effectief werd afgenomen bij leerlingen kan teruggevonden worden in bijlage 1 (sectie 8.1) en de bijbehorende verbetersleutel in bijlage 2 (sectie 8.2).

4.1.3.1 Specifieke feedback voor de context van het OKAN onderwijs

De OKAN leerkrachten wiskunde gaven als feedback dat de toets te talig was voor hun leerlingen, behalve voor hun sterkste leerlingen mits begeleiding (dus eerder als oefening dan als toets). Sommige vragen kunnen in principe wel eenvoudig omgevormd worden tot een minder talige versie, maar dat is niet voor alle vragen mogelijk. Deze feedback was niet onverwacht, omdat de noodzaak tot realisatie van ET BG 6.1 binnen een functionele context ervoor zorgt dat vragen over deze eindterm meestal erg talig zijn. Als het talige karakter van een toetsvraag zou worden weggenomen verdwijnt ook een groot deel van de functionele context van de vraag, waardoor de vereenvoudigde vraag eigenlijk niet meer tot ET BG 6.1 zou behoren. Aangezien deze thesis specifiek gericht is op het ontwikkelen van een instaptoets over ET BG 6.1 werd gekozen om geen aangepaste versie van de instaptoets te maken voor het OKAN onderwijs, maar in de toekomst zou het wel interessant zijn om een aangepaste instaptoets te ontwikkelen voor het OKAN onderwijs.

4.2 Praktijktest bij leerlingen

De ontwikkelde instaptoets werd uitgetest tijdens de week van 9 tot 13 mei in de eerste graad B-stroom van het Stedelijk Lyceum Meir (met dank aan leerkracht Peggy Verhaegen) en de eerste graad A-stroom van het Stedelijk Lyceum Merksem (met dank aan leerkracht Inga Frans). De instaptoets vond telkens onaangekondigd plaats, zodat de leerlingen zich niet specifiek op deze toets konden voorbereiden.

4.2.1 Planning van de praktijktest

Om de onderzoeksvragen uit hoofdstuk 3 te kunnen beantwoorden, werd gepland om volgende informatie te verzamelen van elke leerling:

- score op de instaptoets,
- per vraag of de leerling die vraag juist of fout beantwoord had,
- hoe lang de leerling aan de toets heeft gewerkt,
- leeftijd en geslacht van de leerling,
- studiejaar en onderwijsvorm (A-stroom of B-stroom),
- of de leerling in het bezit is van het diploma lager onderwijs,
- rapportpunten voor de vakken wiskunde en Nederlands, en
- of de leerkracht wiskunde voor afname van de instaptoets verwacht dat de leerling de bevraagde leerstof van de basisgeletterdheid wiskunde beheerst (prognose van de leerkracht).

Om de gevraagde persoonlijke informatie te mogen verwerken is er toestemming vereist. In Stedelijk Lyceum Merksem geven de ouders bij goedkeuring van het schoolreglement automatisch ook toestemming voor het delen van de persoonlijke gegevens van leerlingen in het kader van wetenschappelijk onderzoek.

Stedelijk Lyceum Meir heeft geen specifieke clausule in het schoolreglement i.v.m. het delen van persoonlijke gegevens voor wetenschappelijk onderzoek in het schoolreglement, maar bij inschrijving hebben alle ouders ondertekend dat de gegevens van hun kind (anoniem en beelden) gedeeld mogen worden door de school zolang het voor de ‘goede zaak’ van de school is. De ontwikkeling van deze instaptoets valt onder de ‘goede zaak’ van de school, omdat de school de ontwikkelde instaptoets en de resultaten van de praktijktest in de toekomst zal kunnen gebruiken om haar omgang met ET BG 6.1 te verbeteren. Vanwege de minder uitgebreide toestemming werd bij de gegevens van Stedelijk Lyceum Meir echter veel strikter omgegaan met de anonimiteit van de leerlingen.

4.2.2 Verzameling en verwerking van de gegevens

Er waren lichte verschillen op vlak van de verzameling en verwerking van gegevens in beide scholen door de verschillen op vlak van toestemming voor de verwerking van persoonlijke gegevens van de leerlingen.

Bij Stedelijk Lyceum Meir werd een strikte anonimiteit gehanteerd. Daardoor hebben de leerkrachten alle gevraagde informatie in Excel gezet en een geanonimiseerde versie daarvan naar mij doorgestuurd. Op geen enkel moment in dit proces heb ik de naam van een leerling of een gemaakte toets onder ogen gekregen.

Bij Stedelijk Lyceum Merksem ben ik de papieren versies van de toets zelf komen ophalen voor verwerking. De leerkrachten stuurden de gevraagde persoonlijke informatie per leerling door in een Excel tabel, waar ik de informatie van de instaptoets aan toevoegde. Pas op het einde van dit proces werd de data geanonimiseerd door de namen van de leerlingen vervangen door een nummer.

Een belangrijk gevolg van dit verschil is dat ik voor de analyse van de meest gemaakte fouten per vraag enkel de gegevens van Stedelijk Lyceum Merksem kon gebruiken, omdat ik voor de leerlingen van Stedelijk Lyceum Meir enkel wist of een leerling een vraag juist of fout beantwoord had (zonder details over het precieze antwoord). Voor andere aspecten van de analyse van de resultaten konden beide datasets gebruikt worden.

4.2.3 Kenmerken van de bevraagde leerlingenpopulatie

De instaptoets werd afgenomen in 8 verschillende klassen van de eerste graad van het secundair onderwijs:

- Stedelijk Lyceum Meir:
  - 2 klassen van 1B: 3u wiskunde per week
  - 2 klassen van 2B (optie STEM-technieken: hout-metaal): 2u wiskunde per week
- Stedelijk Lyceum Merksem
  - 2 klassen van 1A: 4u wiskunde per week
  - 2 klassen van 2A (3 mogelijke opties): 4u wiskunde per week
    - Optie 1: Kunst & Creatie (Artistieke Vorming)
    - Optie 2: STEM-Technieken (Grafische communicatie & Media)
    - Optie 3: STEM-Wetenschappen (Techniek-Wetenschappen)

Hierbij staat de afkorting 1B voor het eerste leerjaar van de B-stroom, 2B voor het tweede leerjaar van de B-stroom, 1A voor het eerste leerjaar van de A-stroom en 2A voor het tweede leerjaar van de A-stroom. In de rest van de thesis zullen deze afkortingen gehanteerd worden om de verschillende groepen aan te duiden (1B en 2B van Stedelijk Lyceum Meir; 1A en 2A van Stedelijk Lyceum Merksem). Zowel in 1B, 2B, 1A als 2A was er sprake van zgn. parallelklassen voor wiskunde, waarbij leerlingen van hetzelfde jaar en dezelfde onderwijsvorm van dezelfde leerkracht wiskunde les krijgen. De informatie van de 2 klassen uit elk paar parallelklassen zal om praktische redenen samen verwerkt worden. De voornaamste leerlingenkenmerken van elke groep kunnen teruggevonden worden in Tabel 8.

Jaar en onderwijsvorm	Aantal leerlingen aanwezig op de instaptoets	Aantal jongens (en percentage)	Aantal meisjes (en percentage)	Gemiddelde leeftijd in jaren	Aantal leerlingen zonder getuigschrift basisonderwijs (en percentage)
1B	25	16 (64%)	9 (36%)	12,6	23 (92%)
2B	25	24 (96%)	1 (4%)	13,8	0 (0%) 3 (12%) onzeker
1A	23	12 (52%)	11 (48%)	13,0	1 (4%) 1 (4%) onzeker
2A	35 (+ 1)	20 (57%)	15 (43%)	13,8	0 (0%)

Tabel 8: Overzicht van de voornaamste leerlingenkenmerken per groep (1B, 2B, 1A en 2A): het aantal leerlingen dat aanwezig was op de instaptoets, het aantal jongens (met percentage), het aantal meisjes (met percentage), de gemiddelde leeftijd van de leerlingen in jaren en het aantal leerlingen zonder getuigschrift basisonderwijs (met percentage). In de laatste kolom wordt ook het aantal en het percentage leerlingen weergegeven waarvan niet zeker is of ze het getuigschrift basisonderwijs hebben behaald.

Wat het meest opvalt in Tabel 8 is dat 2A meer leerlingen bevat dan 1A bij Stedelijk Lyceum Merksem. Dit komt omdat er in het tweede jaar veel leerlingen instromen vanuit andere scholen, vermoedelijk vanwege de aangeboden opties.

Een tweede opvallend verschil is dat er veel meer jongens dan meisjes zitten in 1B en 2B van Stedelijk Lyceum Meir. Dit komt waarschijnlijk omdat er op deze school in 2B slechts één optie aangeboden wordt, nl. 'STEM-technieken: hout-metaal', die typisch meer jongens dan meisjes aantrekt. Ook in 1A en 2A van Stedelijk Lyceum Merksem zijn er iets meer jongens dan meisjes, maar daar is het verschil eerder klein.

De notatie '(+ 1)' bij het aantal leerlingen van 2A in Tabel 8 slaat erop dat er in 2A een leerling van 2B aan Stedelijk Lyceum Merksem met een apart traject voor wiskunde meedeed aan de test. De gegevens van deze leerling horen dus technisch gezien niet bij groep 2A, maar vanwege het verschil in school ook niet bij groep 2B van Stedelijk Lyceum Meir. Om deze reden werden de gegevens van deze leerling niet opgenomen in de analyse van de resultaten per groep (1B, 2B, 1A en 2A), maar waar mogelijk werden ze wel gebruikt voor de analyse van de resultaten van alle leerlingen samen.

4.2.3.1 Grootstedelijke context

Op vlak van leerlingenkenmerken is het verder nog belangrijk om ons bewust te zijn van het feit dat Stedelijk Lyceum Meir en Stedelijk Lyceum Merksem zich bevinden in de grootstedelijke context van de stad Antwerpen, met een hoger aantal kansarme leerlingen dan de gemiddelde school in Vlaanderen.

Om de mate van kansarmoede van de leerlingen in een school uit te drukken wordt vaak de OKI of Onderwijs kansarmoede-index gebruikt (Agentschap Binnenlands Bestuur, z.d.). Deze is gebaseerd op vier leerlingenkenmerken die worden gezien als een indicator voor kansarmoede:

- thuistaal niet-Nederlands,
- laag opleidingsniveau van de moeder,
- ontvangen van een schooltoelage, en
- wonend in een buurt met hoge mate van schoolse vertraging.

Binnen een bepaalde leerlingenpopulatie wordt de OKI berekend als het gemiddelde aantal van deze 4 kenmerken waar een leerling aan voldoet.

Voor Stedelijk Lyceum Merksem en Stedelijk Lyceum Meir waren er geen individuele gegevens van de OKI per school beschikbaar, maar op de Dataloep website van het Vlaams ministerie van onderwijs en vorming (z.d.-a) was het wel mogelijk om gegevens over de OKI binnen het stedelijk onderwijs van de stad Antwerpen te bekomen. Uit de gegevens in Tabel 9 van de Dataloep website blijkt dat de leerlingen in het stedelijk onderwijs van de stad Antwerpen een hogere OKI index hebben dan de gemiddelde leerling in het Vlaams gewest of in de provincie Antwerpen. De bevraagde groep leerlingen is dus al zeker niet representatief voor heel Vlaanderen.

4.2.4 Omgang met de data van leerlingen die hun ZRM waren vergeten

In 1A en 2A had de leerkracht aan leerlingen die hun ZRM niet bij hadden gevraagd om dat te noteren op de toets. In groep 2A waren er zo 6 leerlingen die op hun toets genoteerd hadden dat ze hun ZRM niet bij hadden (17% van de totale groep). Bij navraag bleek dat de leerkracht zich bij één leerling van 1A concreet herinnert dat hij zijn ZRM niet bij had, maar in 1A had geen enkele leerling dat genoteerd op de toets. Bij het overlopen van de toets vond ik nog twee extra leerlingen (één van 1A en één van 2A) waarvan ik vermoed dat ze hun ZRM waren vergeten, aangezien ze op hun kladblad een deling hadden uitgevoerd via cijferen.

Geografische locatie school	Soort schoolbestuur	A-stroom of B-stroom	Aantal leerlingen 1ste graad	Gemiddelde OKI 1ste graad
Vlaams gewest	alle	Beide	143 902	1,01
Provincie Antwerpen	alle	Beide	41 917	1,23
Antwerpen (stad)	alle	Beide	11 831	2,27
	Stedelijk	Beide	2179	2,57
		A-stroom	1490	2,31
		B-stroom	689	2,91

Tabel 9: De gemiddelde OKI in de eerste graad van het secundair onderwijs voor alle scholen binnen het Vlaams gewest, binnen provincie Antwerpen en binnen Antwerpen (stad), en voor het stedelijk onderwijs van de stad Antwerpen. Bron: Dataloep website van het Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-a).

Het feit dat enkele leerlingen hun ZRM niet bij hadden zal ongetwijfeld een invloed hebben gehad op de resultaten, maar we hebben de data van deze leerlingen toch opgenomen in de analyse om volgende redenen:

- De meeste leerlingen die hun ZRM waren vergeten hadden wel nog goede antwoorden op de eenvoudige rekenvragen, zoals bv. op vraag 8 en 9. Het vergeten van hun ZRM had potentieel de grootste invloed op de antwoorden van vraag 13, 18 en 19, maar bij die vragen was het slaagpercentage erg laag (zoals besproken wordt in sectie 5.5). De impact van het vergeten van het ZRM op de totale behaalde score was dus waarschijnlijk beperkt.
- In 2A hadden er slechts 6 leerlingen een negatieve prognose van de leerkracht en 4 daarvan waren hun ZRM zeker vergeten. Bovendien waren er van de 9 leerlingen van 1A en 2A die hun ZRM zeker of vermoedelijk waren vergeten maar liefst 8 gebuisd voor het kerstexamen van wiskunde. De leerlingen die hun ZRM hebben vergeten vormen dus een specifieke subgroep van de leerlingenpopulatie. Daardoor zou het weglaten van de resultaten van de leerlingen die hun ZRM waren vergeten een grotere vertekening van de data betekenen dan het meenemen van hun resultaten in de analyse.

Het zou kunnen dat er in 1B en 2B ook leerlingen waren die hun ZRM waren vergeten, maar daarover was geen informatie beschikbaar.

5 Resultaten en tussentijdse discussie

In dit hoofdstuk zullen verschillende aspecten van de resultaten van de afname van de toets bij de leerlingen van 1B en 2B van Stedelijk Lyceum Meir en de leerlingen van 1A en 2A van Stedelijk Lyceum Merksem onder de loep genomen worden.

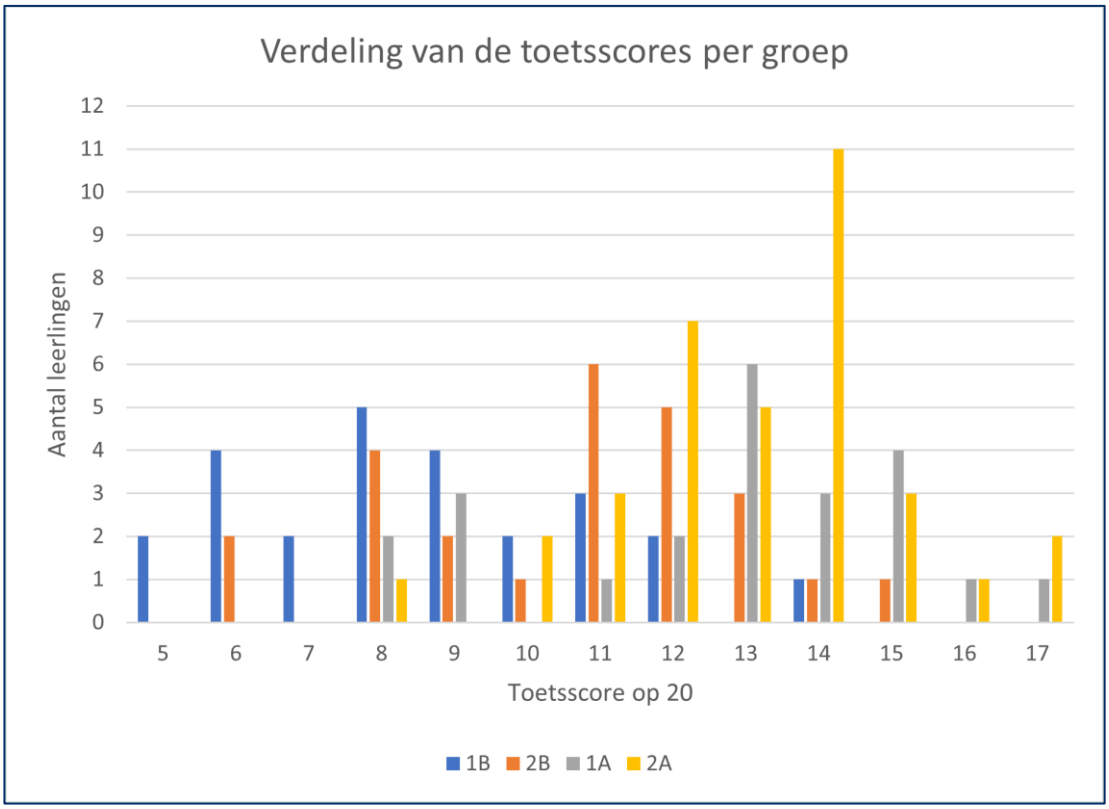
In een eerste fase wordt de prestatie van de leerlingen op de instaptoets onder de loep genomen. In sectie 5.1 worden eerst de behaalde resultaten op de instaptoets per groep bestudeerd. Vervolgens wordt in sectie 5.2 het slaagpercentage per groep volgens verschillende mogelijke cesuren besproken. Tot slot wordt in sectie 5.3 bekeken hoe lang de leerlingen over de toets deden en of de toets haalbaar is binnen één lesuur.

In een tweede fase worden verschillende aspecten van de instaptoets zelf besproken. Eerst worden de meest gemaakte fouten per vraag (in 1A en 2A) uitgebreid geanalyseerd in sectie 5.4. Daarna wordt de moeilijkheidsgraad van elke vraag besproken in sectie 5.5. Tot slot wordt de betrouwbaarheid van de instaptoets geanalyseerd en besproken in sectie 5.6.

Als laatste wordt in sectie 5.7 een vergelijking gemaakt tussen de behaalde rapportpunten voor wiskunde en Nederlands en de behaalde resultaten op de instaptoets, waarbij ook de prognose van de leerkrachten onder de loep zal worden genomen.

In dit hoofdstuk zal per sectie ook al een tussentijdse discussie plaatsvinden van de resultaten. Voor de overkoepelende discussie waar resultaten van verschillende secties bij aan bod komen verwijzen we door naar het volgende hoofdstuk 6.

5.1 Behaalde resultaten per groep



Figuur 10: Histogram van het aantal leerlingen dat een bepaalde toetsscore behaalde per groep: 1B (blauw), 2B (oranje), 1A (grijs) en 2A (geel).

Jaar en onderwijsvorm	Minimum score op 20	Maximum score op 20	Mediane score op 20	Gemiddelde score μ op 20	Standaard-afwijking σ score
1B	5	14	8	8,6	2,4
2B	6	15	11	10,6	2,4
1A	8	17	13	12,7	2,6
2A	8	17	13	13,1	1,9

Tabel 10: Behaalde resultaten op de instaptoets per groep (1B, 2B, 1A en 2A): de minimale behaalde score op 20, de maximale behaalde score op 20, de mediane score op 20, de gemiddelde score μ op 20 en de standaardafwijking σ van de toetsscores.

Figuur 10 bevat een histogram van de behaalde toetsscores van de leerlingen in elke groep (1B, 2B, 1A en 2A). In Tabel 10 wordt een overzicht van de minimale score, de maximale score, de mediane score, de gemiddelde score μ en standaardafwijking σ per groep gegeven. Het eerste dat opvalt aan de resultaten in Tabel 10 zijn de verschillen op vlak van de gemiddelde score van de groepen: $\mu_{2A} > \mu_{1A} > \mu_{2B} > \mu_{1B}$.

Op vlak van de standaardafwijking zien we dat de standaardafwijking in 1B, 2B en 1A bijna gelijk is ($\sigma_{1B} \approx \sigma_{2B} \approx \sigma_{1A}$), hoewel deze klassen erg verschillen op vlak van samenstelling. De standaardafwijking van 2A (σ_{2A}) is kleiner dan die van de andere klassen, omdat er in deze groep toevallig een concentratie van maar liefst 11 leerlingen was met een score van 14/20. Dit verschil in standaardafwijking is echter statistisch gezien niet significant (p =

0,62 bij de Levene-test). Daardoor mogen we de eenweg-variantieanalyse (ANOVA) gebruiken om na te gaan of de groepen statistisch significant van elkaar verschillen (met assumptie van gelijke varianties).

Een eenweg-variantieanalyse (ANOVA) toonde aan dat de toetsresultaten tussen de groepen significant van elkaar verschillen ($F(3; 105)$ = 23,06; p < 0,001). Om te bepalen tussen welke groepen er precies een significant verschil is, werd een Tukey post-hoc analyse uitgevoerd. Uit de resultaten van deze analyse (zie Tabel 11) bleek dat er tussen alle groepen significante verschillen in toetsresultaten zijn, inclusief tussen 1B en 2B (p_{adj} = 0,01), behalve tussen 1A en 2A (p_{adj} = 0,87). Deze analyse lijkt te suggereren dat er in de B-stroom dichter rond de ET BG 6.1 gewerkt wordt en dat dit ook rendeert naar beheersing van de eindterm toe, terwijl de beheersing van de eindterm niet significant verbetert tussen het eerste en tweede jaar van de A-stroom.

Vergeleken groepen	Verschil in gemiddelde score Δμ	95% betrouwbaarheidsinterval voor het verschil in gemiddelde	p_{adj}
2B – 1B	2,04	0,36 tot 3,72	0,011
1A – 1B	4,05	2,34 tot 5,77	< 0,001
2A – 1B	4,51	2,96 tot 6,07	< 0,001
2B – 1A	-2,01	-3,73 tot -0,30	0,015
2B – 2A	-2,47	-4,03 tot -0,92	< 0,001
2A – 1A	0,46	-1,13 tot 2,06	0,874

Tabel 11: Resultaten van de Tukey post-hoc analyse tussen elk paar van 2 groepen (van de groepen 1B, 2B, 1A en 2A). Het verschil in gemiddelde score op de instaptoets, het 95% betrouwbaarheidsinterval voor het verschil in gemiddelde score op de instaptoets en de statistische significantie p_{adj} van dat verschil tussen elk paar van groepen (1B, 2B, 1A en 2A).

5.2 Hoeveel leerlingen waren er geslaagd op de toets?

Met een aantal eenvoudige argumenten kwamen we eerder in sectie 2.4 uit op een geschatte cesuur van 14/20 om geslaagd te zijn op de instaptoets. Aangezien deze grens later nog beter gevalideerd moet worden, hebben we voor deze analyse een cesuur van minimum 10/20, 12/20 en 14/20 bekeken. In Tabel 12 wordt een overzicht gegeven van het aantal (en percentage) geslaagde leerlingen afhankelijk van de gekozen cesuur, samen met de prognose van de leerkrachten.

Jaar en onderwijsvorm	Prognose aantal (en percentage) geslaagden door de leerkracht	Aantal (en percentage) geslaagden bij een cesuur van 10/20	Aantal (en percentage) geslaagden bij een cesuur van 12/20	Aantal (en percentage) geslaagden bij een cesuur van 14/20
1B	18 (72%)	8 (32%)	3 (12%)	1 (4%)
2B	19 (76%)	17 (68%)	10 (40%)	2 (8%)
1A	9 (39%)	18 (78%)	17 (74%)	9 (39%)
2A	28 (80%)	34 (97%)	29 (83%)	17 (49%)

Tabel 12: Het aantal (en percentage) geslaagde leerlingen per groep (1B, 2B, 1A en 2A) op de instaptoets volgens verschillende criteria: de voorspelling van de leerkrachten, een cesuur van 10/20, een cesuur van 12/20 en een cesuur van 14/20.

Volgens de analyse van de eindtermen uit het lager onderwijs in sectie 2.2.3 zouden ongeveer alle leerlingen van 2B, 1A en 2A moeten kunnen slagen op deze instaptoets, aangezien bijna alle leerlingen van deze groepen hun getuigschrift basisonderwijs behaald hebben. Dit is echter duidelijk niet het geval, behalve in 2A bij de meest milde cesuur van 10/20.

Voor 1B ligt de verwachting anders, omdat de meerderheid van de leerlingen in 1B hun getuigschrift basisonderwijs nog niet behaald hebben. De toets werd echter afgenomen dicht bij het einde van het schooljaar en de leerlingen die slagen op het einde van 1B krijgen dan hun getuigschrift lager onderwijs, dus ook hier zou men een hoger slaagpercentage verwachten dan 32% bij de mildste cesuur van 10/20.

Over de mogelijke oorzaken en implicaties van de lage slaagpercentages zal dieper ingegaan worden bij de discussie van de resultaten in hoofdstuk 6.

Bij de prognose van de leerkrachten hangt vooral het zeer lage voorspelde slaagpercentage in 1A op. De leerkracht van 1A is dus opvallend strenger voor haar leerlingen dan de andere leerkrachten. Verder valt op dat de leerkrachten van 1B en 2B een vergelijkbaar slaagpercentage voorspelden, terwijl de gemiddelde score van 2B op de instaptoets opvallend hoger is dan de gemiddelde score van 1B. De prognose van de leerkrachten is dus te subjectief om de keuze voor een bepaalde cesuur al dan niet te ondersteunen.

5.2.1 Waar situeren zich de voornaamste moeilijkheden?

In Tabel 13 wordt de gemiddelde score per onderdeel van de toets weergegeven. Uit deze vergelijking blijkt dat de voornaamste moeilijkheden zich situeren in deel 3 over breuken en procenten, maar ook bij deel 2 over de hoofdbewerkingen zijn er nog belangrijke problemen.

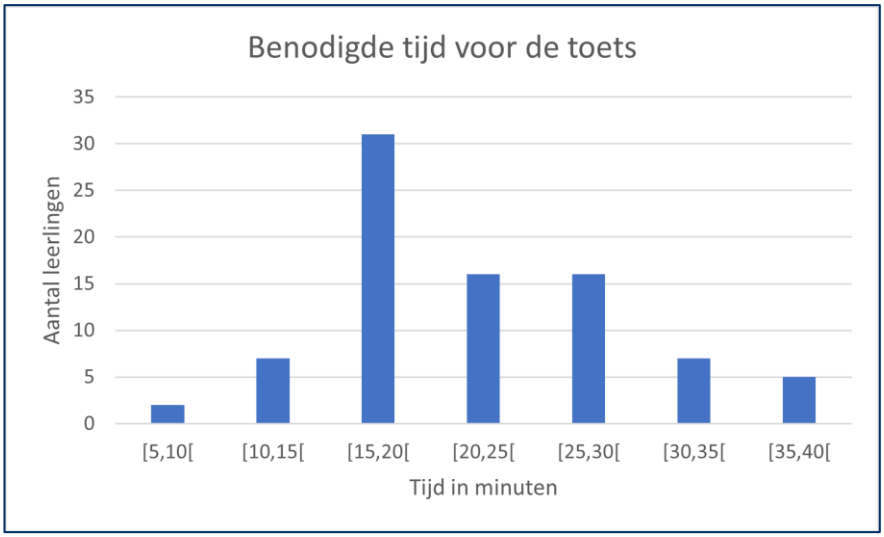
De gemiddelde score voor deel 1 over getallen, schatten en afronden is beter dan de gemiddelde score van de andere onderdelen, maar ook daar is er vooral in de B-stroom nog ruimte voor verbetering.

Jaar en onderwijsvorm	Gemiddelde score voor deel 1: Getallen, schatten en afronden	Gemiddelde score voor deel 2: Hoofdbewerkingen	Gemiddelde score voor deel 3: Breuken en procenten
1B	4,2 (60%)	3,2 (40%)	1,2 (24%)
2B	4,7 (67%)	4,3 (54%)	1,6 (32%)
1A	5,3 (76%)	5,0 (63%)	2,3 (46%)
2A	5,2 (74%)	5,2 (65%)	2,7 (54%)
Maximum te behalen score	7 (100%)	8 (100%)	5 (100%)

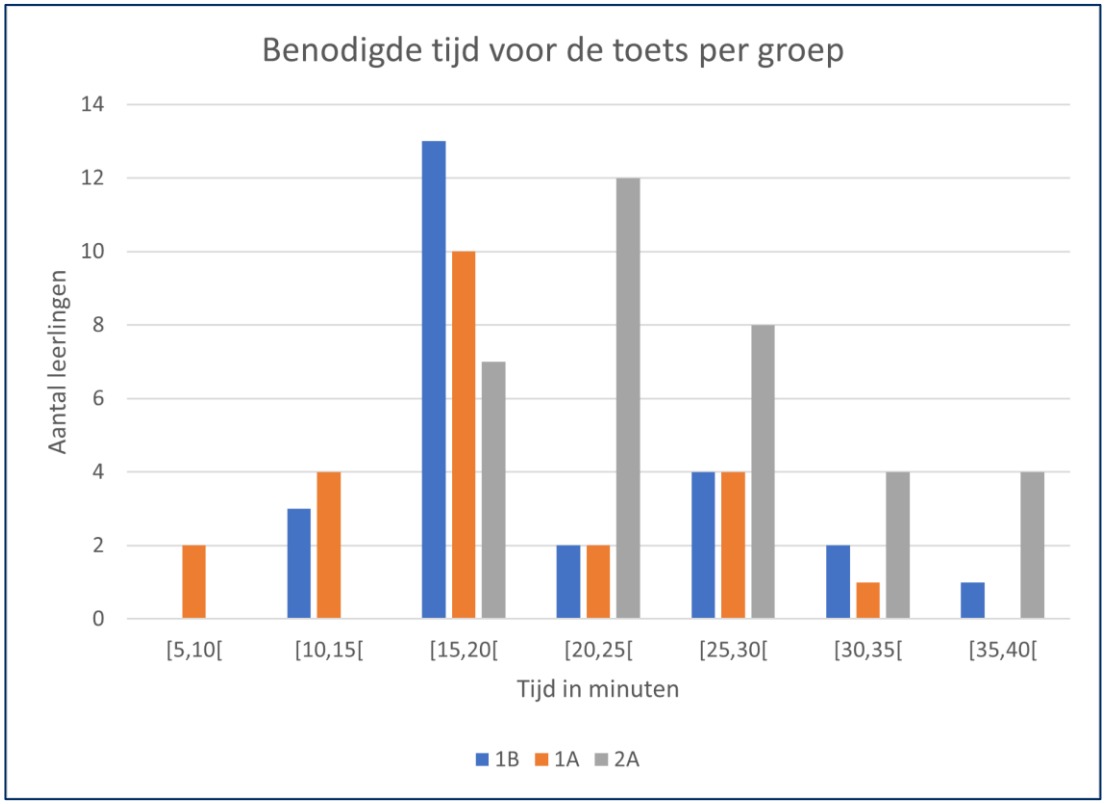
Tabel 13: De gemiddelde score uitgedrukt in punten (en in procenten) voor elk onderdeel van de ontwikkelde instaptoets per groep (1B, 2B, 1A en 2A). Deel 1 (Getallen, schatten en afronden) staat op 7 punten, deel 2 (Hoofdbewerkingen) op 8 punten en deel 3 (Breuken en procenten) op 5 punten.

5.3 Is de toets haalbaar binnen één lesuur?

Tijdens de toets werd gemeten hoe lang elke leerling over de toets deed. In 1B werd de tijdsduur tot op 10 seconden nauwkeurig genoteerd, in 1A en 2A tot op 1 minuut nauwkeurig. In 2B was de leerkracht de toets vergeten timen. Figuur 11 en Figuur 12 bevatten een histogram van de benodigde tijd voor de toets volgens intervallen van 5 minuten. De overeenkomstige statistische parameters worden weergegeven in Tabel 14.



Figuur 11: Histogram van het aantal leerlingen dat een bepaalde tijdsduur nodig had voor het afleggen van de ontwikkelde instaptoets, verdeeld volgens intervallen van 5 minuten.



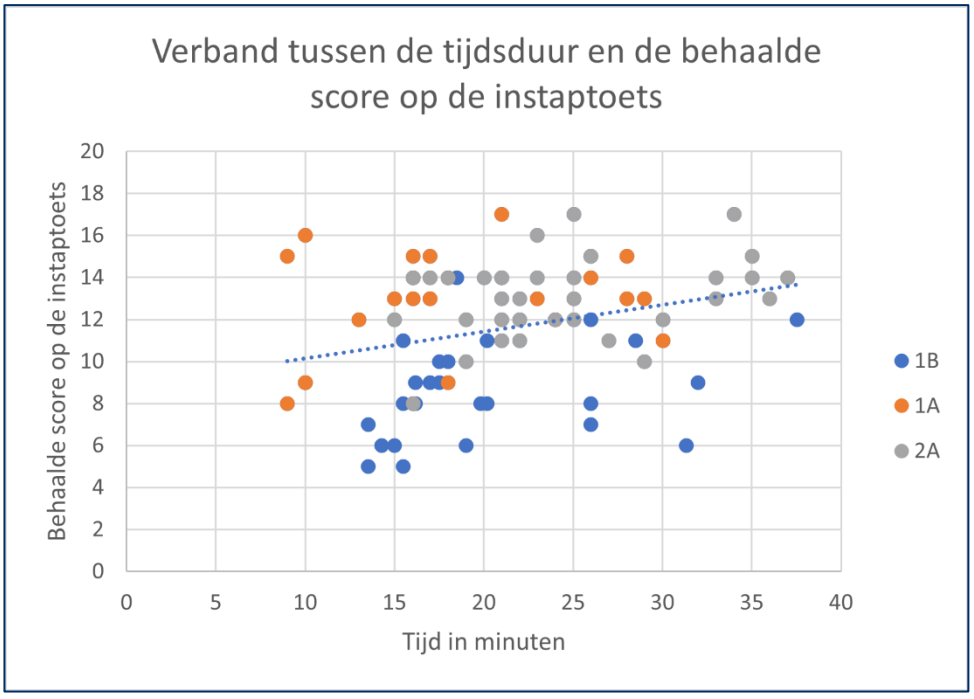
Figuur 12: Histogram per groep (1B in blauw, 1A in oranje en 2A in grijs) van het aantal leerlingen dat een bepaalde tijdsduur nodig had voor het afleggen van de ontwikkelde instaptoets, verdeeld volgens intervallen van 5 minuten.

Jaar en onderwijsvorm	Minimum tijd (in min)	Maximum tijd (in min)	Mediane tijd (in min)	Gemiddelde tijd (in min)	Standaard-afwijking tijd (in min)
1B	13,5	37,5	18	20,4	6,5
2B	/	/	/	/	/
1A	9	30	17	18,2	6,8
2A	15	37	23	24,6	6,2

Tabel 14: Informatie over hoeveel tijd (in minuten) de leerlingen nodig hadden om de toets te maken in minuten per groep (1B, 2B, 1A en 2A): de minimale tijd, de maximale tijd, de mediane tijd, de gemiddelde tijd en de standaardafwijking van de tijdsduur. In 2B was de leerkracht de tijd vergeten meten.

In elke klas kon de ruime meerderheid van de leerlingen de instaptoets binnen de 30 minuten afleggen en de maximale tijdsduur van alle leerlingen was 37,5 minuten. De ontwikkelde instaptoets is dus haalbaar binnen één lesuur.

Bij de vergelijking tussen de benodigde tijd voor de toets en de behaalde score op de instaptoets per leerling bleek er een lichte positieve correlatie van 0,28 (zie Figuur 13): leerlingen die langer deden over de instaptoets scoorden gemiddeld hoger. Om zeker te zijn dat deze licht positieve correlatie niet te wijten is aan verschillen tussen de klassen, werd de correlatie tussen de tijdsduur en de behaalde score ook berekend per klas. In 1B is de correlatie 0,31, in 1A 0,21 en in 2A 0,30. In elke klas is er dus een lichte positieve correlatie van een vergelijkbare grootte-orde tussen de tijdsduur en de behaalde score op de instaptoets.



Figuur 13: De behaalde score op de instaptoets als functie van de tijd in minuten. De resultaten voor leerlingen van 1B worden in blauw weergegeven, voor leerlingen van 1A in oranje en voor leerlingen van 2A in grijs. De blauwe stippellijn is de trendlijn voor alle datapunten samen.

5.4 Analyse meest gemaakte fouten per vraag

In wat volgt zullen we per vraag de meest voorkomende fouten analyseren en bespreken. Voor deze analyse kon enkel de data van 1A en 2A gebruikt worden (in totaal 59 leerlingen), omdat er voor 1B en 2B geen gedetailleerde informatie over de antwoorden per vraag was doorgegeven. Over sommige vragen werd echter wel relevante informatie doorgegeven door de leerkrachten van 1B en 2B, die bij de bijbehorende vraag besproken zal worden.

Binnen deze analyse zullen de gegevens van de leerling van 2B die de toets samen aflegde met 2A wel opgenomen worden in de gegevens voor 2A, omdat de vergelijking tussen de groepen 1A en 2A hier minder belangrijk is. Omdat deze leerling van 2B hoger scoorde op de instaptoets dan het gemiddelde van 2A heeft deze keuze slechts een beperkte invloed op de analyse van de gemaakte fouten.

Vraag 1, 2 en 12 zullen niet besproken worden omdat er bij deze vragen slechts twee antwoordmogelijkheden zijn en de meest gemaakte fout dus voor zich spreekt. Vraag 4 en vraag 9 zullen niet besproken worden omdat alle leerlingen van 1A en 2A deze vragen juist hadden.

In de bespreking van elke vraag zal kort samengevat worden wat de inhoud was van deze vraag, maar voor de details van de opgave en de bijbehorende antwoorden verwijzen we telkens door naar bijlage 1 (in sectie 8.1) en bijlage 2 (in sectie 8.2).

5.4.1 Vraag 3: Oppervlakte van een slaapkamer schatten

In vraag 3 moesten de leerlingen de oppervlakte van de grootste slaapkamer schatten op basis van een gegeven plattegrond en de kennis dat de totale oppervlakte van het appartement 99 m² bedraagt. Er was keuze uit 4 mogelijkheden: 3 m² (A), 11 m² (B), 20 m² (C) en 50 m² (D). Optie B was het juiste antwoord, maar er waren opvallend veel leerlingen met antwoord C (zie Tabel 15). In 1A en 2A samen waren er zelfs meer leerlingen met het foute antwoord C dan met het juiste antwoord B! Bovendien gaven de leerkrachten van 1B en 2B aan dat ze zich afvroegen of het juiste antwoord niet 13 m² zou moeten zijn i.p.v. 11 m². Er was dus duidelijk te veel verwarring tussen antwoorden B en C.

Antwoordoptie:	**A**	**B**	**C**	**D**
1A	0	12	9	2
2A	2	13	20	0

Tabel 15: Het aantal leerlingen van 1A en 2A dat koos voor een bepaalde antwoordoptie (A, B, C of D) in vraag 3 van de ontwikkelde instaptoets.

Volgens de afmetingen op het oorspronkelijke plan heeft slaapkamer 1 een oppervlakte van 3,4 m . 3,2 m = 10,88 m², dus afgerond 11 m². Om eventuele fouten in het getekende plan uit te sluiten, heb ik de totale oppervlakte van het appartement en van de slaapkamer in de plattegrond op papier berekend:

- Totale oppervlakte appartement op papier zonder buitenmuren: 45,1 cm²
- Totale oppervlakte appartement op papier met buitenmuren: 54,28 cm²
- Oppervlakte slaapkamer 1 op papier: 5,75 cm²

Vervolgens kunnen we de verhoudingen tussen de oppervlakte van slaapkamer 1 en het totale appartement berekenen:

- Volgens de gegevens op de oorspronkelijke plattegrond: $\frac{10{,}88\ m^2}{99{,}32\ m^2} = 0{,}111$
- Volgens de plattegrond op papier zonder buitenmuren: $\frac{5{,}75\ cm^2}{45{,}1\ cm^2} = 0{,}127$
- Volgens de plattegrond op papier met buitenmuren: $\frac{5{,}75\ cm^2}{54{,}28\ cm^2} = 0{,}106$
- Volgens de gegevens uit de opgave met antwoordoptie B (11 m²): $\frac{11\ m^2}{99\ m^2} = 0{,}111$
- Volgens de gegevens uit de opgave met antwoordoptie C (20 m²): $\frac{20\ m^2}{99\ m^2} = 0{,}202$

De gegevens uit de opgave van vraag 3 kloppen met de gemeten afmetingen van de plattegrond op papier als we er vanuit gaan dat de buitenmuren van het appartement werden opgenomen in de totale oppervlakte van 99 m² van het appartement.

Intuïtief heb ik echter de neiging om te veronderstellen dat die 99 m² uit de opgave slaat op de oppervlakte van het appartement zonder buitenmuren en de kans is groot dat heel wat leerlingen onbewust diezelfde veronderstelling maakten, net zoals de leerkrachten van 1B en 2B. Binnen deze veronderstelling is 11 m² duidelijk een te kleine schatting voor de oppervlakte van slaapkamer 1, wat verklaart hoe heel wat leerlingen uitkwamen op antwoordoptie C (20 m²).

Om vraag 3 te verbeteren, zijn er verschillende aanpassingen mogelijk:

- Opnemen in de opgave dat de 99 m² slaat op het appartement inclusief buitenmuren.
- De totale oppervlakte van het appartement in de opgave aanpassen naar 86 m² ($\frac{11\ m^2}{86\ m^2} = 0{,}128$).
- Antwoordoptie C groter maken, bv. 23 m² of 25 m².

5.4.2 Vraag 5: Aantal minibusjes voor een uitstap

In deze vraag werd gevraagd hoeveel minibusjes men moet voorzien voor een uitstap van 21 personen, als men weet dat één minibus plaats biedt aan 10 personen. Het bijzondere aan deze vraag is dat de leerlingen om praktische redenen naar boven moeten afronden (3 minibusjes), terwijl men volgens de wiskundige afrondingsregels 21 zou afronden naar 20. Deze vraag gaat dus over inzichtelijk afronden in functionele situaties.

In 1A en 2A waren er slechts twee verschillende antwoorden op deze vraag, nl. 2 en 3. Dit komt overeen met de verwachtte fouten op basis van het ontwerp van de vraag. De meerderheid van de leerlingen gaf het juiste antwoord (3 minibusjes).

5.4.3 Vraag 6: Schatting aantal aangekochte potloden

In vraag 6 moesten leerlingen het totaal aantal aangekochte potloden schatten bij aankoop van 40 dozen van 24 potloden. Er waren 5 antwoordopties: 10 potloden (A), 100 potloden (B), 1000 (C), 10 000 potloden (D) en 100 000 potloden (E). Het juiste antwoord was optie C. In 1A en 2A hadden de meeste leerlingen vraag 6 juist beantwoord, maar sommige leerlingen hadden optie B aangeduid. Optie B (100 potloden) is dus de voornaamste afleider.

In 1A en 2A werden antwoordopties A, D en E niet gekozen. Het zou kunnen dat die nog een rol speelden in 1B en 2B, maar dat konden we niet analyseren. In een volgende versie van de instaptoets zou antwoordoptie E mogelijk weggelaten kunnen worden, aangezien die niet erg relevant lijkt.

5.4.4 Vraag 7: Afgeronde prijs voor een tankbeurt

In vraag 7 moesten de leerlingen berekenen hoeveel euro men moet betalen na het tanken van 44l benzine aan €1,439 per liter. Het resultaat moest afgrond worden tot op een eurocent.

Vraag 7 was onverwacht zeer lastig: geen enkele leerling van 1B en 2B had deze vraag juist! Bij het doorgeven van de resultaten gaven de leerkrachten van 1B en 2B als feedback dat ongeveer een derde van de leerlingen de totaalprijs van de benzine wel goed berekend hadden, maar dat deze leerlingen het resultaat vervolgens niet hadden afgerond. De grote moeilijkheid bij vraag 7 is dus dat dit een samengestelde vraag is en dat heel wat leerlingen de tweede deelvraag (afronden) over het hoofd zien.

Ook in 1A en 2A zorgde dit voor problemen, al waren er in deze klassen wel enkele leerlingen met een juist antwoord. De antwoorden van leerlingen die voor eventuele afronding uitkwamen op of in de buurt van de juiste prijs van €63,316 worden weergegeven in Tabel 16.

Antwoord	Soort fout	Aantal leerlingen in 1A	Aantal leerlingen in 2A
63,32	Geen (juist antwoord)	5	4
63,3 63	Afronding op een verkeerd aantal beduidende cijfers	1	8
63,316	Niet afgerond	6	6
63,31 63,40 63,1	Afrondingsfout	5	4
63,216 63,16 63,2	Schrijffout	1	2
633 63310 63316 6,3316	Komma niet of verkeerd gezet (met of zonder afronding)	0	4
TOTAAL		18	28

Tabel 16: Overzicht van de verschillende antwoorden van de leerlingen van 1A en 2A die in de buurt kwamen van het juiste antwoord voor vraag 7, gesorteerd per type fout. Voor elk soort antwoord wordt in de twee rechtse kolommen weergegeven hoeveel leerlingen van 1A en 2A een dergelijk antwoord gaven.

Uit de gegevens in Tabel 16 blijkt dat er nog heel wat afrondingsfouten waren bij de leerlingen die hun resultaat niet waren vergeten afronden (bv. afronding naar beneden i.p.v. naar boven of afronding op een verkeerd aantal beduidende cijfers). In vraag 7 waren er dus verschillende moeilijkheden:

- het juist berekenen van de totaalprijs (€63,316),
- niet vergeten om het resultaat af te ronden (meervoudige vraagstelling),
- afronding 'tot op een eurocent' juist interpreteren,

- de afronding zelf juist uitvoeren, en
- het resultaat juist opschrijven.

Om het probleem van het vergeten afronden op te lossen zou de vraag opgesplitst kunnen worden in twee deelvragen, maar dat past niet goed binnen het concept van deze instaptoets. Een alternatieve oplossing zou zijn om voor bepaalde foute antwoorden toch een deel van de punten toe te kennen via een deelscore voor de juiste berekening van de totaalprijs en een deelscore voor de afronding.

De andere foute antwoorden kwamen slechts bij één of twee leerlingen van 1A en 2A voor, maar wat bij deze fouten opviel was dat die meestal resulteerden uit vreemde combinaties van de cijfers uit de opgave (44 l, euro 95 en € 1,439 per liter), zoals bv. 93,56 (95 – 1,439 afgerond), 1,44 (1,439 afgerond), 44,439 (44 + 0,439) of 31 (44 / 1,439 afgerond). Af en toe werden cijfers uit de opgave ook al afgerond voor de berekening, bv. €57,56 is de prijs voor 40 l benzine (antwoord van 2 leerlingen).

5.4.5 Vraag 8: Hoeveel euro zijn de afgebeelde munten en briefjes samen?

In vraag 8 moesten leerlingen antwoorden hoeveel euro de afgebeelde munten en briefjes samen voorstellen. De meeste leerlingen van 1A en 2A hadden het juiste antwoord gevonden (€83,20). Geen enkele fout kwam bij meer dan één leerling in deze groep voor en deze fouten resulteerden waarschijnlijk uit kleine telfouten (bv. €81,20 of €73,20).

Er was slechts één antwoord opvallend anders, nl. €202. Op de afbeelding ligt er 82 euro (in briefjes en muntstukken) en 120 eurocent (in munten van minder dan €1). Als de eurocenten niet omgezet worden in euro, komt de leerling op 82 + 120 = 202 euro uit.

5.4.6 Vraag 10: Omrekenen van een cake recept

In vraag 10 moesten de leerlingen berekenen hoeveel gram bloem ze nodig hebben voor een vier-vierdencake met 5 eieren op basis van gegevens over de benodigde ingrediënten voor een cake met 1 ei. De meeste leerlingen van 1A en 2A hadden deze vraag juist (250 g), maar er waren toch een aantal regelmatig terugkomende fouten:

- 200 (4 leerlingen): Waarschijnlijk zorgde het getal 4 in de naam ‘vier-vierdencake’ bij sommige leerlingen voor verwarring, waardoor ze 50 g vermenigvuldigden met 4 i.p.v. met 5.
- 50 (2 leerlingen): herhaling van de hoeveelheid uit de opgave.
- 750 (2 leerlingen): waarschijnlijk telden deze leerlingen het aantal gram bloem, suiker en boter bij elkaar.
- 100 (2 leerlingen): De redenering achter dit antwoord is onbekend.

5.4.7 Vraag 11: Prijs per blik tomaten

In vraag 11 moesten de leerlingen berekenen hoeveel ze moeten betalen voor een blik tomaten als 3 blikken in promotie samen €6,99 kosten. De meeste leerlingen van 1A en 2A hadden deze vraag juist en elk fout antwoord kwam hoogstens bij één leerling voor. Wat wel opviel aan de gemaakte fouten is dat deze meestal eenvoudig te verklaren waren door een verkeerde combinatie van bewerkingen met de getallen uit de opgave of uit een vergissing, zoals in de volgende voorbeelden:

- €1,7: 6,99 / 4 = 1,7475 (delen door 4 i.p.v. door 3)
- €3,40: 6,99 / 2 = 3,495 (delen door 2 i.p.v. door 3 en vervolgens verkeerd afgerond)
- €20,97 = €6,99 . 3
- €3,99: 6,99 – 3 = 3,99

5.4.8 Vraag 13: Totaalprijs uitstap dierentuin

In vraag 13 moesten de leerlingen de totaalprijs van een uitstap naar de dierentuin berekenen. De berekening bestond uit verschillende onderdelen:

- Toegangsprijs dierentuin (voor 117 leerlingen): 117 . €12,00 = €1404
- Prijs vervoer met de trein (117 leerlingen en 10 leerkrachten): 127 . €5,80 = €736,6
- Totaalprijs: €1404 + €736,6 = €2140,60

De belangrijkste moeilijkheid in deze vraag was dat de leerkrachten enkel moesten betalen voor de trein en niet voor de toegang tot de dierentuin. Het meest voorkomende foute antwoord was dan ook €2082,60 (10 leerlingen in 1A en 6 leerlingen in 2A), dat bekomen wordt door de leerkrachten niet mee te tellen voor de prijs van het vervoer met de trein. Opvallend genoeg kwam de omgekeerde fout niet voor in 1A en 2A: geen enkele leerling kwam uit op €2260,60, dat bekomen wordt door de leerkrachten mee te rekenen in de toegangsprijs van de dierentuin.

Andere foute antwoorden kwamen bij slechts één of twee leerlingen van 1A en 2A voor, maar daar zijn toch nog enkele soorten fouten in te onderscheiden:

- Het meetellen van slechts één aspect van de prijs (enkel de toegangsprijs of enkel de prijs voor het vervoer met de trein).
- Verkeerde combinaties van bewerkingen, bv. 8143,20 = 117 . 12 . 5,8
- Berekening met 107 leerlingen i.p.v. 117 leerlingen
- Rekenfouten
- Combinaties van voorgaande soorten fouten

In 2A was de variatie aan foute antwoorden opvallend groter dan in 1A (18 verschillende foute antwoorden in 2A t.o.v. 6 verschillende foute antwoorden in 1A). Een mogelijke verklaring daarvoor is dat 6 leerlingen van 2A hun ZRM zeker niet bij hadden en daardoor mogelijk meer rekenfouten maakten in deze vraag.

Samengevat bleek het voor heel wat leerlingen moeilijk om vraag 13 te ontleden in de juiste componenten en daar vervolgens de juiste berekeningsstappen aan te koppelen.

5.4.9 Vraag 14: Hoeveel liter verf nodig?

In vraag 14 moeten de leerlingen berekenen hoeveel liter verf (met een dekkingsgraad van 12 m²/l) ze nodig hebben om 2 lagen te verven in een kamer met een muuroppervlakte van 30 m². Het juiste antwoord wordt gegeven door

$$2.\frac{30\ m^2}{12\ m^2/l} = 5l$$

Op basis van de opgave was de meest verwachte fout het rekenen van slechts één laag verf, wat zou resulteren in het antwoord 2,5 l. Dit antwoord kwam echter slechts bij 2 leerlingen van 1A en 2A voor.

De vaakst voorkomende fout was dat leerlingen hebben geredeneerd met volle liters: als je 1 liter verf nodig hebt om 12 m² te dekken, heb je 3 l verf nodig om 30 m² te dekken. Op basis hiervan kwamen leerlingen op twee verschillende foute antwoorden: 3 l op basis van 1 laag verf (7 leerlingen) en 6 l op basis van 2 lagen verf (8 leerlingen). Eigenlijk zou er voor het antwoord van 6 l wel een deel van de punten toegekend mogen worden, omdat de wiskundige redenering achter dit antwoord wel correct is.

De meeste andere vaak voorkomende fouten waren waarschijnlijk het resultaat van een foute combinatie van bewerkingen en de cijfers uit de opgave (2, 12 m²/l en 30 m²), waaronder bijvoorbeeld

- 60 = 30.2 (5 leerlingen)
- 54 = 30 + 2.12 (3 leerlingen)
- 72 = 30 . 2 + 12 (3 leerlingen)
- 720 = 2 . 12 . 30 (2 leerlingen)
- 360 = 12 . 30 (2 leerlingen)

Wat tot slot nog opviel is dat verschillende leerlingen m² bij hun antwoord hadden geschreven (bv. 36 m² of 54 m², 5 leerlingen), terwijl de eenheid (l) op het einde van het antwoord al was voorgedrukt.

5.4.10 Vraag 15: Prijs per T-shirt bij 3-voor-2 promotie

In vraag 15 moesten de leerlingen berekenen hoeveel de prijs per T-shirt is bij een 3-voor-2 promotie, als de prijs van een T-shirt buiten de promotie €15 bedraagt. De totaalprijs van de 3 T-shirts is €30 (de prijs van 2 T-shirts), dus de prijs per T-shirt is €10 binnen de 3-voor-2 promotie.

Tot mijn grote verrassing antwoordde de grote meerderheid van de leerlingen van 1A en 2A met de totaalprijs van de T-shirts (€30), nl. 15 leerlingen van 1A (65%) en 22 leerlingen (61%) van 2A.

De tweede meest voorkomende fout (6 leerlingen) was €45, oftewel de totaalprijs van 3 T-shirts zonder promotie. De derde meest voorkomende fout (5 leerlingen) was €7,50, die bekomen wordt door de prijs van één T-shirt te delen door 2 (7,50 = 15 / 2). De vierde meest voorkomende fout (2 leerlingen) was €5, waarbij de prijs van één T-shirt gedeeld werd door 3 (5 = 15 / 3).

De voornaamste moeilijkheid in deze vraag is dus waarschijnlijk het goed lezen en interpreteren van de opgave. Bij de meeste leerlingen liep dit mis, waardoor ze iets anders berekenden dan gevraagd werd. De tweede grote moeilijkheid is het bepalen van de juiste werkwijze om te berekenen wat gevraagd werd.

Om het verkeerd lezen van de opgave te voorkomen zou de opgave gesplitst kunnen worden in twee deelvragen:

1. Hoeveel euro moet je in totaal betalen als je 3 T-shirts koopt binnen deze 3-voor-2 promotie?
2. Hoeveel euro heb je dan per T-shirt betaald?

Een dergelijke opsplitsing van vraag 15 zou het niveau van vraag 15 in de toetspiramide echter veranderen van niveau 2 (wiskundig gereedschap kiezen) naar niveau 1 (reproduceren). Bovendien zou met het correct kunnen lezen en interpreteren van een dergelijke vraag ook als een onderdeel van de wiskundige basisgeletterdheid kunnen beschouwen. De keuze om de opgave al dan niet op te splitsen hangt dus af van de vraag wat men precies wil testen.

5.4.11 Vraag 16: Verdelen van een taart

In vraag 16 wordt aan de leerlingen gevraagd hoeveel er nog over is van de taart als de taart eerst in 4 gedeeld wordt en er vervolgens een stuk wordt opgegeten. Dit is een meerkeuzevraag met 4 antwoordmogelijkheden: 3 taarten (A), ¾ taart (B), ½ taart (C) of ¼ taart (D). De meeste leerlingen van 1A en 2A hadden deze vraag juist (antwoord B), maar enkele leerlingen hadden toch voor antwoord A of D gekozen (zie Tabel 17). Antwoorden A en D waren dus goede afleiders.

Als in de toekomst zou blijken dat antwoord C ook bij leerlingen in de B-stroom amper gekozen wordt zou deze antwoordmogelijkheid weggelaten kunnen worden.

Antwoordoptie:	A	B	C	D
1A	3	18	0	0
2A	3	30	0	2

Tabel 17: Het aantal leerlingen van 1A en 2A dat koos voor een bepaalde antwoordoptie (A, B, C of D) in vraag 16 van de ontwikkelde instaptoets.

5.4.12 Vraag 17: Betekenis van 50% korting

Vraag 17 gaat over de betekenis (in woorden) van 50% korting. Dit is een meerkeuze vraag, met 6 antwoordopties. In 1A en 2A hebben de meerderheid van de leerlingen deze vraag juist, maar enkele leerlingen kozen toch voor antwoordoptie B (soldenprijs 50 keer kleiner dan de normale prijs) of antwoordoptie C (soldenprijs een kwart van de normale prijs):

Antwoordoptie:	A	B	C	D	E	F
1A	0	2	1	19	0	0
2A	0	1	3	32	0	0

Tabel 18: Het aantal leerlingen van 1A en 2A dat koos voor een bepaalde antwoordoptie (A, B, C, D, E of F) in vraag 17 van de ontwikkelde instaptoets.

De moeilijkheid voor sommige leerlingen is aan de ene kant begrip van '50%', maar aan de andere kant ook kennis van de woordenschat (bv. een kwart, de helft, …) die gebruikt wordt om die betekenis uit te leggen.

Als in de toekomst zou blijken dat antwoord A, E of F ook in de B-stroom amper gekozen wordt zouden één of meer van deze antwoordopties weggelaten kunnen worden. Het weglaten van antwoordoptie A ('Het product is gratis tijdens de solden') heeft waarschijnlijk de kleinste impact op de antwoorden van de leerlingen voor deze vraag.

5.4.13 Vraag 18: Aantal minuten balbezit berekenen

In vraag 18 werd gevraagd om het aantal minuten balbezit te berekenen voor Club Brugge tijdens een voetbalmatch waarin Club Brugge 59% balbezit had, afgerond tot op 1 minuut.

Omdat er door het ontwerp slechts één juist antwoord was, zorgde de vereiste tot afronding in vraag 18 voor gelijkaardige problemen als in vraag 7 (zie sectie 5.4.4). Omdat vraag 18 intrinsiek moeilijker was dan vraag 7, bleef de totale impact echter beperkt tot enkele leerlingen:

- Slechts 2 leerlingen van 1A en 7 leerlingen van 2A vonden het juiste antwoord (53 minuten).
- 3 leerlingen van 2A hadden niet afgerond (53,1 minuten als antwoord).
- 6 leerlingen van 2A hadden mogelijk te veel afgerond (50 minuten als antwoord). Het is echter ook mogelijk dat deze leerlingen niet hadden afgerond en via een verkeerde werkwijze op 50 minuten uitkwamen.

De variatie aan verkeerde antwoorden was zeer groot: in 1A en 2A waren er in totaal 22 verschillende antwoorden. De meerderheid van deze foute antwoorden kwamen slechts bij één of twee leerlingen voor, maar er waren enkele foutieve antwoorden die vaker terugkeerden:

- 31 minuten (7 leerlingen): 90 – 59 = 31
- 1,52 minuten of afgerond 2 minuten (4 leerlingen): 90 / 59 = 1,5254…
- 65 minuten of 65,5 minuten: 59 / 0,9 = 65,5555…
- 37 minuten (3 leerlingen): afgerond het aantal minuten balbezit van de andere ploeg (90 . 0,41 = 36,9)
    - 49 minuten (4 leerlingen): het aantal minuten balbezit van de andere ploeg, berekend via een verkeerde methode (90 – 41 = 49).

Bij de vaakst voorkomende foute antwoorden is er dus ofwel sprake van een afrondingsfout, ofwel van een redeneerfout, ofwel van een interpretatiefout (balbezit van de verkeerde ploeg berekenen). Combinaties van deze drie soorten fouten kwamen ook voor. Bij de foute antwoorden die niet in deze opsomming werden opgenomen was er waarschijnlijk ook sprake van een rekenfout.

De leerkracht van 1B rapporteerde dat sommige meisjes van 1B moeite hadden met het woord ‘balbezit’, maar door de relatief hoge moeilijkheidsgraad van de vraag had dit in de praktijk geen of weinig impact op de resultaten (geen enkele leerling van 1B en slechts 1 leerling van 2B had vraag 18 juist).

5.4.14 Vraag 19: Percentage leerlingen dat met de fiets naar school komt

In vraag 19 moeten de leerlingen berekenen hoeveel procent van de leerlingen met de fiets naar school komt op basis van gegevens van een leerlingenbevraging. Vervolgens moeten ze het resultaat afronden tot op 1%. Het juiste antwoord op deze vraag kan op volgende wijze bekomen worden:

- Berekening van het totaal aantal leerlingen: 102 + 287 + 6 + 96 + 147 = 638
- Berekening van het percentage leerlingen dat met de fiets naar school komt: $\frac{287}{638} = 44{,}9843260…\%$
- Afronding van het resultaat naar 45%

In principe zou de vereiste om het resultaat af te ronden tot hetzelfde soort fouten kunnen leiden die we eerder al tegenkwamen in vraag 7 (zie sectie 5.4.4) en vraag 18 (zie sectie 5.4.13). In 1A en 2A was er echter geen enkele leerling die zijn of haar resultaat was vergeten afronden of op een verkeerd aantal beduidende cijfers had afgerond. Dit kwam waarschijnlijk door de combinatie van de hoge moeilijkheidsgraad van de vraag en omdat het grote aantal cijfers na de komma van het resultaat de leerlingen bijna verplicht om af te ronden bij het opschrijven van hun resultaat. Een foute afronding van het resultaat kwam wel voor en was dan ook de meest gemaakte fout: 3 leerlingen antwoordden 44% i.p.v. 45% en 1 leerling antwoordde 46%.

Naast een foute afronding waren er nog 28 verschillende foute antwoorden die slechts bij 1 of 2 leerlingen voorkwamen. Sommige van deze fouten waren echter wel in categorieën onder te verdelen:

- 287%; 28,7% of 29%; 2,87% of 3% (8 leerlingen): afkomstig van het aantal leerlingen dat met de fiets naar school komt (287 leerlingen).
- 63,8%, 63%, 64% of 60%; 6,36% of 6% (7 leerlingen): afkomstig van het totaal aantal leerlingen dat bevraagd werd (638 leerlingen).

De andere foute antwoorden waren waarschijnlijk te wijten aan rekenfouten, een verkeerde rekenstrategie of een combinatie van die twee.

5.4.15 Vraag 20: Rekenstrategie om 20% korting te berekenen

In vraag 20 moesten de leerlingen aanduiden welke rekenstrategie juist was om 20% korting op een prijs van €40 te berekenen. Dit was een meerkeuze vraag, met als antwoordmogelijkheden €40 : 20 (A), €40 : 5 (B), €40 : 2 (C), €40 . 2 (D), €40 . 5 (E) en €40 . 20 (F). Optie B is het juiste antwoord, maar optie A en C werden ook regelmatig gekozen (zie Tabel 19). Antwoorden A en C zijn dus goede afleiders voor het juiste antwoord, maar antwoord F werd ook nog af en toe gekozen.

Antwoordoptie:	A	B	C	D	E	F
1A	6	13	4	0	0	0
2A	5	22	7	0	0	2

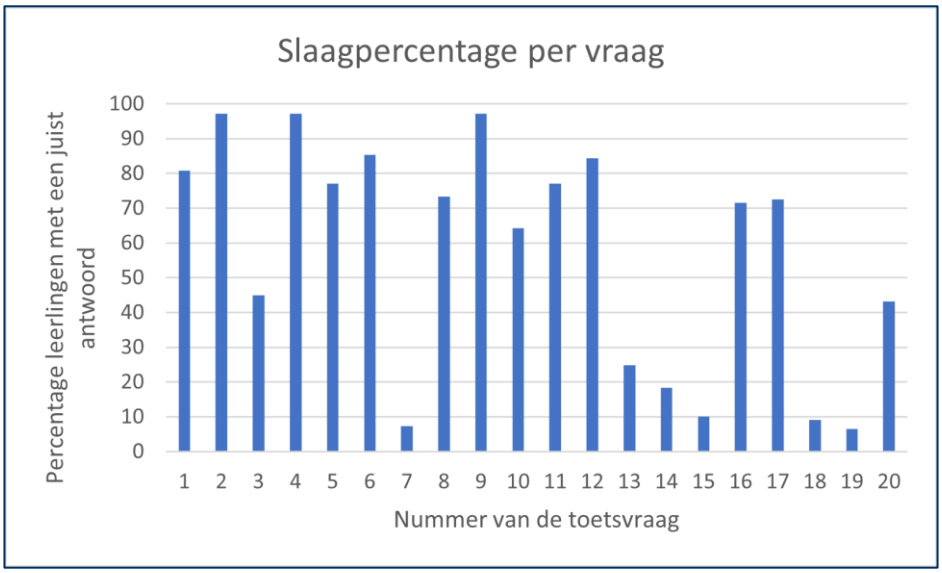
Tabel 19: Het aantal leerlingen van 1A en 2A dat koos voor een bepaalde antwoordoptie (A, B, C, D, E of F) in vraag 20 van de ontwikkelde instaptoets.

Als we antwoorden A, C en F vergelijken met de analyse van de foute antwoorden in vraag 18 (zie sectie 5.4.13) en vraag 19 (zie sectie 5.4.14), blijkt dat deze overeenkomen met de foute rekenstrategieën die sommige leerlingen waarschijnlijk gebruikt hadden in vraag 18 en 19. Verder is er één vaak voorkomende foute rekenstrategie in vraag 18 en 19 die niet voorkomt in de meerkeuze antwoorden van vraag 20, nl. €40 – 20. Het zou dus interessant kunnen zijn om deze mogelijkheid toe te voegen als extra afleider bij vraag 20.

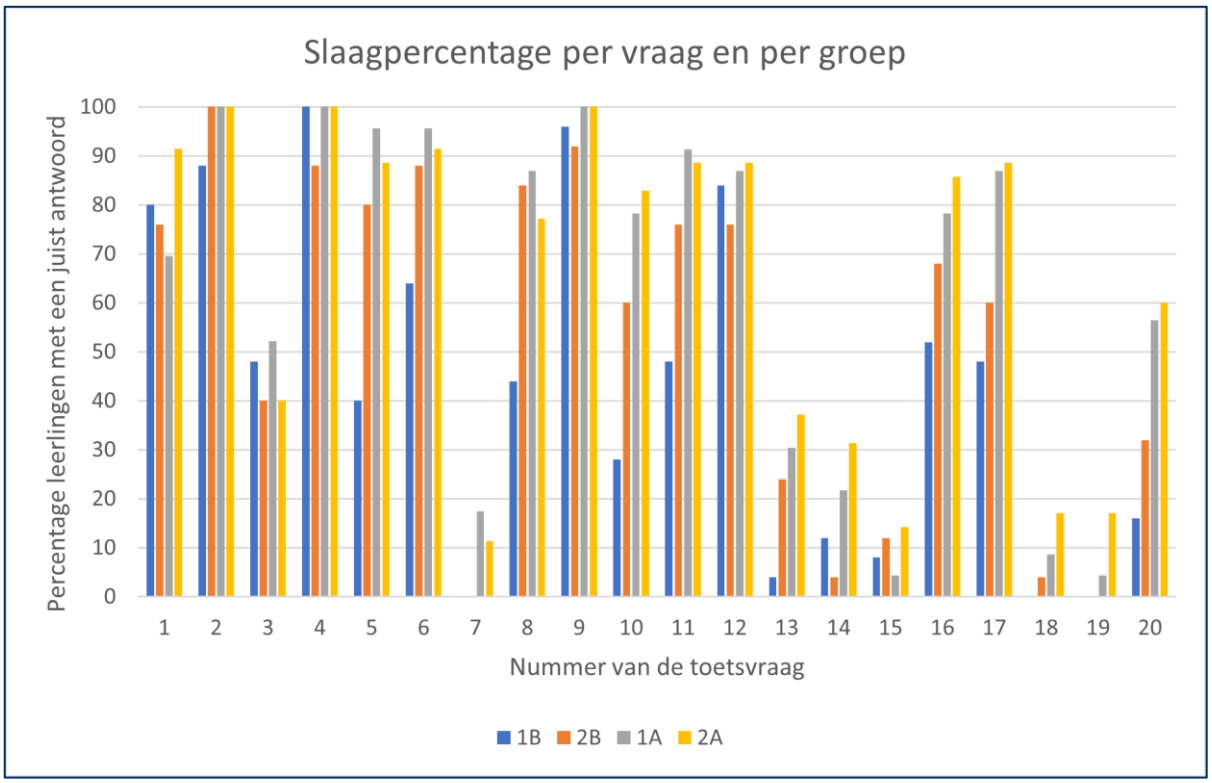
Als in de toekomst zou blijken dat antwoord D en E ook in de B-stroom weinig gekozen wordt zouden deze antwoordopties mogelijk weggelaten kunnen worden.

5.5 Wat is de moeilijkheidsgraad van de vragen?

Om de moeilijkheidsgraad van de vragen in te schatten, hebben we het slaagpercentage p_i per vraag (met i de nummer van de vraag) – oftewel het percentage juiste antwoorden per vraag – bestudeerd. Figuur 14 geeft een overzicht van het slaagpercentage per vraag van de volledige groep van 109 leerlingen en Figuur 15 geeft een overzicht van het slaagpercentage per vraag en per groep (1B, 2B, 1A en 2A). Een overzicht van de gegevens uit Figuur 14 en Figuur 15 kan teruggevonden worden in Tabel 20.



Figuur 14: Percentage leerlingen met een juist antwoord (oftewel het slaagpercentage) voor elke vraag van de toets.



Figuur 15: Percentage leerlingen met een juist antwoord (oftewel het slaagpercentage) per vraag voor elke groep: 1B (blauw), 2B (oranje), 1A (grijs) en 2A (geel).

Jaar en onderwijsvorm	TOTAAL	1B	2B	1A	2A
p_1	81%	80%	76%	70%	91%
p_2	97%	88%	100%	100%	100%
p_3	45%	48%	40%	52%	40%
p_4	97%	100%	88%	100%	100%
p_5	77%	40%	80%	96%	89%
p_6	85%	64%	88%	96%	91%
p_7	7%	0%	0%	17%	11%
p_8	73%	44%	84%	87%	77%
p_9	97%	96%	92%	100%	100%
p_{10}	64%	28%	60%	78%	83%
p_{11}	77%	48%	76%	91%	89%
p_{12}	84%	84%	76%	87%	89%
p_{13}	25%	4%	24%	30%	37%
p_{14}	18%	12%	4%	22%	31%
p_{15}	10%	8%	12%	4%	14%
p_{16}	72%	52%	68%	78%	86%
p_{17}	72%	48%	60%	87%	89%
p_{18}	9%	0%	4%	9%	17%
p_{19}	6%	0%	0%	4%	17%
p_{20}	43%	16%	32%	57%	60%

Tabel 20: Het slaagpercentage p_i per vraag (met i het nummer van de vraag) voor de totale groep van 109 leerlingen en voor elke subgroep (1B, 2B, 1A en 2A). Alle percentages werden afgerond tot op 1%.

5.5.1 Ordening van de vragen per moeilijkheidsgraad

Op basis van de gegevens uit Figuur 14, Figuur 15 en Tabel 20 kunnen we de vragen ordenen per moeilijkheidsgraad. Een overzicht hiervan kan men terugvinden in Tabel 21.

Moeilijkheidsgraad (slaagpercentage)	Toetsvragen (slaagpercentage)
Te gemakkelijk (> 90%)	- Vraag 2 (97%), vraag 4 (97%), vraag 9 (97%)
Gemakkelijk (90% – 70%)	- Vraag 6 (85%), vraag 12 (84%), vraag 1 (81%) - Vraag 5 (77%), vraag 11 (77%) - Vraag 8 (73%), vraag 16 (72%), vraag 17 (72%)
Middelmatig (70% - 30%)	- Vraag 10 (64%) - ~~Vraag 3 (45%)~~, vraag 20 (43%)
Moeilijk (30% - 10%)	- Vraag 13 (25%) - Vraag 14 (18%) - Vraag 15 (10%)
Te moeilijk (< 10%)	- vraag 18 (9%), vraag 7 (7%), vraag 19 (6%)

Tabel 21: Een overzicht van de toetsvragen, ingedeeld volgens moeilijkheidsgraad van de vraag. De moeilijkheidsgraad van een vraag werd bepaald op basis van het slaagpercentage voor die vraag en wordt telkens tussen haakjes weergegeven. Vraag 3 werd doorstreept, omdat er bij deze vraag nog een belangrijk probleem was.

De ideale moeilijkheidsgraad van een vraag op een toets ligt tussen de 30% en de 70%, omdat vragen met een dergelijke moeilijkheidsgraad de meeste informatie opleveren over het niveau van de leerlingen (Vantilborgh, 2022). Uit Tabel 21 blijkt echter dat er slechts 3 vragen zijn met een moeilijkheidsgraad tussen 30% en 70%, nl. vraag 10 (64%), vraag 3 (45%) en vraag 20 (43%).

Uit onze bespreking van de meest gemaakte fouten weten we echter dat er een aantal problemen waren met vraag 3 (zie sectie 5.4.1), die een ongewoon laag slaagpercentage voor deze eerder eenvoudige vraag in de hand werkten. Deze problemen worden bevestigd door de slaagpercentages voor vraag 3 in Figuur 15 en Tabel 20: het slaagpercentage is ongeveer even hoog voor alle groepen, terwijl dit bij een goede vraag zou samenhangen met het niveau van de leerlingen (met een hoger slaagpercentage in 2A dan in 1B).

In werkelijkheid zijn er dus slechts twee goede vragen met een middelmatige moeilijkheidsgraad. De andere vragen zijn ofwel (te) moeilijk, ofwel (te) gemakkelijk. Hierbij moeten we wel opmerken dat de moeilijkheidsgraad van een vraag altijd relatief is t.o.v. de groep leerlingen die getoetst wordt, terwijl de instaptoets ontworpen is t.o.v. een vaste standaard, nl. volledige beheersing van ET BG 6.1. Dat een vraag te gemakkelijk of te moeilijk is voor de ondervraagde leerlingen wil dus nog niet automatisch zeggen dat deze vraag niet past op de ontwikkelde toets. Zo zou het binnen een groep leerlingen die ET BG 6.1 volledig beheerst bv. volledig normaal zijn dat heel wat vragen van de instaptoets te eenvoudig zijn voor deze groep leerlingen.

Heel wat van de gemakkelijke vragen hadden een middelmatige moeilijkheidsgraad (slaagpercentage tussen 30% en 70%) voor de leerlingen van 1B. Concreet gaat het om vraag 5, 6, 8, 11, 16 en 17. Dit geeft aan dat de toets wel een goed onderscheidend vermogen heeft tussen de verschillende vaardigheidsniveaus binnen de groep van de zwakste leerlingen op vlak van ET BG 6.1, zoals expliciet de bedoeling was bij het ontwerp van de toets.

5.5.2 Vergelijking met de voorspelling van de moeilijkheidsgraad

Op het einde van het ontwikkelingsproces van de toets werd er ook al een voorspelling gedaan over de moeilijkheidsgraad van de toetsvragen (zie sectie 4.1.2.4.2 en Tabel 7). Een vergelijking van de effectieve moeilijkheidsgraad van de toetsvragen in Tabel 21 met de voorspelling vooraf uit Tabel 7 toont aan dat maar liefst 11 van de 20 toetsvragen een andere moeilijkheidsgraad had dan voorspeld. Onbedoeld vormt dit dus een extra bevestiging van de stelling dat leerkrachten vaak niet goed in staat zijn om de moeilijkheidsgraad van hun vragen vooraf correct in te schatten (Ebel, 1972; Vrije Universiteit Amsterdam, z.d.) die eerder besproken werd bij het afschatten van een geschikte cesuur in sectie 2.4.

De verdeling van de vragen over de verschillende moeilijkheidsvragen is dan ook anders dan voorspeld (zie Tabel 22). Er zijn in de praktijk iets minder te gemakkelijke, gemakkelijke en middelmatige vragen, en extra moeilijke en te moeilijke vragen. Hieruit blijkt dat de algemene moeilijkheidsgraad van de toets t.o.v. het niveau van de leerlingen hoger was dan voorspeld.

Moeilijkheidsgraad	Aantal (en percentage) toetsvragen volgens de voorspelling	Aantal (en percentage) toetsvragen volgens het slaagpercentage tijdens de test bij leerlingen
Te gemakkelijk	4 (20%)	3 (15%)
Gemakkelijk	9 (45%)	8 (40%)
Middelmatig	5 (25%)	3 (15%)
Moeilijk	2 (10%)	3 (15%)
Te moeilijk	0 (0%)	3 (15%)

Tabel 22: Het aantal (en het percentage) toetsvragen van de ontwikkelde instaptoets met een bepaalde moeilijkheidsgraad volgens de voorspelling en volgens het effectieve slaagpercentage tijdens de praktijktest bij leerlingen.

Bij de vragen waarvan de moeilijkheidsgraad anders was dan voorspeld ging het in de meeste gevallen slechts om één niveau van moeilijkheid verschil, maar vraag 18 was 2 niveaus moeilijker dan voorspeld (te moeilijk i.p.v. middelmatig) en vraag 7 was zelfs 3 niveaus moeilijker dan voorspeld (te moeilijk i.p.v. gemakkelijk). Bij vraag 7 had dit te maken met het onverwachte probleem dat heel wat leerlingen hun resultaat vergaten af te ronden (zie bespreking van de meest gemaakte fouten in sectie 5.4.4). De onverwacht hoge moeilijkheidsgraad van vraag 18 heeft te maken met het feit dat heel wat leerlingen berekeningen met procenten minder onder de knie hadden dan verwacht.

Bij 9 van de 11 vragen ging het om een onderschatting van de moeilijkheidsgraad van de vraag, omdat de beheersing van ET BG 6.1 door de leerlingen vooraf overschat werd. Bij 2 van de 11 vragen ging het echter om een overschatting van de moeilijkheidsgraad. Vraag 9 was vermoedelijk eenvoudiger dan verwacht omdat er enkel natuurlijke getallen tussen 0 en 100 gebruikt worden in de opgave. Vraag 12 viel waarschijnlijk eenvoudiger uit dan verwacht op basis van de benodigde rekenstappen omdat dit een meerkeuze vraag is met slechts twee antwoordmogelijkheden.

Op het einde van deze analyse werd de moeilijkheidsgraad in de toetsmatrijs aangepast (weergegeven als de achtergrondkleur van de vragen). De resulterende toetsmatrijs wordt weergegeven in Tabel 23.

Toetsmatrijs ET BG 6.1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Getallen, schatten en afronden	Vraag 1: aantal artikelen tellen voor snelkassa (natuurlijke getallen, getallen vergelijken)	Vraag 5: Aantal minibusjes voor uitstap (speciale afronding)	Vraag 3: oppervlakte kamer in appartement (schatting grootte-orde)
	Vraag 2: -30 graden koud of warm (negatieve getallen)		
	Vraag 4: goedkoopste artikel zoeken (grootte-orde getallen)		
	Vraag 6: aantal aangekochte potloden (schatten resultaat eenvoudige berekening)		
	Vraag 7: Prijs tankbeurt (afronding resultaat berekening)		
7 vragen (35%)	**5 vragen (25%)**	**1 vraag (5%)**	**1 vraag (5%)**
Hoofdbewerkingen	Vraag 8: aantal euro tellen (optellen)	Vraag 13: totaalprijs uitstap (optellen en vermenigvuldigen)	
	Vraag 9: tijd over op toets (aftrekken)	Vraag 14: kamer verven (delen en vermenigvuldigen)	
	Vraag 10: cake recept omrekenen (vermenigvuldigen, verhoudingen)	Vraag 15: prijs per T-shirt (optellen of vermenigvuldigen en delen)	
	Vaag 11: prijs per blik bij promotie (delen)		
	Vraag 12: voldoende zakgeld bij voor aankoop? (optellen en vergelijken getallen)		
8 vragen (40%)	**5 vragen (25%)**	**3 vragen (15%)**	**0 vragen (0%)**
Breuken en procenten	Vraag 16: taart deel (basis breuken)	Vraag 18: aantal minuten balbezit berekenen (van procent naar absoluut aantal)	Vraag 19: percentage leerlingen dat met de fiets naar school komt (van absoluut aantal naar procent)
	Vraag 17: betekenis 50% (basis procenten)	Vraag 20: rekenstrategie voor 20% korting (berekening percentage, strategieën om handig te rekenen)	
5 vragen (25%)	**2 vragen (10%)**	**2 vragen (10%)**	**1 vraag (5%)**
TOTAAL 20 vragen (100%)	**12 vragen (60%)**	**6 vragen (30%)**	**2 vragen (10%)**

Tabel 23: De toetsmatrijs van de ontwikkelde instaptoets zoals die afgenomen werd bij leerlingen. De achtergrondkleur van elke vraag geeft de moeilijkheidsgraad van die vraag weer: te eenvoudig (wit), eenvoudig (lichtgrijs), middelmatig (grijs), moeilijk (donkergrijs) of te moeilijk (zwart).

5.6 Betrouwbaarheid van de ontwikkelde instaptoets

Om de betrouwbaarheid van de ontwikkelde instaptoets te kunnen inschatten, werden de resultaten geanalyseerd in het programma TIAplus. In TIAplus kan Cronbachs α (alpha) berekend worden, wat een maat is voor de interne consistentie van de toets. Verder werd ook per vraag geanalyseerd hoe Cronbachs α verandert als die vraag weggelaten zou worden uit de analyse.

Uit de analyse in TIAplus bleek dat α = 0,69 $\pm$ 0,07. Dit is al erg goed voor een eerste afname van de toets, maar dit kan nog verder verbeterd worden. TIAplus gaf aan dat het weglaten van vraag 1, vraag 3, vraag 9 en vraag 12 de waarde van α nog zou kunnen verhogen. Zonder deze vier vragen wordt α = 0,73 $\pm$ 0,07.

Het is geen toeval dat net deze 4 vragen aangeduid werden als minder betrouwbaar. Een vraag draagt positief bij aan Cronbachs α als het slaagpercentage sterk samenhangt met het vaardigheidsniveau van de leerling, wat in de grafiek van de slaagpercentages p_i per groep (Figuur 15) zichtbaar is als een reeks balkjes waarvan de hoogte van links naar rechts stijgt ($p_{i,1B} < p_{i,2B} < p_{i,1A} \approx p_{i,2A}$), zoals bv. bij vraag 10, vraag 16 en vraag 20. De slaagpercentages van vraag 1, vraag 3, vraag 9 en vraag 12 wijken duidelijk van dat patroon af in Figuur 15. We zullen verder per vraag bespreken of het weglaten van deze vraag zinvol is.

5.6.1 Betrouwbaarheid van vraag 1

Vraag 1 is eerder eenvoudig, maar toch zijn er heel wat leerlingen met een hoge toetsscore en een verkeerd antwoord op vraag 1. Mogelijk speelden verstrooidheidsfouten hier een rol, of vergisten sommige leerlingen zich tussen het antwoord ja en nee. Fouten op vraag 1 lijken slechts beperkt samen te hangen met (een gebrek aan) vaardigheid, dus deze vraag zou weggelaten kunnen worden.

5.6.2 Betrouwbaarheid van vraag 3

Bij de analyse van de meest gemaakte fouten per vraag hadden we al belangrijke problemen met vraag 3 vastgesteld (zie sectie 5.4.1). De versie van vraag 3 die werd afgenomen bij de leerlingen is onbetrouwbaar, maar mits aanpassingen kan dit wel nog een goede vraag worden.

5.6.3 Betrouwbaarheid van vraag 9

Vraag 9 is zeer eenvoudig, met een extreem hoog slaagpercentage. Slechts 3 van de 109 leerlingen hebben deze vraag fout, waarvan 2 leerlingen in 2B die wel een goede score op de toets behaalden. Dat zorgt ervoor dat deze vraag in de analyse als onbetrouwbaar aangemerkt zal worden, maar in de praktijk is dat eerder het resultaat van toeval.

Gezien het hoge slaagpercentage voor vraag 9 kan deze vraag zonder problemen weggelaten worden, maar er is geen specifiek probleem dat ons noodzaakt tot het weglaten van deze vraag.

5.6.4 Betrouwbaarheid van vraag 12

Vraag 12 werd aangemerkt als onbetrouwbaar op basis van het ongewoon hoge slaagpercentage in 1B t.o.v. de andere groepen. Omdat vraag 12 een ja/nee-vraag is, zou het kunnen dat de leerlingen van 1B gewoon toevallig goed gegokt hebben. Het zou echter ook kunnen dat de leerlingen van 1B pas gelijkaardige leerstof gezien hebben. Om de betrouwbaarheid (en moeilijkheidsgraad) van vraag 12 te verhogen zou het niet slecht zijn om vraag 12 om te vormen naar een vergelijkbare vraag met open antwoord. Een mogelijke vraag is bv. hoeveel wisselgeld Amy terugkrijgt bij aankoop van de vermelde boeken als ze €75 betaalt.

5.7 Wat is het verband tussen de score op de instaptoets en de rapportscore voor Nederlands en wiskunde?

Voor 1B en 2B zijn de rapportscores de punten op het dagelijks werk en voor 1A en 2A zijn de rapportscores de punten op het kerstexamen van december 2021. De rapportscores werden telkens gegeven als een percentage (afgerond tot op 0,1%). Voor een goede vergelijking hebben we de behaalde punten op de instaptoets op 20 eerst omgezet naar een percentage. Vervolgens werd de behaalde score op de instaptoets in procent vergeleken met de rapportscore voor wiskunde (zie Figuur 16) en met de rapportscore voor Nederlands (zie Figuur 17).

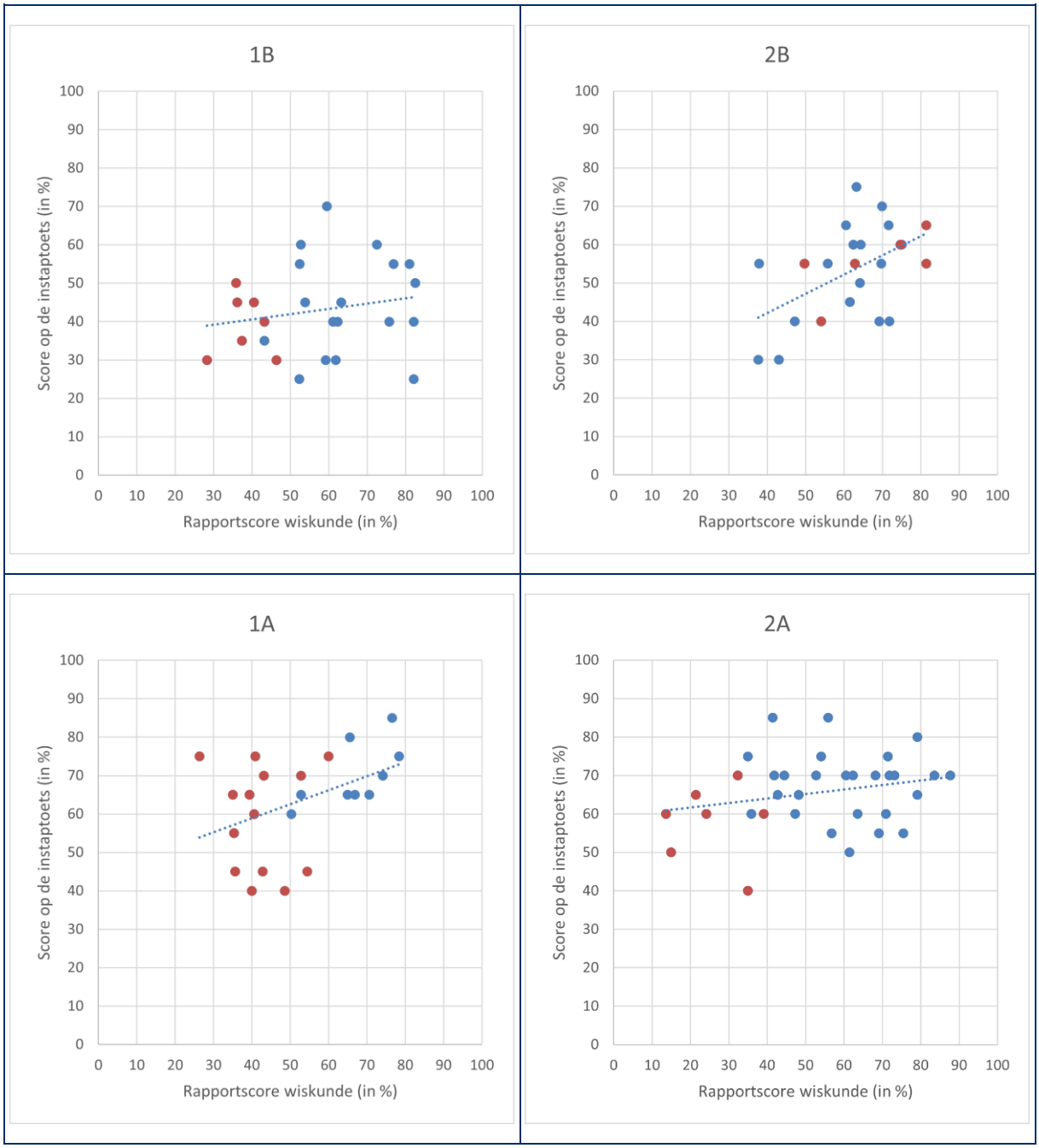
In Figuur 16 en Figuur 17 kan men zien dat er wel een duidelijk verband is tussen de behaalde score op de instaptoets (in %) en de rapportpunten voor wiskunde en Nederlands, maar dit verband is niet eenduidig. Er zijn leerlingen die goede punten halen voor wiskunde en/of Nederlands en toch onvoldoende hadden op de instaptoets, terwijl er ook leerlingen met slechte rapportpunten voor wiskunde en/of Nederlands zijn die wel slagen op de instaptoets. De rapportscores voor wiskunde en Nederlands zijn dus niet voldoende om de score op de instaptoets te voorspellen.

Om het verband tussen deze verschillende scores beter weer te geven, werden ook de correlaties tussen deze scores berekend (zie Tabel 24). Merk op dat de berekende correlaties waarschijnlijk eerder onnauwkeurig zijn door de kleine aantallen per groep en de grote spreiding rond de trendlijn in Figuur 16, Figuur 17 en Figuur 18, waardoor enkel de grote trends uit te tabel relevant zijn.

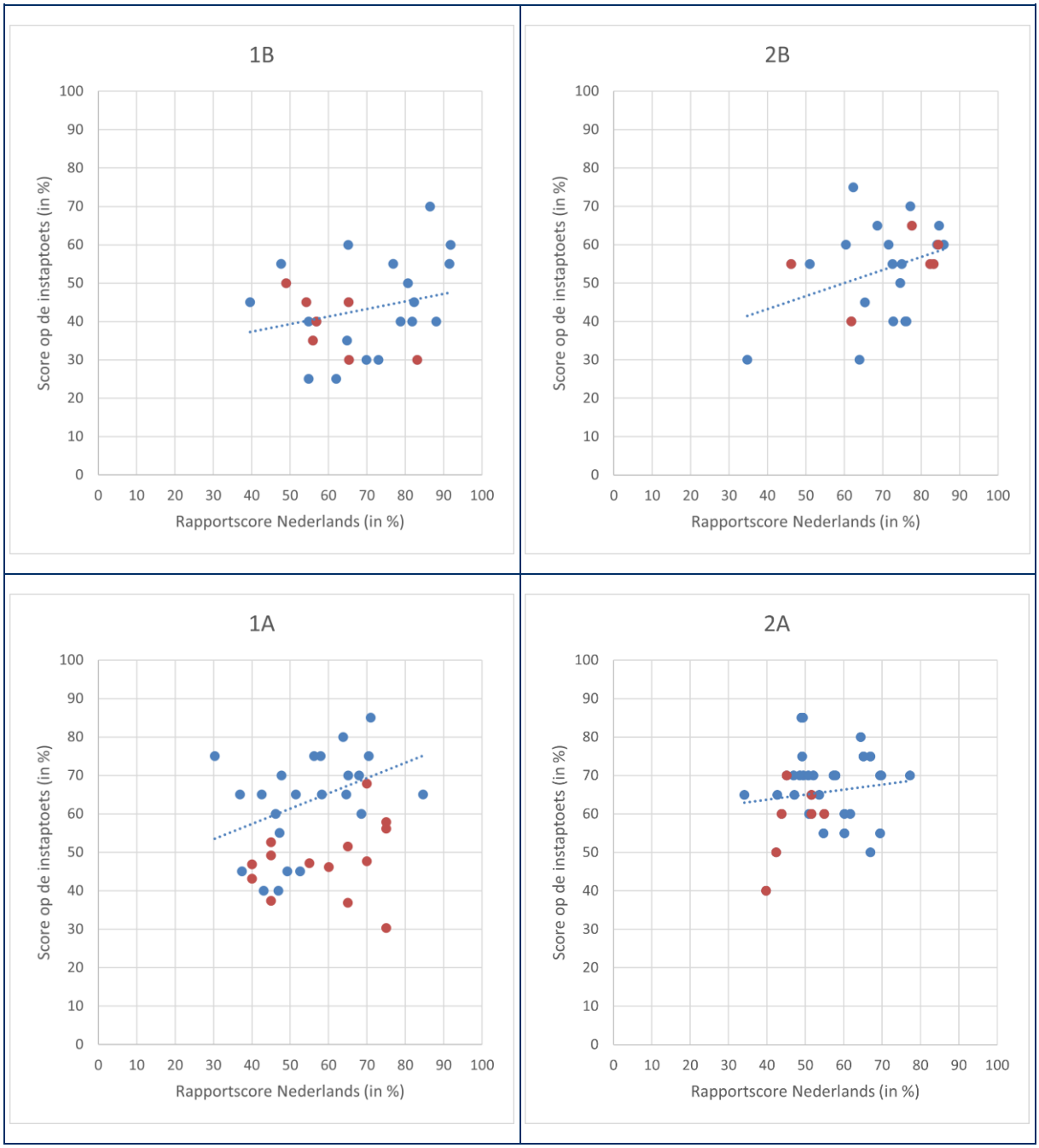
In Tabel 24 valt op dat er een veel sterkere correlatie is tussen de rapportscores voor wiskunde en Nederlands onderling dan tussen de behaalde score op de instaptoets en de rapportscore voor wiskunde of Nederlands. Aangezien de vakken wiskunde en Nederlands inhoudelijk sterk verschillen, ligt het verschil in correlatiesterkte waarschijnlijk eerder aan de vorm en omstandigheden van de toetsing dan aan de getoetste inhoud. De ontwikkelde instaptoets werd volledig onvoorbereid afgenomen, waardoor dit een toets is van parate kennis en van transfervaardigheden tussen de klaspraktijk en een nieuwe situatie. Dit is helemaal anders dan bij een toets of examen waar de leerling voor kan studeren.

Jaar en onderwijsvorm	Correlatie tussen toetsscore en rapportscore wiskunde	Correlatie tussen toetsscore en rapportscore Nederlands	Correlatie tussen rapportscore wiskunde en rapportscore Nederlands
1B	0,18	0,24	0,43
2B	0,50	0,35	0,65
1A	0,41	0,39	0,75
2A	0,24	0,13	0,54

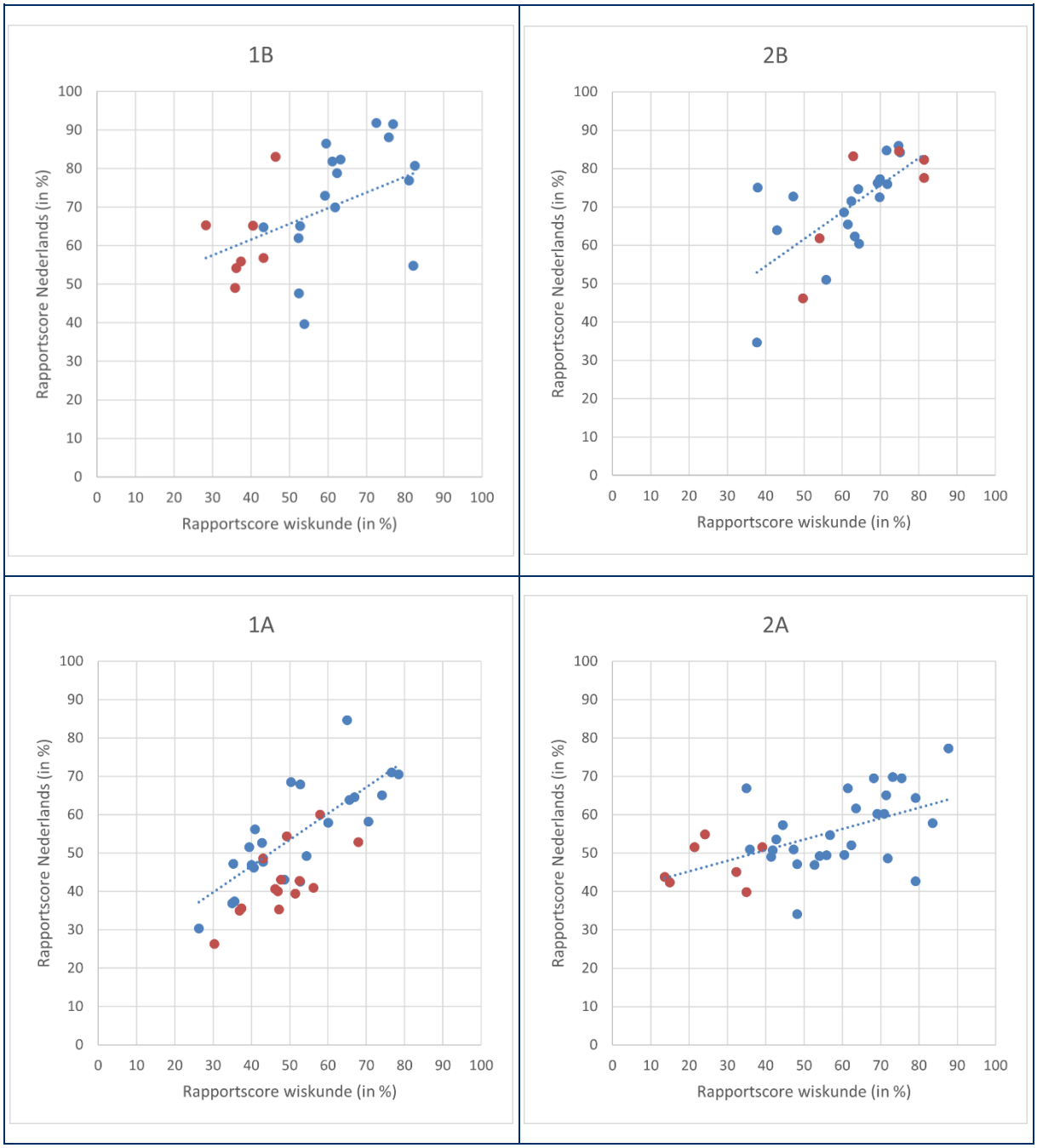
Tabel 24: Correlaties tussen de behaalde score op de instaptoets, de rapportscore voor wiskunde en de rapportscore voor Nederlands per groep (1B, 2B, 1A en 2A).



Figuur 16: De behaalde score op de instaptoets (in %) als functie van de rapportscore voor wiskunde (in %) voor elke groep (1B, 2B, 1A en 2A). De kleur van elk bolletje stelt de prognose van de leerkracht voor die specifieke leerling voor, met rood voor een negatieve prognose en blauw voor een positieve prognose. In elke grafiek wordt ook een trendlijn weergegeven (blauwe stippellijn).



Figuur 17: De behaalde score op de instaptoets (in %) als functie van de rapportscore voor Nederlands (in %) voor elke groep (1B, 2B, 1A en 2A). De kleur van elk bolletje stelt de prognose van de leerkracht voor die specifieke leerling voor, met rood voor een negatieve prognose en blauw voor een positieve prognose. In elke grafiek wordt ook een trendlijn weergegeven (blauwe stippellijn).



Figuur 18: De rapportscore voor Nederlands (in %) als functie van de rapportscore voor wiskunde (in %) voor elke groep (1B, 2B, 1A en 2A). De kleur van elk bolletje stelt de prognose van de leerkracht voor die specifieke leerling voor, met rood voor een negatieve prognose en blauw voor een positieve prognose. In elke grafiek wordt ook een trendlijn weergegeven (blauwe stippellijn).

5.7.1 Heeft de instaptoets een toegevoegde waarde t.o.v. de voorspelling van de leerkracht?

Aan de leerkrachten wiskunde van 1B, 2B, 1A en 2A werd vooraf gevraagd om voor elke leerling een prognose te maken over het al dan niet slagen van de leerling op de instaptoets. Bij een positieve prognose verwachtte de leerkracht dat die leerling zou slagen op de instaptoets en bij een negatieve prognose verwachtte de leerkracht dat die leerling niet zou slagen op de instaptoets.

Aan de verspreiding van de rode bolletjes in Figuur 16, Figuur 17 en Figuur 18 kan men zien dat de prognose van de leerkracht zeer subjectief is:

- De leerkrachten van 1B, 1A en 2A hebben vooral leerlingen met lage rapportcijfers voor wiskunde een negatieve prognose gegeven.
- De prognose van de leerkracht van 2B lijkt onafhankelijk van rapportcijfers, aangezien de twee leerlingen met de hoogste rapportcijfers voor wiskunde toch een negatieve prognose kregen.
- De leerkracht van 1A gaf veel meer leerlingen een negatieve prognose dan de andere leerkrachten.

In Tabel 25 wordt weergegeven in hoeverre de prognose van de leerkracht overeenkwam met het echte behaalde resultaat op de instaptoets (geslaagd of niet geslaagd) met een cesuur van 10/20. Uit deze gegevens kan men aflezen dat de prognose van de leerkracht zeker een meerwaarde heeft: van de leerlingen met een negatieve prognose was 38% niet geslaagd op de instaptoets, terwijl er van de leerlingen met een positieve prognose slechts 23% niet geslaagd was. Toch toont een Chi-kwadraat onafhankelijkheidstoets aan dat dit verband niet significant is: het aandeel geslaagden verschilt niet significant tussen leerlingen met een positieve of negatieve prognose door de leerkracht (hierbij werd geen onderscheid gemaakt tussen jaar of onderwijsvorm), $\chi^2(1, N = 109) = 2{,}78$ en $p = 0{,}095$. De instaptoets kon bijgevolg nog meer leerlingen identificeren met problemen op vlak van ET BG 6.1 dan men op basis van de prognose van de leerkrachten of de rapportpunten kan inschatten. Vermoedelijk kan dit verschil verklaard worden door het feit dat sommige leerlingen wel goed zijn in het studeren voor en presteren op toetsen, maar achteraf veel leerstof vergeten en het dan vervolgens slecht doen op een volledig onverwachte instaptoets die peilt naar hun parate kennis.

Om de analyse van de prognose van de leerkracht zo volledig mogelijk te kunnen uitvoeren, werd de leerling van 2B die de toets meedeed met 2A aan Stedelijk Lyceum Merksem in Tabel 25 wel opgenomen in de gegevens voor de groep 2A.

Jaar en onderwijsvorm	Positieve prognose door de leerkracht		Negatieve prognose door de leerkracht	
	Geslaagd op de instaptoets	Niet geslaagd op de instaptoets	Geslaagd op de instaptoets	Niet geslaagd op de instaptoets
1B	7	11	1	6
2B	13	6	5	1
1A	9	0	9	5
2A	28	1	6	1
TOTAAL	58	17	21	13

Tabel 25: Het aantal leerlingen dat geslaagd of juist niet geslaagd was op de instaptoets met een positieve prognose van de leerkracht of met een negatieve prognose van de leerkracht voor elke groep (1B, 2B, 1A en 2A) en voor de totale groep. In deze vergelijking werden leerlingen met een score van minstens 10/20 als geslaagd beschouwd.

6 Overkoepelende discussie en conclusie

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de praktijktest bij leerlingen uit hoofdstuk 5 per onderzoeksvraag van hoofdstuk 3 verder besproken worden. Vervolgens zal op basis daarvan de conclusie geformuleerd worden, die een samenvatting is van alle verworven inzichten uit de discussie.

6.1 OV1: Evaluatie van de ontwikkelde instaptoets

6.1.1 Betrouwbaarheid van de instaptoets en van de toetsvragen

De ontwikkelde instaptoets bleek erg betrouwbaar voor een eerste afname ($\alpha = 0{,}69 \pm 0{,}07$). De meeste toetsvragen waren eveneens erg betrouwbaar, behalve vraag 3 en vraag 12.

Bij vraag 3 ontstond er in de opgave verwarring tussen de totale oppervlakte van het appartement met of zonder buitenmuren. Als oplossing hiervoor werd de totale oppervlakte van het appartement in de opgave aangepast naar 86 m² en antwoord C aangepast naar 23 m².

Vraag 12 was onverwacht eenvoudig, omdat deze vraag gesteld was als een meerkeuze vraag. Vermoedelijk werd de betrouwbaarheid van deze vraag negatief beïnvloed door gokken, maar het is ook mogelijk dat de leerlingen van 1B toevallig recent gelijkaardige leerstof hadden gezien in de klas. Om de betrouwbaarheid van vraag 12 te verhogen, werd ze omgevormd naar een open vraag waarbij de leerlingen moeten berekenen hoeveel wisselgeld Amy terugkrijgt.

Vraag 1 en vraag 9 werden ook aangemerkt als minder betrouwbaar, maar dat was allicht eerder het resultaat van toeval gezien de beperkte omvang van de steekproef. Daarom werden deze vragen niet gewijzigd.

6.1.2 Validiteit van de instaptoets en van de toetsvragen

De betrouwbaarheid van een toets heeft te maken met de vraag of de afzonderlijke vragen wel hetzelfde concept (bv. beheersing van ET BG 6.1) meten. Een hoge betrouwbaarheid vertelt ons echter nog niet of de ontwikkelde toets wel meet wat men zou willen meten. Dat laatste wordt uitgedrukt in het concept ‘validiteit’. Een toets is valide als de toets meet wat men zou willen meten.

Het belangrijkste probleem bij het beoordelen van de validiteit van deze instaptoets is dat men natuurlijk niet weet wat het echte niveau is van de elke leerling op vlak van ET BG 6.1. Daarom kunnen we bij de bespreking van de validiteit enkel afgaan op indirect bewijs.

Een eerste indicatie van de validiteit is de betrouwbaarheid van de instaptoets. Betrouwbaarheid is een minimum voorwaarde voor validiteit, maar niet voldoende om de validiteit te garanderen (Vantilborgh, 2022). Aangezien de instaptoets een hoge betrouwbaarheid heeft, zou ze ook valide kunnen zijn.

Een tweede mogelijkheid om de validiteit te beoordelen is via vergelijking met andere toetsen die hetzelfde concept meten. Hiervoor zouden we de vergelijking kunnen maken tussen de behaalde punten op de instaptoets en de rapportscores voor wiskunde en Nederlands. Een belangrijke beperking van deze vergelijking is echter dat er in de eerste graad van het secundair onderwijs nog heel wat andere leerstof aan bod komt dan alleen ET BG 6.1, waardoor de rapportscores niet helemaal hetzelfde concept meten als de instaptoets. De gemeten concepten zijn echter wel verwant, waardoor men op z’n minst een zekere samenhang tussen deze scores zou verwachten. Dit werd ook gevonden in sectie 5.7, wat een positieve indicatie vormt voor de validiteit van de ontwikkelde instaptoets.

Een derde aanwijzing voor de validiteit is de analyse van de meest gemaakte fouten in sectie 5.4. Heel wat fouten kwamen neer op inzichtsfouten of rekenfouten, wat een duidelijke indicatie is van onvoldoende beheersing van bepaalde aspecten van ET BG 6.1. Af en toe waren er echter wel antwoorden die van een bepaald minimum aan inzicht in ET BG 6.1 getuigden, maar die toch niet gehonoreerd werden door de strikte juist/fout beoordeling. Het meest opvallende voorbeeld hiervan is het antwoord 6 l bij vraag 14 (enkel het antwoord 5 l wordt goed gerekend volgens de verbetersleutel), dat via een volledig wiskundig correcte redenering bekomen kan worden. Bij de andere voorbeelden hadden de leerlingen meestal over een bepaald deel van de vraagstelling heen gelezen of waren ze vergeten om een deel van de vraag te beantwoorden:

- Vraag 7: vergeten afronden na de berekening of verkeerd afronden.
- Vraag 13: vergeten om er rekening mee te houden dat de leerkrachten ook moeten betalen voor hun treinticket.
- Vraag 14: De benodigde hoeveelheid verf voor één laag verf berekenen i.p.v. voor twee lagen.
- Vraag 15: Berekenen van de totaalprijs van alle T-shirts i.p.v. de prijs van elk T-shirt per stuk.
- Vraag 18: vergeten afronden na de berekening of verkeerd afronden.
- Vraag 19: vergeten afronden na de berekening of verkeerd afronden.

Daardoor vormt het resultaat op de instaptoets voor verschillende leerlingen eerder een onderschatting van de echte vaardigheden van de leerling op vlak van ET BG 6.1. Dit probleem zou opgelost kunnen worden door leerlingen deelscores toe te kennen voor bepaalde foutieve antwoorden bij de open vragen. Verder werd de instructie om af te ronden bij vraag 7, vraag 18 en vraag 19 vetgedrukt in de finale versie van de instaptoets, in de hoop dat dit deel van de vraag zo minder gemakkelijk over het hoofd gezien zal worden.

6.1.2.1 Toekennen van deelscores voor bepaalde vragen van de instaptoets

Het toekennen van deelscores heeft voor-en nadelen. Het belangrijkste voordeel van het toekennen van deelscores is dat het de validiteit van de instaptoets zou verhogen. Het belangrijkste nadeel is dat het de verbetering van de toets complexer zou maken.

Bij een screeningstoets die bedoeld is om leerlingen met bepaalde problemen te detecteren is het beter als er enkele leerlingen te veel gedetecteerd zouden worden dan enkele leerlingen te weinig. Voor dat doel is het dus niet nodig om deelscores in te voegen. Als het doel echter is om te bepalen welke leerlingen slagen voor ET BG 6.1 op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs is het invoeren van die deelscores echter noodzakelijk, omdat het onderschatten van de vaardigheden van een bepaalde leerling verstrekkende gevolgen zou kunnen hebben. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de ontwikkelde instaptoets voorlopig nog niet betrouwbaar genoeg is voor belangrijke beslissingen op individueel niveau, omdat daarbij minimum $\alpha > 0{,}9$ en liefst zelfs $\alpha > 0{,}95$ vereist is (Vantilborgh, 2022).

Indien men zou kiezen om deelscores in te voegen op de toets, zouden deze ingevoerd kunnen worden zoals in Tabel 26 (gebaseerd op de analyse van de meest gemaakte fouten in sectie 5.4). Merk op dat dit slechts een eerste voorstel is en dat men nog zou kunnen discussiëren over de gepaste deelscore voor elke antwoordmogelijkheid. Dit zou verder onderzocht kunnen worden in een uitgebreidere validatieronde bij een groter aantal leerlingen.

6.1.2.2 Conclusie over de validiteit

Samengevat wijzen de verschillende indirecte aanwijzingen erop dat de ontwikkelde instaptoets redelijk valide is en effectief vaardigheid op vlak van ET BG 6.1 meet, maar door de strikte juist/fout scoring worden de vaardigheden van sommige leerlingen eerder onderschat. Dit zou opgelost kunnen worden door het toekennen van deelscores, maar voor een eerste screening van leerlingen die remediëring op vlak van ET BG 6.1 nodig hebben is het niet noodzakelijk om met deelscores te werken.

Vraag nr.	Antwoord	Type fout	Deelscore
Vraag 7	63,316	Niet afgerond	0,5
	63,31	Naar beneden afgerond i.p.v. naar boven	0,5
	63,3 63	Juist afgerond, maar op een verkeerd aantal beduidende cijfers	0,5
Vraag 13	2082,60	Prijs zoals berekend als de leerkrachten ook gratis mee op de trein zouden mogen reizen	0,5
	2260,60	Prijs zoals berekend als de leerkrachten ook €12 toegangsprijs zouden moeten betalen voor de dierentuin	0,5
Vraag 14	2,5	Hoeveelheid verf voor één laag berekend i.p.v. voor twee lagen	0,75
	6	Juiste redenering, maar met volle liters geredeneerd i.p.v. exact berekend	0,75
	3	Met volle liters geredeneerd i.p.v. exact berekend en de hoeveelheid verf voor één laag berekend i.p.v. voor twee lagen	0,5
Vraag 15	30	Totaalprijs van de T-shirts berekend i.p.v. de prijs per T-shirt	0,5
Vraag 18	53,1	Resultaat vergeten afronden	0,75
Vraag 19	44	Verkeerd afgerond (naar beneden i.p.v. naar boven)	0,75
	44,98 44,984 44,9843 44,98433 44,984326 …	Juist afgerond, maar op een verkeerd aantal beduidende cijfers	0,75
	44,9 44,98432 …	Juist berekend, maar verkeerd afgerond en afgerond op een verkeerd aantal beduidende cijfers	0,5

Tabel 26: Mogelijke deelscores (op een totaal van 1 punt) die toegekend zouden kunnen worden voor bepaalde foutieve antwoorden bij vraag 7, vraag 13, vraag 14, vraag 15, vraag 18 en vraag 19.

6.1.3 Moeilijkheidsgraad van de toetsvragen en de ontwikkelde toets

De moeilijkheidsgraad van heel wat toetsvragen bleek hoger dan vooraf ingeschat. De voornaamste verklaring hiervoor is dat de geteste leerlingen minder vaardig bleken op vlak van ET BG 6.1 dan verwacht, wat nog verder besproken zal worden in sectie 6.3. Verder bleek dat samengestelde vragen door heel wat leerlingen niet volledig werden opgelost (bv. bij vraag 7). De leerlingen van de B-stroom hadden opvallend meer moeilijkheden met samengestelde vragen dan de leerlingen van de A-stroom.

Vragen met middelmatige moeilijkheidsgraad (slaagpercentage tussen 30% en 70%) leveren de meeste informatie op over het onderscheid tussen de zwakste en sterkste leerlingen van de bevraagde groep. Voor de volledige groep van 109 leerlingen waren er slechts twee goede vragen met een middelmatige moeilijkheidsgraad (en de problematische vraag 3), wat eerder te weinig is. De voorgestelde omvorming van vraag 12 tot een open vraag (zie sectie 6.1.1) zal waarschijnlijk zorgen voor een extra vraag met middelmatige moeilijkheidsgraad, waardoor dit probleem wordt opgelost. Het is niet duidelijk of vraag 3 na de aanpassingen een middelmatige vraag zal blijven of eenvoudig zal worden.

Hoewel de instaptoets relatief veel eenvoudige vragen bevat, is er een brede spreiding van de moeilijkheidsgraad van de toetsvragen (zie Tabel 22). Dit maakt de instaptoets geschikt voor het toetsen van groepen met heel uiteenlopende vaardigheidsniveaus op vlak van ET BG 6.1.

Binnen de klas 1B, die gemiddeld zwakkere leerlingen bevatte dan de andere klassen, hadden 7 vragen een middelmatige moeilijkheidsgraad (slaagpercentage tussen 30% en 70%). Dit toont aan dat de ontwikkelde instaptoets een goed onderscheidend vermogen heeft tussen de verschillende vaardigheidsniveaus van leerlingen die zwak zijn op vlak van ET BG 6.1, zoals ook bedoeld was bij het ontwerp van de toets.

6.1.4 Finale versie van de ontwikkelde instaptoets

Vraag nr.	**Aanpassing van de toetsvraag in de finale versie t.o.v. de versie die afgenomen werd bij leerlingen**
Vraag 3	- Totale oppervlakte van het appartement aangepast naar 86 m². - Antwoordoptie C aangepast naar 23 m².
Vraag 7	- De zin '*Rond de prijs af tot op een eurocent.*' werd vetgedrukt.
Vraag 12	- Omvorming van een meerkeuze vraag (ja/nee) naar een open vraag (wijzigingen in de opgave t.o.v. de vorige versie werden vetgedrukt): *Amy gaat naar de boekenbeurs. Ze heeft **€75** zakgeld bij zich. De 5 boeken die ze wil kopen hebben volgende prijzen: €17,95 ; €9,99; €12,99; €23,50 en €5,99.* ***Hoeveel wisselgeld krijgt ze terug als ze betaalt met €75?***
Vraag 18	- De zin '*Rond je resultaat af tot op 1 minuut.*' werd vetgedrukt.
Vraag 19	- De zin '*Rond het resultaat af tot op 1%.*' werd vetgedrukt.

Tabel 27: Overzicht van alle wijzigingen in de finale versie van de ontwikkelde instaptoets t.o.v. de versie die afgenomen werd bij leerlingen.

Op basis van de voorgaande evaluatie van de toetsvragen werd de instaptoets nog aangepast. Deze wijzigingen werden eerder al besproken in sectie 6.1.1 en sectie 6.1.2, maar in Tabel 27 wordt voor de volledigheid een kort overzicht van alle wijzigingen gegeven. De finale versie van de ontwikkelde instaptoets kan men terugvinden in bijlage 3 (sectie 8.3) en de bijbehorende verbetersleutel kan men terugvinden in bijlage 4 (sectie 8.4).

In de finale versie zou het nog interessant kunnen zijn om de laatste vraag (vraag 20) naar voren te schuiven en op vraag 17 te laten volgen, zodat de vragen in deel 3 (Breuken en procenten) van gemakkelijk naar moeilijk voorkomen op de toets. Deze wijziging werd voorlopig nog niet doorgevoerd, om verwarring te voorkomen tussen de nummering van de vragen die gehanteerd werd in het grootste deel van deze scriptie en de nummering op de finale versie van de ontwikkelde instaptoets.

6.1.5 Implicaties voor de voorgestelde cesuur van de instaptoets

Op basis van de geobserveerde moeilijkheidsgraad van de vragen, zouden we de afschatting van de cesuur volgens de methode van Ebel (1972) op basis van de modelleerling (sterk in reproductievragen, zwak op inzicht en net geslaagd voor de instaptoets) uit sectie 2.4 kunnen bijwerken. Hiervoor hebben we ons gebaseerd op de aangepaste toetsmatrijs in Tabel 23. Deze modelleerling zou als volgt presteren op de ontwikkelde instaptoets zoals die afgenomen werd bij de leerlingen:

- Deel 1 (Getallen, schatten en afronden): 5/7
    - Vraag 3 fout (verkeerd gekozen tussen B en C).
    - Vraag 7 fout (vergeten afronden).
    - De andere vragen (vraag 1, 2, 4, 5, 6) juist.
- Deel 2 (Hoofdbewerkingen): 5,5/8
    - Vraag 8 t.e.m. 12 juist.
    - Vraag 13: vermoedelijk juist, maar het zou kunnen dat deze leerling was vergeten om de prijs voor de trein van de leerkrachten mee te tellen. Meegeteld als 0,5/1.
    - Vraag 14: ofwel volledig fout beantwoord, ofwel met volle liters gerekend (antwoord 6 l of 3 l).
    - Vraag 15: totaalprijs van de T-shirts berekend i.p.v. de prijs per T-shirt.
- Deel 3 (Breuken en procenten): 3,5/5
    - Vraag 16, 17 en 20 juist.
    - Vraag 18: juist berekend, mogelijk wel vergeten afronden. Meegeteld als 0,5/1.
    - Vraag 19: fout, want vraag 19 is te hoog gegrepen voor deze modelleerling.

Op deze wijze zou deze leerling 14/20 halen. Om rekening te houden met eventuele fouten wordt nog 1 punt afgetrokken van de score van deze leerling en zo komt men op een cesuur van 13/20. Het voornaamste verschil t.o.v. de afschatting uit sectie 2.4 is dat vraag 7 op niveau 1 onverwacht moeilijk bleek, waardoor de modelleerling één vraag minder juist heeft van de vragen op niveau 1.

In de finale versie van de instaptoets zou deze modelleerling vraag 3 (op niveau 3 van de toetspiramide) wel juist moeten kunnen beantwoorden en daardoor blijft de geschatte cesuur voor de finale versie 14/20 op basis van de methode van Ebel. Voor een nauwkeurigere afschatting van de best gepaste cesuur is een bredere validatie bij een grotere groep leerlingen vereist.

6.2 OV2: Praktijktest - haalbaarheid

In OV2 stelden we ons de vraag of de ontwikkelde instaptoets haalbaar is binnen één lesuur en het antwoord daarop is volmondig ja. Tijdens de praktijktest slaagden alle leerlingen erin om de toets binnen één lesuur af te werken. De snelste leerling deed er 9 minuten over en de traagste leerling deed er 37,5 minuten over (van de 83 leerlingen van 1B, 1A en 2A).

Er was een licht positieve correlatie tussen de benodigde tijdsduur op de toets en de behaalde score, wat concreet wil zeggen dat sterkere leerlingen gemiddeld iets meer tijd nodig hadden om de toets af te werken dan zwakkere leerlingen. Dat komt waarschijnlijk omdat sterkere leerlingen meer tijd hebben besteed aan het uitwerken van de moeilijkste open antwoord vragen, terwijl de zwakkere leerlingen bij deze moeilijke vragen mogelijk sneller opgaven of gokten.

6.3 OV3: Praktijktest - leerlingen

6.3.1 Behaalde resultaten vanuit het perspectief van de eindtermen

Uit de analyse van de eindtermen wiskunde van het lager onderwijs in sectie 2.2.3 bleek dat in theorie zo goed als alle leerlingen van 2B, 1A en 2A zouden moeten kunnen slagen op de ontwikkelde instaptoets over ET BG 6.1, omdat zo goed als alle leerlingen van deze groepen hun getuigschrift basisonderwijs behaald hebben. Uit de berekende slaagpercentages in Tabel 12 bleek dat dit echter niet het geval is. Zelfs met de mildste voorgestelde cesuur van 10/20 is een significante groep leerlingen van 2B (8 leerlingen, 32%) en 1A (5 leerlingen, 22%) niet geslaagd op deze instaptoets voor ET BG 6.1, wat wil zeggen dat ze ET BG 6.1 nog niet voldoende beheersen. De leerlingen van 2A doen het beter, maar met de strengste cesuur van 14/20 is maar liefst de helft van 2A niet geslaagd voor de instaptoets.

Voor 1B ligt de verwachting anders, aangezien de meerderheid van deze leerlingen hun getuigschrift basisonderwijs nog niet behaald hebben. Als ze slagen op het einde van het schooljaar zullen ze echter hun getuigschrift basisonderwijs behalen. Aangezien de toets dicht bij het einde van het schooljaar werd afgenomen, zou men in principe toch een hoger slaagpercentage mogen verwachten dan 32% met de mildste grens van 10/20. Hier moet wel de kanttekening bij gemaakt worden dat de leerlingen van 1B op het moment van afname nog geen procenten hadden gezien dat schooljaar.

Een belangrijke conclusie van de resultaten van de afgenomen instaptoets is dus dat er in alle ondervraagde groepen nog te veel leerlingen zijn die ET BG 6.1 niet voldoende beheersen.

Elke leerling van 2B en 2A zou ET BG 6.1 kort na afname van de instaptoets in mei 2022 moeten halen om wettelijk gezien te kunnen slagen op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs, dus voor deze leerlingen is het niet halen van ET BG 6.1 het meest problematisch.

6.3.2 Situering van de voornaamste moeilijkheden

Uit de gemiddelde score per onderdeel van de toets voor elke groep in Tabel 13 bleek dat de voornaamste moeilijkheden zich situeerden in deel 3 over breuken en procenten. Het gemiddelde voor 2A ligt met 2,7/5 maar net boven de helft, terwijl het gemiddelde van de andere groepen op deel 3 onder de helft ligt. Over breuken werd enkel een eenvoudige conceptuele vraag gesteld (vraag 16), dus deze resultaten tonen vooral aan dat de leerlingen procenten onvoldoende beheersen.

Procenten was echter niet de enige moeilijkheid, ook bij deel 2 over de hoofdbewerkingen waren er nog heel wat moeilijkheden. Deze situeerden zich vooral in vraag 13, 14 en 15, maar ook vraag 10 over het omrekenen van de verhoudingen in een cake recept was voor veel leerlingen niet eenvoudig. Uit de analyse van de meest gemaakte fouten in sectie 5.4 bleek dat er twee grote soorten moeilijkheden waren in dit type vragen:

- Taalvaardigheid en begrijpend lezen: De leerlingen moeten de taalvaardigheid bezitten om een opgave correct te lezen en te interpreteren. Er werd regelmatig informatie uit de opgave over het hoofd gezien en soms werden er extra gegevens gebruikt (bv. de 4 in de naam ‘viervierdencake’) die niet nodig waren voor het oplossen van de vraag.
    - Meestal geldt hoe complexer de opgave, hoe groter de moeilijkheden, maar het over het hoofd zien van de woorden ‘per stuk’ in de korte opgave van vraag 15 is daar wel een opvallend tegenvoorbeeld van.
- Problemen met mathematiseren en het bepalen van de juiste rekenstrategie:

- Uitgedrukt volgens de vijf strengen van het model van Kilpatrick (2001) gaat het om moeilijkheden met 'adaptive reasoning' (inzicht, 'weten waarom') en moeilijkheden met 'strategic competence' (strategie en reflectie, 'weten over weten').
- Het is erg opvallend dat de meest gemaakte fouten vaak bekomen konden worden via een vreemde combinatie van de getallen uit de opgave en de hoofdbewerkingen. Het lijkt erop dat sommige leerlingen niet goed weten of begrijpen hoe ze zelf een juiste rekenstrategie kunnen bepalen vanuit de gegevens in de opgave.
- Opgaven met vermenigvuldiging en deling waren moeilijker voor de leerlingen dan opgaven met optellen en aftrekken (bij dezelfde taalkundige complexiteit).

Dit is een duidelijke illustratie van het feit dat wiskundige basisgeletterdheid niet alleen bestaat uit wiskundige vaardigheden, maar ook uit taalvaardigheden (in een wiskundige context).

De gemiddelde score van de leerlingen op deel 1 (Getallen, schatten en afronden) was goed, maar ook hier is er nog verbetering mogelijk. De voornaamste gemaakte fouten situeerden zich in vraag 3 (wegens de eerder aangehaalde problemen met de vraagstelling) en vraag 7. Bij vraag 7 ervaarden de leerlingen hetzelfde soort moeilijkheden als in deel 2 van de hoofdbewerkingen.

6.3.3 Behaalde resultaten vanuit het perspectief van de realiteit in de scholen

Vanuit het perspectief van wat de leerlingen eigenlijk zouden moeten halen op basis van de lat van de eindtermen zijn de lage resultaten van de leerlingen op de ontwikkelde instaptoets echt schokkend. Vanuit het perspectief van de realiteit in de scholen zoals besproken in sectie 2.1.2, sectie 2.1.3 en sectie 2.2.6 zijn deze lage resultaten echter niet onverwacht.

Uit de resultaten van de Vlaamse peilingstoetsen (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.) blijkt dat de Vlaamse leerlingen verschillende eindtermen voor wiskunde onvoldoende beheersen, met o.a. belangrijke tekorten op vlak van getallenleer. Bovendien was de beheersing van de eindtermen voor wiskunde in de loop van het afgelopen decennium gedaald in de lagere school (zie ook Figuur 6; AHOVOKS, 2017) en in de eerste graad B-stroom van het secundair onderwijs (zie ook Figuur 3; Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2020b). Het is nog niet duidelijk in hoeverre de modernisering van het secundair onderwijs van 2019 deze trend zal kunnen keren, maar de lage behaalde resultaten op de instaptoets over ET BG 6.1 passen in ieder geval in de geobserveerde trend van dalende wiskundekennis onder de Vlaamse leerlingen. Vermoedelijk heeft extra leerachterstand vanwege de schoolsluitingen tijdens de coronacrisis dit probleem alleen nog maar erger gemaakt t.o.v. de Vlaamse peilingstoetsen die nog voor de start van de coronacrisis werden afgenomen (zie discussie in sectie 2.2.6.3).

6.3.3.1 Knelpunt: berekening met procenten

Het grootste inhoudelijke knelpunt op de instaptoets, nl. berekeningen met procenten, blijkt reeds een knelpunt te zijn in de lagere school: slechts 50% van de leerlingen haalde de eindtermen over procenten in de Vlaamse peilingstoets van 2016 bij leerlingen van het zesde leerjaar (zie Figuur 6; AHOVOKS, 2017). Belangrijk om te beseffen is dat de laagst presterende leerlingen in de lagere school zelfs niet in deze cijfers werden opgenomen, omdat zij via het leeftijdscriterium op het einde van het vierde of vijfde leerjaar doorstromen naar de eerste graad B-stroom van het secundair onderwijs.

In de Vlaamse peilingstoetsen die tot nu toe afgenomen werden in de eerste graad van het secundair onderwijs was procentberekening geen afzonderlijke categorie voor de A-stroom, maar wel voor de B-stroom (Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, z.d.). Voor de eerste graad van de B-stroom bleek uit de peilingstoets van 2019 dat slechts 51% van de leerlingen de eindtermen uit de categorie 'procenten met ZRM' haalde (zie ook Figuur 3;

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, 2020b), al moet daar wel bij vermeld worden dat de bevraagde leerlingen nog les kregen volgens de vorige generatie eindtermen.

Procenten worden typisch aangebracht in het vijfde en zesde leerjaar van de lagere school. Tijdens de grote schoolsluiting uit het voorjaar van 2020 omwille van de coronacrisis zat de meerderheid van de onderzochte groep leerlingen uit de eerste graad van het secundair onderwijs net in het vijfde of zesde leerjaar. De kans is dus groot dat de coronacrisis de kennis van de leerlingen op vlak van procentberekening nog verder verlaagd heeft t.o.v. de situatie uit de peilingstoetsen. Dat verklaart waarom het gemiddelde resultaat voor deel 3 (Breuken en procenten) in Tabel 13 zo laag ligt in alle ondervraagde groepen.

6.3.4 In hoeverre nemen de vaardigheden van de leerlingen op vlak van ET BG 6.1 toe tussen opeenvolgende leerjaren van de eerste graad van het secundair onderwijs?

Om de evolutie van de vaardigheden van de leerlingen op vlak van ET BG 6.1 goed te kunnen volgen is een longitudinale studie nodig die dezelfde groep leerlingen over meerdere leerjaren opvolgt. Dat valt natuurlijk buiten de mogelijkheden van een masterthesis, maar toch kunnen we al een eerste afschatting maken door de resultaten van de twee leerjaren binnen dezelfde onderwijsvorm (B-stroom of A-stroom) met elkaar te vergelijken.

In de B-stroom haalden de leerlingen van 1B gemiddeld 8,6/20 en de leerlingen van 2B gemiddeld 10,6/20 op de instaptoets (zie Tabel 12). Dit verschil van ongeveer 10% in score op de instaptoets bleek statistisch significant ($p_{adj} = 0{,}010$, zie Tabel 13). Dit lijkt erop te wijzen dat de kennis van ET BG 6.1 significant toeneemt in de loop van de eerste graad B-stroom aan Stedelijk Lyceum Meir.

In de A-stroom haalden de leerlingen van 1A gemiddeld 12,7/20 en de leerlingen van 2A gemiddeld 13,1/20 (zie Tabel 12). Dit verschil van ongeveer 2% in score op de instaptoets bleek statistisch niet significant ($p_{adj} = 0{,}87$, zie Tabel 13), wat erop lijkt te wijzen dat de kennis van ET BG 6.1 niet significant toeneemt in de loop van de eerste graad A-stroom aan Stedelijk Lyceum Merksem. Het feit dat er heel wat leerlingen instromen vanuit andere scholen in 2A aan Stedelijk Lyceum Merksem maakt de observatie dat er geen significant verschil was tussen 1A en 2A op vlak van behaalde score op de instaptoets nog opvallender, want door de verschillen in leerlingenpopulatie tussen 1A en 2A aan Stedelijk Lyceum Merksem zou men intuïtief wel significante verschillen verwachten. Dit lijkt dus niet te wijten te zijn aan factoren die eigen zijn aan de school zelf, al kan een longitudinale studieopzet hier uitsluitsel over geven.

Hoewel de steekproef natuurlijk zeer beperkt was en niet representatief voor Vlaanderen, kan men uit deze observatie toch voorzichtig concluderen dat het werken aan de eindtermen wiskunde van de A-stroom in de loop van de eerste graad van het secundair onderwijs niet voldoende is om een significante verbetering in vaardigheden op vlak van eindterm basisgeletterdheid 6.1 te veroorzaken.

Deze conclusie wordt ook ondersteund door de feedback van de leerkracht wiskunde. In 1A werd er in de periode van de afname van de toets gewerkt rond rationale getallen (breuken en kommagetallen), terwijl er in 2A gewerkt werd rond evenredigheden. Verder gaf ze aan dat er in 2A op vlak getallenleer en algebra vooral werd gewerkt rond het rekenen met letters en het oplossen van vergelijkingen, terwijl het rekenen met natuurlijke, gehele en rationale getallen aan bod kwam in 1A. Daardoor is het voor de leerlingen van 2A veel langer geleden dat de vaardigheden van ET BG 6.1 concreet in de les aan bod kwamen.

De eindtermen van de B-stroom liggen dichter bij de eindtermen basisgeletterdheid en dat verklaart waarschijnlijk waarom er wel een significante verbetering van vaardigheden op vlak van ET BG 6.1 tussen 2B en 1B werd gevonden.

6.4 OV4: Praktijktest – Meerwaarde van de instaptoets

Om de meerwaarde van de ontwikkelde instaptoets over ET BG 6.1 t.o.v. de reeds op school beschikbare informatie in te schatten, werden de behaalde resultaten op de instaptoets vergeleken met de rapportscores voor wiskunde en Nederlands en met de prognose van de leerkracht (over wie zou slagen op de instaptoets).

Voorafgaand aan de analyse van de resultaten had ik verwacht dat de instaptoets vooral leerlingen met lage rapportpunten voor wiskunde zou identificeren als zwak op vlak van ET BG 6.1, op enkele uitzonderingen na. Bovendien had ik verwacht dat de prognose van de leerkrachten vrij goed zou zijn, omdat de leerkrachten meer informatie tot hun beschikking hebben over de leerlingen dan men in een rapportcijfer kan uitdrukken. Volgens mijn ervaring als leerkracht heb je meestal wel in de gaten welke zwakke leerlingen nét slagen op het rapport dankzij hard werk, en welke leerlingen veel inzicht hebben maar zwak scoren op het rapport door te weinig studeren. Ik ga er vanuit dat andere leerkrachten vergelijkbare informatie tot hun beschikking hebben en dat ze daardoor de score van hun leerlingen op de instaptoets zelfs nog beter zullen kunnen inschatten dan de rapportcijfers alleen. Uit de analyse van de resultaten kwam echter bijna het omgekeerde van deze verwachtingen.

De behaalde punten op de instaptoets zijn slechts zwak gecorreleerd met de behaalde rapportpunten voor wiskunde en Nederlands, wat wil zeggen dat de rapportpunten geen goede voorspeller zijn voor de prestaties van de leerlingen op de instaptoets over ET BG 6.1. Er waren zelfs leerlingen met een hoge score op hun rapport voor wiskunde die toch niet geslaagd waren op de instaptoets, maar ook leerlingen met een onvoldoende voor wiskunde (resp. Nederlands) die relatief hoog scoorden op de instaptoets.

De prognose van de leerkrachten bleek niet veel beter dan de informatie uit de rapportpunten. Op basis van de cijfers in Tabel 25 over de aantallen geïdentificeerde en gemiste leerlingen met een tekort op de instaptoets leek het in eerste instantie of de prognose van de leerkrachten een lichte meerwaarde had voor het identificeren van leerlingen die zwak zijn op vlak van ET BG 6.1. Deze meerwaarde bleek echter statistisch niet significant en bovendien bleek de voorspelling van de leerkrachten erg subjectief, met grote verschillen tussen de leerkrachten onderling.

Uit deze analyse blijkt dat de ontwikkelde instaptoets over ET BG 6.1 heel andere informatie oplevert dan de rapportpunten en de observaties van de leerkracht in de klas (via de prognose voor het al dan niet slagen). De instaptoets slaagt erin om nog veel meer leerlingen met problemen op vlak van ET BG 6.1 te identificeren dan de rapportcijfers en de leerkrachten. Bovendien bleken verschillende leerlingen die door de leerkracht en rapportpunten als zwak aangemerkt werden toch voldoende vaardig op vlak van ET BG 6.1. Dit betekent dat zowel de sensitiviteit als de specificiteit van de ontwikkelde instaptoets voor het detecteren van leerlingen met problemen op vlak van ET BG 6.1 opvallend hoger is dan die van de rapportscores en de prognose van de leerkracht.

6.4.1 Verklaring voor het grote verschil tussen de score op de instaptoets en de rapportscores voor wiskunde en Nederlands

Uit de analyse van de correlaties in sectie 5.7 bleek dat de correlatie tussen de rapportscores voor wiskunde en Nederlands onderling sterker is dan de correlatie van de behaalde resultaten op de instaptoets met de rapportscores voor wiskunde of Nederlands. Omdat er een groot inhoudelijk verschil is tussen de vakken wiskunde en Nederlands, toont dit aan dat de onverwacht lage correlatie tussen de behaalde score op de instaptoets en de rapportscores voor wiskunde en Nederlands waarschijnlijk eerder te wijten zijn aan de vorm van de instaptoets en de omstandigheden van de afname van de toets.

Het belangrijkste verschil tussen deze instaptoets en een typische toets of een typisch examen is dat de instaptoets volledig onvoorbereid en onaangekondigd werd afgenomen. Leerlingen hebben dus niet kunnen studeren voor de toets of kunnen vertrouwen op wat ze nog onthouden hadden van de meest recente lessen wiskunde. De instaptoets meet dus in hoeverre de leerstof van ET BG 6.1 goed werd vastgezet als **parate kennis** en in hoeverre de leerlingen deze parate kennis in een nieuwe, onbekende context kunnen gebruiken. Rapportscores meten daarentegen in hoeverre de leerling zich recent geziene of recent ingestudeerde leerstof eigen heeft gemaakt. Omdat leerlingen minstens een deel van de leerstof terug vergeten nadat deze aan bod kwam in de les of nadat ze de leerstof hadden ingestudeerd (Ebbinghaus, 1913; Peeters, 2018), is een goede score op het rapport helaas geen garantie dat de leerling zich die leerstof ook voor lange termijn heeft eigen gemaakt.

Een tweede belangrijk verschil is dat de vragen op een toets of examen vaak ingedeeld worden per thema of hoofdstuk uit de gebruikte cursus of het gebruikte handboek. Daardoor weet de leerling dat hij of zij voor de vragen binnen dat thema enkel de technieken die aan bod kwamen binnen dat thema zal moeten gebruiken. Dit beperkt het aantal wiskundige technieken waar een leerling tussen moet kiezen op een gewone toets- of examenvraag. Op de instaptoets ontbreekt deze informatie volledig, waardoor de leerling zelf een keuze zal moeten maken uit een veel bredere waaier aan wiskundige kennis en technieken. Dat vormt een extra moeilijkheid op de instaptoets in vergelijking met een gewone toets of een gewoon examen.

Uit deze redenering blijkt dat de ontworpen instaptoets twee types leerlingen kan identificeren met problemen op vlak van ET BG 6.1 die niet aan het licht zouden komen via de rapportpunten voor wiskunde of de observaties van de leerkracht:

- Leerlingen die wel goed scoren op een toets of examen, maar de ingestudeerde kennis snel terug vergeten en dus niet voldoende omzetten naar parate kennis.
- Leerlingen die moeite hebben om te bepalen welke wiskundige techniek ze in welke context moeten gebruiken.

De eindtermen basisgeletterdheid waren ingevoerd om ervoor te zorgen dat zo veel mogelijk leerlingen de minimale basisvaardigheden zouden bezitten om goed te kunnen functioneren in onze maatschappij. Als men in een winkel wil berekenen wat de prijs is van een T-shirt met 25% korting tijdens de solden, kan men niet snel even nakijken in het handboek wiskunde hoe dergelijke procentberekeningen nu weer in elkaar zitten. In een echte functionele context is parate kennis van ET BG 6.1 dus belangrijk. **Om een zicht te krijgen op die parate kennis is het belangrijk om de leerlingen onaangekondigd en onvoorbereid te toetsen.** Dat verklaart waarschijnlijk de grote meerwaarde van de ontwikkelde instaptoets t.o.v. de informatie die reeds aanwezig is in de schoolse context.

In de loop van dit schooljaar heeft medestudent Britt Lenaerts een instaptoets over ET BG 6.4 en ET BG 6.5 van meetkunde ontwikkeld. In de toekomst zou het interessant zijn om de resultaten van beide instaptoetsen bij dezelfde leerlingen met elkaar te vergelijken bij een volledig onvoorbereide en onaangekondigde afname. Omdat beide toetsen op een vergelijkbare wijze worden afgenomen, zouden de resultaten wel eens sterker met elkaar gecorreleerd kunnen zijn dan men zou verwachten op basis van de leerinhoud. Dit zou men kunnen gebruiken om de voorlopige conclusies uit deze analyse te toetsen aan de praktijk.

6.4.2 Meerwaarde van de ontwikkelde instaptoets

In de vorige sectie bespraken we dat het onvoorbereid toetsen van de leerlingen over de eindtermen basisgeletterdheid (en ET BG 6.1 in het bijzonder) belangrijk is om een zicht te krijgen op de parate kennis van de leerlingen over deze eindtermen. In principe zou elke onvoorbereide toets over ET BG 6.1 dus volstaan, zolang de toets voldoende kwalitatief werd opgesteld. Toch heeft de ontwikkelde instaptoets wel degelijk een grote meerwaarde, omdat er bij de ontwikkeling van de instaptoets bijzondere aandacht werd besteed aan de

toetsbalans op vlak van niveau en inhoud. Bovendien werd deze instaptoets specifiek getest bij leerlingen en betrouwbaar bevonden.

De boodschap die ik wil brengen over de meerwaarde van deze instaptoets is dus dubbel: aan de ene kant zou ik leerkrachten uit de eerste graad van het secundair onderwijs willen aanraden om de ontwikkelde instaptoets te gebruiken om een beter zicht te krijgen op de vaardigheden van hun leerlingen op vlak van ET BG 6.1 aan de start van het schooljaar, zodat leerlingen met eventuele tekorten tijdig geremedieerd kunnen worden. Aan de andere kant zou ik leerkrachten willen aanraden om zelf met dit inzicht aan de slag te gaan en hun eigen leerlingen regelmatig onvoorbereid en onaangekondigd te toetsen op verschillende aspecten van de basisgeletterdheid wiskunde. Dit hoeft niet altijd in de vorm van een formele toets plaats te vinden, maar kan ook in de vorm van een korte oefening of via methoden voor tussentijdse evaluatie.

6.5 Implicaties en relevantie voor het wiskunde onderwijs in de eerste graad van het secundair onderwijs

Bij het beantwoorden van OV3 (zie sectie 6.3) en OV4 (zie sectie 6.4) kwamen twee belangrijke conclusies aan het licht:

- Werken aan de gewone eindtermen van wiskunde in de A-stroom biedt onvoldoende garanties dat de leerlingen ook significant vooruit gaan op vlak van ET BG 6.1 (en mogelijk bij uitbreiding voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde).
- Er zijn heel wat leerlingen die voldoende tot goed scoren op het rapport voor wiskunde in de eerste graad A-stroom of B-stroom van het secundair onderwijs en toch ET BG 6.1 onvoldoende beheersen.

Dit heeft een aantal belangrijke implicaties voor het wiskunde onderwijs in de eerste graad van het secundair onderwijs.

6.5.1 Detectie van leerlingen met problemen op vlak van ET BG 6.1

Een eerste belangrijke implicatie is dat **remediëring van leerlingen op vlak van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde niet beperkt mag worden tot de leerlingen die onvoldoende of laag scoren voor het vak wiskunde op hun rapport**, omdat er zo een belangrijke groep leerlingen met tekorten op vlak van ET BG 6.1 gemist wordt. Om leerlingen met tekorten op vlak van ET BG 6.1 accuraat te detecteren is het noodzakelijk om de leerlingen specifiek te toetsen op vlak van ET BG 6.1. Dit gebeurt best onvoorbereid en onaangekondigd, om de parate kennis van de leerlingen over ET BG 6.1 beter te kunnen inschatten.

6.5.2 Consequenties voor het wiskunde onderwijs in de A-stroom

In de A-stroom wordt er in de praktijk vaak vanuit gegaan dat leerlingen die mee kunnen in de gewone lessen wiskunde van de A-stroom de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde wel zullen beheersen op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs. Verder wordt meestal verondersteld dat werken aan de eindtermen wiskunde voor de A-stroom ook helpt bij de beheersing van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde. Deze aannames zijn gebaseerd op het feit dat de eindtermen wiskunde van de A-stroom over het algemeen verder gaan dan de eindtermen basisgeletterdheid (zoals besproken in sectie 2.2.4). Ik was niet in staat om een andere objectieve bron voor deze aannames te vinden, maar in de conversaties die ik met leerkrachten wiskunde en met mijn promotoren heb gehad over de eindtermen basisgeletterdheid (zowel tijdens mijn profileringsstage Zorg als in het kader van deze masterthesis) waren deze aannames bijna altijd impliciet en regelmatig zelfs expliciet aanwezig.

Om deze aannames te ontkrachten is er slechts één duidelijk tegenvoorbeeld nodig en daardoor zijn de resultaten van deze masterproef ondanks de beperkte omvang en representativiteit van de gekozen steekproef toch sterk genoeg om deze aannames omver te gooien. Dit heeft verregaande implicaties voor het wiskunde onderwijs in de A-stroom, omdat dit betekent dat de leerkrachten wiskunde van de eerste graad van het secundair onderwijs **ook in de A-stroom specifiek aan de slag** zullen moeten gaan **met de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde** om de beheersing van deze eindtermen bij hun leerlingen te verhogen.

Daarenboven kwamen sommige problemen op vlak van ET BG 6.1 zo algemeen voor bij de bevraagde leerlingen dat er vermoedelijk best klassikaal aan deze wiskundevaardigheden gewerkt wordt, in plaats van dat deze vaardigheden enkel bij een beperkt groepje leerlingen geremedieerd zouden worden. Dit geldt met name voor de leerstof over procenten, maar ook voor de complexere vaardigheden (inzicht en strategisch denken) die nodig zijn om een breed spectrum aan wiskundige problemen in functionele contexten op te kunnen lossen.

6.5.3 Consequenties voor het wiskunde onderwijs in de B-stroom

Het feit dat er wél een significant verschil werd gevonden tussen de resultaten van 1B en 2B op de instaptoets toont aan dat aan de slag gaan met de leerstof uit de basisgeletterdheid wiskunde loont in de vorm van een toename van de beheersing van ET BG 6.1. De behaalde resultaten blijven echter ondermaats t.o.v. de lat die bepaald werd door deze eindterm zelf. In de B-stroom is het dus belangrijk om zo mogelijk nog sterker op deze basisvaardigheden in te zetten, zodat deze leerlingen zich de vaardigheden kunnen eigen maken die ze nodig hebben om later in onze maatschappij goed te functioneren.

6.5.4 Risico van extra aandacht voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde

Zoals eerder aangehaald zal er zowel in de A-stroom als in de B-stroom nog extra ingezet moeten worden op de leerstof van ET BG 6.1 (en bij uitbreiding de andere eindtermen basisgeletterdheid wiskunde), met als doel dat zo veel mogelijk leerlingen later als volwassenen voldoende geletterd zijn om goed zelfstandig in onze maatschappij te kunnen functioneren. Dit hogere doel is zodanig belangrijk dat extra aandacht voor de eindtermen basisgeletterdheid meer dan gerechtvaardigd is, maar daar hangen ook een aantal risico's aan vast.

Als ik in het verleden met leerkrachten wiskunde uit de eerste graad van de A-stroom sprak gaven zij vaak aan dat ze nu al moeite hadden om rond te komen met de leerstof voor de gewone eindtermen van de A-stroom, laat staan als ze nog eens extra aandacht zouden moeten besteden aan de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde in hun lessen. Een belangrijk risico van toegenomen aandacht voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde is dus dat het bereiken van de gewone eindtermen wiskunde in het gedrang zou komen. Dit risico is niet alleen aanwezig in de A-stroom, maar ook in de B-stroom. In de toekomst zal de balans de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde en de gewone eindtermen wiskunde dus goed bewaakt moeten worden.

Om dit probleem op te vangen is het aan de ene kant mogelijk om een deel van de beschikbare lesuren voor differentiatie te gebruiken om te werken aan de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde bij de leerlingen. Aan de andere kant zouden er ook manieren gezocht kunnen worden om de leerstof uit de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde te integreren in het gewone curriculum. In de A-stroom zou dit bijvoorbeeld kunnen gebeuren voor ET BG 6.1 door een breed scala aan wiskundige problemen in allerlei functionele contexten te integreren in de gewone leerstof voor getallenleer.

6.5.5 Mogelijke strategieën voor het verbeteren van de beheersing van ET BG 6.1

Naast het onvoldoende begrijpen van de leerstof (bv. bij de leerstof van procenten) zouden problemen op vlak van ET BG 6.1 ook veroorzaakt kunnen worden door het onvoldoende lang vasthouden van reeds geziene leerstof en door moeilijkheden bij het bepalen welke wiskundige techniek men nodig heeft in welke context. Om die laatste twee problemen aan te pakken is zuiver inhoudelijke remediëring van bepaalde specifieke leerstofonderdelen onvoldoende, maar er zijn gelukkig twee bewezen leerstrategieën die ons hierbij kunnen helpen: gespreid leren en zgn. *interleaved practice*, oftewel het afwisselen van onderwerpen en van vraagtypes (Rohrer & Taylor, 2007).

Op basis hiervan zou ik dus aanraden om de aanpak van ET BG 6.1 te spreiden over het volledige eerste jaar of zelfs de volledige eerste graad van het secundair onderwijs, op voorwaarde dat deze remediëring voldoende regelmatig kan plaatsvinden. Verder is het belangrijk om voldoende af te wisselen tijdens de remediëring en leerlingen in aanraking te laten komen met een breed en afwisselend gamma aan wiskundige problemen realistische functionele contexten. Deze tips komen overeen met de adviezen en kenmerken voor goed wiskundeonderwijs zoals die werden gezien in het vak 'introductie vakdidactiek wiskunde' van Prof. dr. Vandervieren aan de Universiteit Antwerpen (2019). Kort gezegd, voor het verbeteren van de beheersing van

ET BG 6.1 is het belangrijk om de adviezen voor goed wiskundeonderwijs ook toe te passen op de leerstof van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde.

Om de wiskundige taalvaardigheid van de leerlingen te verhogen is het verder nog belangrijk om de drie principes van taalgericht vakonderwijs toe te passen, nl. contextrijk werken, interactief lesgeven en taalsteun bieden (T'Sas, 2019).

6.5.6 Relevantie van de resultaten voor de klaspraktijk

Tijdens mijn profileringsstage Zorg aan het GO! Koninklijk Atheneum Merksem was ik betrokken bij de remediëring van leerlingen die de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde nog niet beheersten. De school wist niet hoe ze deze leerlingen best kon remediëren en vroeg me als onderdeel van mijn profileringsstage om te helpen bij de zoektocht naar een goede aanpak. Het grootste initiële probleem was dat we niet wisten waar we moesten beginnen remediëren, omdat er geen aangepast materiaal beschikbaar was waarmee we konden achterhalen wat deze leerlingen nog nét wel konden. Op deze wijze heb ik de grote nood op het terrein naar een goede instaptoets voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde zelf kunnen ondervinden.

Parallel aan mijn stage kwam er ook een vraag van de Onderwijsvereniging van Steden en Gemeenten (OVSG) aan mijn copromotor Filip Moons naar samenwerking i.v.m. de ontwikkeling van een instaptoets voor de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde.

De problemen uit mijn stage en de vraag van OVSG tonen aan dat er op het terrein een zeer grote nood is naar geschikt materiaal en richtlijnen over de aanpak van de basisgeletterdheid wiskunde. Deze thesis kan aan beide noden een bijdrage bieden via de ontwikkelde instaptoets en de conclusies van de praktijktest.

6.6 Conclusie

In het kader van deze masterthesis heb ik een instaptoets ontwikkeld over eindterm basisgeletterdheid 6.1 (afgekort ET BG 6.1). Bij het opstellen van deze instaptoets werd extra aandacht besteed aan de balans van de toets op vlak van niveau en op vlak van inhoud. In de praktijktest bleek dat de ontwikkelde instaptoets haalbaar is binnen één lesuur en dat ze erg betrouwbaar is voor een eerste afname. Via de aanpassing van enkele toetsvragen werd deze betrouwbaarheid nog verder verhoogd. De finale versie van de instaptoets kan teruggevonden worden in bijlage 3 (sectie 8.3) en de bijbehorende verbetersleutel in bijlage 4 (sectie 8.4).

Verder bleek dat de ontwikkelde instaptoets een interessante verdeling heeft op vlak van moeilijkheidsgraad. Aan de ene kant maakt de grote spreiding op vlak van moeilijkheidsgraad het mogelijk om de instaptoets te gebruiken bij groepen leerlingen met uiteenlopende vaardigheidsniveaus op vlak van ET BG 6.1. Aan de andere kant laat de overmaat aan eenvoudige vragen een nauwkeurige inschatting toe van het vaardigheidsniveau van leerlingen met grote moeilijkheden op vlak van ET BG 6.1. Op vlak van de validiteit bleek dat de strikte juist/fout scoring mogelijk leidt tot een lichte onderschatting van de vaardigheden van sommige leerlingen, maar in het kader van een screeningstest bij de start van het schooljaar is dat geen groot probleem. Bovendien zou de validiteit in de toekomst nog verbeterd kunnen worden via het invoeren van deelscores op bepaalde vragen.

Op vlak van de resultaten van de praktijktest voor de leerlingen bleek dat de resultaten van de leerlingen schokkend laag waren t.o.v. de lat van de eindtermen. In vergelijking met de slechte resultaten van de meest recente Vlaamse peilingstoetsen voor wiskunde was dit resultaat echter niet verrassend. De behaalde resultaten op de instaptoets passen dus in de bredere context en trends van de wiskunderesultaten in Vlaanderen. Het belangrijkste pijnpunt op de instaptoets was rekenen met procenten, maar er waren ook heel wat problemen op vlak van wiskundige redeneervaardigheden (mathematiseren van een probleem en het bepalen van een geschikte oplossingsstrategie) en op vlak van begrijpend lezen in een wiskundige context. Om deze problemen te remediëren, is het spreiden van de remediëring in de tijd, het toepassen van de principes van goed wiskundeonderwijs en het toepassen van de principes van taalgericht vakonderwijs belangrijk.

Een opvallende observatie was dat er geen significant verschil was op vlak van beheersing van ET BG 6.1 tussen de leerlingen van 1A en van 2A aan het Stedelijk Lyceum Merksem. Dit impliceert dat het werken aan de eindtermen wiskunde van de A-stroom op zichzelf niet voldoende is om een significante verbetering in de beheersing van ET BG 6.1 te veroorzaken. Ook in de A-stroom is er dus specifieke aandacht nodig voor ET BG 6.1.

Uit de vergelijking met de rapportpunten voor wiskunde en Nederlands en met de prognose van de leerkracht bleek dat de instaptoets een grote meerwaarde heeft t.o.v. de reeds beschikbare informatie op school. Aan de ene kant laat de instaptoets toe om meer leerlingen met problemen op vlak van ET BG 6.1 te detecteren, maar tegelijk worden er via de instaptoets ook minder leerlingen onterecht aangemerkt als zwak op vlak van ET BG 6.1 dan via de rapportpunten of de prognose van de leerkracht. Een tweede belangrijke conclusie uit deze vergelijking is dat remediëring van ET BG 6.1 niet beperkt mag blijven tot leerlingen die zwakke rapportpunten halen voor wiskunde.

De onverwacht grote meerwaarde van de instaptoets heeft er waarschijnlijk mee te maken dat deze toets onvoorbereid en onaangekondigd werd afgenomen, waardoor de parate kennis van de leerlingen op vlak van ET BG 6.1 in kaart werd gebracht. De vermoedelijke meerwaarde van onaangekondigd en onvoorbereid toetsen voor het in kaart brengen van parate kennis blijft niet beperkt tot deze ene instaptoets, dus ik zou leerkrachten willen uitnodigen om met dit inzicht aan de slag te gaan bij de evaluatie (in brede zin) van de eindtermen basisgeletterdheid in hun eigen lespraktijk.

6.7 Toekomstperspectieven

Het belangrijkste waar ik in de toekomst voor zou willen zorgen is dat de ontwikkelde instaptoets en de conclusies uit deze masterthesis breder bekend worden onder de leerkrachten wiskunde van de eerste graad van het secundair onderwijs.

Op vlak van de ontwikkelde instaptoets zou het interessant zijn als er een bredere validatie bij een grotere groep leerlingen zou plaatsvinden. Volgende aspecten zouden hierbij onderzocht kunnen worden:

- een nauwkeurigere bepaling van de cesuur,
- hoe deelscores best toegekend zouden kunnen worden voor bepaalde vragen,
- de ontwikkeling van een aangepaste versie voor het OKAN onderwijs,
- invloed van het al dan niet toevoegen van contextafbeeldingen bij de toetsvragen waar de afbeelding niet noodzakelijk is,
- het ontwerp van een korte adaptieve toets op basis van de gebruikte toetsvragen, en
- of er bepaalde antwoordmogelijkheden bij de meerkeuze vragen overbodig zijn en eventueel weggelaten zouden kunnen worden.

Verder zou er ook een digitale versie van de instaptoets opgesteld kunnen worden.

Op vlak van de andere conclusies uit deze thesis zou het interessant zijn als de observatie dat er geen significant verschil was op vlak van de resultaten voor de instaptoets over ET BG 6.1 tussen 1A en 2A gecontroleerd zou worden in een grotere en representatievere groep leerlingen of zelfs in een longitudinale studie. Daarnaast is het belangrijk dat uitgezocht wordt hoe onderwijs over de basisgeletterdheid wiskunde in de A-stroom op een haalbare wijze geïntegreerd kan worden in de gewone lessen wiskunde, zonder realisatie van de gewone eindtermen voor wiskunde in de A-stroom in gevaar te brengen.

Tot slot is deze masterthesis slechts een kleine bouwsteen in het grotere geheel van de zoektocht naar een goede aanpak van de eindtermen basisgeletterdheid wiskunde in de eerste graad van het secundair onderwijs. Vele partijen dragen elk hun eigen steentje bij aan deze zoektocht: de leerkrachten wiskunde van de eerste graad van het secundair onderwijs, de onderwijskoepels, de pedagogische begeleidingsdiensten, de onderwijsinspectie, … Ik hoop dat ik via deze masterthesis mijn steentje heb kunnen bijdragen aan een betere remediëring van leerlingen met moeilijkheden op vlak van de basisgeletterdheid wiskunde.

7 Literatuurlijst

Agentschap Binnenlands Bestuur (z.d.). *OKI (Onderwijs kansarmoede-indicator).* Geraadpleegd op 1 juni 2022 van https://vorigeversie.gemeente-stadsmonitor.be/oki-onderwijs-kansarmoede-indicator

AHOVOKS (2017). *Peiling wiskunde in het basisonderwijs.* Geraadpleegd van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2018/08/2016-Wisk-basis.pdf

AHOVOKS (2021). *De gemoderniseerde onderwijsdoelen in het secundair onderwijs – Format* [Prezi presentatie]. Geraadpleegd op 31 mei 2022 van https://prezi.com/p/32snxa0mc4lr/format/

Arteveldehogeschool (z.d.). *Over UDL*. Geraadpleegd op 2 juni 2022 van https://sites.arteveldehogeschool.be/udl/over-udl

Beleidsdomein Onderwijs en Vorming (2018). *Omgevingsanalyse van het beleidsdomein Onderwijs en Vorming.* Brussel. Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/omgevingsanalyse-onderwijs

Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 2018 houdende sommige maatregelen betreffende de modernisering van het secundair onderwijs. *Belgisch staatsblad*, 28 september 2018, pp. 74219-74310. Geraadpleegd van https://data-onderwijs.vlaanderen.be/edulex/document.aspx?docid=14289

Caes, S., Dewyspelaere, H., Vandamme, K., & Verstraete, K. (2020). *Wiskunde Concreet 2 Leerwerkboek.* Kalmthout, België: Pelckmans.

Chénier, M.-A., Maldonado, J. E., & De Witte, K. (2021). De invloed van extra schoolsluitingsdagen op gestandaardiseerde testscores in het zesde leerjaar. *Over.Werk - Tijdschrift Van Het Steunpunt Werk*, 1, 61–70. Geraadpleegd van https://www.steunpuntwerk.be/files/publications/OW/OW_2021_1/overwerk_2021_1_05.pdf

Cincinnato, S., & De Meyer, I. (z.d.). *Vaardig genoeg voor de 21ste eeuw? De eerste Vlaamse resultaten bij PIAAC.* Geraadpleegd van https://piaac.ugent.be/wp-content/uploads/2022/05/Volledige-Vlaamse-rapport-van-het-PIAAC-onderzoek-cyclus-1.pdf

Crevits, H. (2017, 5 december). *Peilingsproef Nederlands in 2018* [Persbericht]. Geraadpleegd via https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/peilingsproef-nederlands-in-2018

Crisp., V. & Sweiry, E. (2006). Can a picture ruin a thousand words? The effects of visual resources in exam questions. *Educational Research*, 48(2), 139-154. https://doi.org/10.1080/00131880600732249

de Lange, J. (1999, september). *Framework for Classroom Assessment in Mathematics*. Freudenthal Institute & National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science. Geraadpleegd van http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/6279.pdf

Decreet van 14 december 2018 betreffende de onderwijsdoelen voor de eerste graad van het secundair onderwijs. *Belgisch staatsblad*, 26 april 2019, pp. 40558-40694. Geraadpleegd van https://data-onderwijs.vlaanderen.be/edulex/document.aspx?docid=15354

Departement Onderwijs en Vorming (2012). *Strategisch Plan Geletterdheid Verhogen.* Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/StrategischPlanGeletterdheidVerhogen2012-2016.pdf

Departement Onderwijs en Vorming (2021). *Het Vlaams onderwijs en de coronacrisis. Een voorlopige stand van zaken op basis van de administratieve data.* Geraadpleegd op 31 mei 2022 van https://www.onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/Coronamonitor2021_0.pdf

D'Hollander, M., Duelen, F., Goetschalckx, E., Grieten, C., Jehaes, J., Peelmans, D., Rucquoij, S., Snijders, K., Surma, T., Van Duffel, L., Vanhoyweghen, K., & Weyns, B. (2019). *Matrix Wiskunde 1 Getallenleer Leerwerkboek.* Kalmthout, België: Pelckmans.

Dierick, S., Heyvaert, M., & Willem, L. (2019). *'Van check naar act' – thematische analyse van de rondetafelgesprekken tijdens de studie-en ontmoetingsdag peiling wiskunde in het secundair onderwijs eerste graad A-stroom.* Leuven: KU Leuven en UAntwerpen, Steunpunt voor Toetsontwikkeling en Peilingen. Geraadpleegd van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2018/11/Van-check-naar-act_wiskunde-SO-1ste-graad-A-stroom.pdf

Drijvers, P., van Streun, A., & Zwaneveld, B. (Red.) (2012). *Handboek wiskundedidactiek.* Amsterdam, Nederland: Epsilon Uitgaven.

Ebbinghaus, H. (1913). Memory: A Contribution to Experimental Psychology [heruitgave van 2013]. *Annals of Neurosciences*, 20(4), 155-156. https://doi.org/10.5214/ans.0972.7531.200408

Ebel, R. L. (1972). *Essentials of Educational Measurement.* Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall.

Faddar, J., Appels, L., Merckx, B., Boeve-de Pauw, J., Delrue, K., De Maeyer, S., & Van Petegem, P. (2020). *Vlaanderen in TIMSS 2019. Wiskunde- en wetenschapsprestaties van het vierde leerjaar in internationaal perspectief en doorheen de tijd.* Antwerpen: Universiteit Antwerpen. Geraadpleegd van https://data-onderwijs.vlaanderen.be/documenten/bestand.ashx?id=12933

Flamand, T., Sarazin, M., Seys, S., & Vanhee, J. (2019). *Formule 1. Wiskunde voor het 1ste jaar B.* Wommelgem, België: Van In.

Het Laatste Nieuws (2021, 11 mei). *Overzicht. Van lockdown op 18 maart tot de recentste coronamaatregelen: dit is het parcours dat België tot nu toe heeft doorlopen.* Geraadpleegd op 31 mei 2022 van https://www.hln.be/binnenland/overzicht-van-de-lockdown-op-18-maart-tot-de-recentste-coronamaatregelen-dit-is-het-parcours-dat-belgie-tot-nu-heeft-doorlopen~af470e8f/

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics.* Washington, DC, USA: National Academy Press.

Maldonado, J. E., & De Witte, K. (2020). The effect of school closures on standardised student test outcomes. *KU Leuven Department of Economics Discussion Paper Series, DPS20.17.* Geraadpleegd van https://lirias.kuleuven.be/retrieve/588087

Moschkovich, J. N. (Ed.) (2010). *Language and Mathematics Education. Multiple Perspectives and Directions for Research.* Charlotte, NC, USA: Information Age Publishing.

OECD (2000). *Literacy in the information age: final report of the international literacy survey.* Geraadpleegd van https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/41529765.pdf

OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills.* Geraadpleegd van https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694881.pdf

Onderwijsdoelen (z.d.-a). *Lager onderwijs.* Geraadpleegd op 22 mei 2022 van https://onderwijsdoelen.be/resultaten?onderwijsstructuur=LO&filters=onderwijsniveau%255B0%255D%255Bid%255D%3Df7dcdedc9e9c97a653c7dba05896ef57a333480b%26onderwijsniveau%255B0%255D%255Btitel%255D%3DBasisonderwijs%26onderwijsniveau%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3DBasisonderwijs%26bo_onderwijs_subniveau%255B0%255D%255Bid%255D%3Dc6770d35508ce6bdab180b85cb08a171f2ed94be%26bo_onderwijs_subniveau%255B0%255D%255Btitel%255D%3DBasisonderwijs%2520%253E%2520Lager%2520Onderwijs%26bo_onderwijs_subniveau%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3DLager%2520Onderwijs

Onderwijsdoelen (z.d.-b). *Secundair onderwijs – 1ste graad – na modernisering.* Geraadpleegd op 22 mei 2022 van https://onderwijsdoelen.be/resultaten?onderwijsstructuur=SO_1STE_GRAAD&version=V2_0&filters=onderwijsniveau%255B0%255D%255Bid%255D%3D0767c5a44ffdc8a05697bbe5b2021167fb49cf6e%26onderwijsniveau%255B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520onderwijs%26onderwijsniveau%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3DSecundair%2520onderwijs%26onderwijssoort%255B0%255D%255Bid%255D%3Dd614031b440b32c6f1441ccde2cdc6620b9f2977%26onderwijssoort%255B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520onderwijs%2520%253E%2520Secundair%26onderwijssoort%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3DSecundair%26so_graad%255B0%255D%255Bid%255D%3D4a3baa9f1d45654512ad68bfffca369060cbdd06%26so_graad%255B0%255D%255Btitel%255D%3DSecundair%2520onderwijs%2520%253E%2520Secundair%2520%253E%25202de%2520graad%26so_graad%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3D1ste%2520graad%26versie%255B0%255D%255Bwaarde%255D%3D2.0

Onderwijsinspectie (2021). *Onderwijsspiegel 2021 – secundair onderwijs* [Slides]. Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://www.onderwijsinspectie.be/sites/default/files/atoms/files/Spiegeldag_OS_2021-DL%20in%20so.pptx.pdf

Peeters, W. (2018, 23 mei). *De vergeetcurve van Hermann Ebbinghaus*. Vernieuwenderwijs. Geraadpleegd op 3 juni 2022 via https://www.vernieuwenderwijs.nl/de-vergeetcurve-van-hermann-ebbinghaus/

Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35, 481-498. Geraadpleegd via https://doi.org/10.1007/s11251-007-9015-8

Rombaut, E., Molein, I., & Van Severen, T. (2020). *De herziene taxonomie van Bloom in de klas.* Pelckmans Pro.

Roosenboom, B. & Soeting, J. (2014, 30 juli). *De absolute cesuur.* Studiecentrum voor Bederijf en Overheid (SBO). Geraadpleegd op 31 mei 2020 van https://blog.sbo.nl/onderwijs/de-absolute-cesuur/

Sap, S., & Tuttens, M. (2019). *Basisgeletterdheid in de eerste graad van het secundair onderwijs. Welke gevolgen zullen de eindtermen basisgeletterdheid met zich meebrengen?* (Bachelorscriptie). Geraadpleegd van https://www.scriptieprijs.be/sites/default/files/thesis/2019-09/Basisgeletterdheid%20in%20de%201e%20graad.pdf

SLO (2020, 18 januari). *Ordenen van denkvaardigheden.* Geraadpleegd op 31 mei 2022 via https://www.slo.nl/thema/meer/hogere-denkvaardigheden/wiskunde/ordenen-denkvaardigheden/

Smet, P. (2009). *Beleidsnota Onderwijs 2009 – 2014.* Geraadpleegd van https://docs.vlaamsparlement.be/pfile?id=1026355

Smet, P. (2010). *Mensen doen schitteren. Eerste oriëntatienota hervorming secundair onderwijs.*

Steunpunt Inclusief Hoger Onderwijs (2017, december). *Dyslexie en lettertypes: hoe zit het nu?* [Nieuwsbrief]. Geraadpleegd op 2 juni 2022 via https://www.impulsenwoortblind.nl/wp-content/uploads/2018/12/Dyslexie-en-lettertypes-nieuwsbrief-december-2018.pdf

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (z.d.). *Peilingen.* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://peilingsonderzoek.be/kennisdeling/peilingen/

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (2019a). *Peiling Nederlands. Lezen, luisteren en schrijven in het basisonderwijs 2018.* Geraadpleegd van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2018/11/Brochure_Nederlands_BaO_2018_DEF.pdf

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (2019b). *Peiling wiskunde 2018 1ste graad secundair onderwijs A-stroom* [factsheet]. Geraadpleegd op 30 mei 2022 van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2019/06/factsheet-wiskunde-SO1A.pdf

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (2019c). *Peiling wiskunde in de 1ste graad secundair onderwijs A-stroom 2018.* Geraadpleegd van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2019/06/P_WiskSO1A_Brochure_lay-out_DEF.pdf

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (2020a). *Peiling wiskunde 2019 1ste graad secundair onderwijs B-stroom* [factsheet]. Geraadpleegd op 30 mei 2022 van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2018/11/Factsheet-wiskunde-SO1B-2019_DEF.pdf

Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen (2020b). *Peiling wiskunde in de 1ste graad secundair onderwijs B-stroom 2019.* Geraadpleegd van https://peilingsonderzoek.be/wp-content/uploads/2018/11/Brochure_wisk_SO1B_2019.pdf

Tielemans, K., Vandenbroeck, M., Bellens, K., Van Damme, J., & De Fraine, B. (2017). *Het Vlaams lager onderwijs in PIRLS 2016 – Begrijpend lezen in internationaal perspectief en in vergelijking met 2006.* Leuven: KU Leuven, Centrum voor Onderwijseffectiviteit en -evaluatie. Geraadpleegd van https://data-onderwijs.vlaanderen.be/documenten/bestand.ashx?id=10983

Tielemans, K., Vanlaar, G., Van Damme, J., & De Fraine, B. (2019). *Lessen door en voor het Vlaams begrijpend leesonderwijs – 2006 - 2016: tien jaar PIRLS in Vlaanderen.* Leuven: KU Leuven, Centrum voor Onderwijseffectiviteit en -evaluatie. Geraadpleegd van https://data-onderwijs.vlaanderen.be/documenten/bestand.ashx?nr=12018

T'Sas, J. (2019). *Krachtige leeromgevingen. Taalgericht vakonderwijs – werkbladen bij hoofdstuk 5* [Werkblad voor het vak Leren en Motiveren van de Educatieve master aan de Universiteit Antwerpen].

UGent Vakgroep Onderwijskunde (z.d.). *PIAAC.* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://piaac.ugent.be/#onderzoek

UGent Vakgroep Onderwijskunde, PISA (z.d.). *Resultaten.* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://www.pisa.ugent.be/resultaten

UGent Vakgroep Onderwijskunde, PISA (2019a). *Leesvaardigheid van 15-jarigen in Vlaanderen. Overzicht van de eerste resultaten van PISA2018.* Geraadpleegd van https://www.pisa.ugent.be/uploads/files/Samenvatting-Vlaamse-resultaten-PISA-2018.pdf

UGent Vakgroep Onderwijskunde, PISA (2019b). *Leesvaardigheid van 15-jarigen. Vlaams rapport PISA2018.* Geraadpleegd van https://www.pisa.ugent.be/uploads/files/Vlaamse-resultaten-PISA-2018.pdf

Van Damme, D., & Vandenbroucke, F. (2005). *Strategisch plan van de Vlaamse Gemeenschap met betrekking tot het verhogen van de geletterdheid van de Vlaamse bevolking – Mededeling over de voortgang* [Mededeling aan de leden van de Vlaamse Regering]. Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/VR%202006%200206%20MED%2018%20Plan%20verhogingen%20geletterdheid.pdf

Vandenbroucke, F. (2005). *Beleidsnota Onderwijs en Vorming 2004-2009.* Geraadpleegd van https://docs.vlaamsparlement.be/pfile?id=1026519

Vandervieren, E., Verbeeck, G., Moons, F., & Maras, C. (2019, 3 oktober). *Didactiek Wiskunde en Informatica* [Slides voor les 1 van het vak Introductie Vakdidactiek Wiskunde van de opleiding Educatieve master in de wetenschappen en technologie aan de Universiteit Antwerpen].

Vandromme, L. (2022, 21 maart). *Leerlingen mét getuigschrift basisonderwijs voortaan ook welkom in B-stroom secundair onderwijs.* CD&V. Geraadpleegd op 2 juni 2022 via https://www.cdenv.be/kopstuk/loes-vandromme/nieuws/leerlingen-met-getuigschrift-basisonderwijs-voortaan-ook-welkom-in-b-stroom-secundair-onderwijs/#:~:text=Leerlingen%20m%C3%A9t%20een%20getuigschrift%20basisonderwijs,zaak%2C'%20besluit%20Loes%20Vandromme

Vantilborgh, T. (2022). *Item analyse en item response theorie* [Slides voor les 9 van het vak Onderzoeksmethoden- en technieken I: psychometrie van de opleiding Bachelor in de psychologie aan de Vrije Universiteit Brussel].

Verbeeck, G., & Vandervieren, E. (2019, 5 december). *Evaluatie (en differentiatie)* [Slides voor les 4 van het vak Vakdidactiek Wiskunde van de opleiding Educatieve master in de wetenschappen en technologie aan de Universiteit Antwerpen].

Verenigde Naties (z.d.). *Duurzame ontwikkelingsdoelstellingen. 17 doelstellingen om de wereld te transformeren.* Geraadpleegd op 4 juni 2022 van https://unric.org/nl/duurzame-ontwikkelingsdoelstellingen/

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-a). *Dataloep – Leerlingenkenmerken basis-en secundair onderwijs* [Interactieve website]. Geraadpleegd op 1 juni 2022 van https://dataloep-publiek.vlaanderen.be/QvAJAXZfc/notoolbar.htm?document=LP-Publiek/Publiek_Leerlingenkenmerken.qvw&host=PubliekQVS%40cwv100163&anonymous=true

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-b). *Plan Geletterdheid.* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/geletterdheid/plan-geletterdheid

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-c). *Plan Geletterdheid doorheen de tijd.* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/geletterdheid/plan-geletterdheid/plan-geletterdheid-doorheen-de-tijd

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-d). *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderzoek/vlaams-en-internationaal-onderwijsonderzoek/internationaal-vergelijkend-onderzoek/programme-for-international-student-assessment-pisa

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-e). *Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC).* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderzoek/vlaams-en-internationaal-onderwijsonderzoek/internationaal-vergelijkend-onderzoek/programme-for-the-international-assessment-of-adult-competencies-piaac

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-f). *Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS).* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderzoek/vlaams-en-internationaal-onderwijsonderzoek/internationaal-vergelijkend-onderzoek/progress-in-international-reading-literacy-study-pirls

Vlaams ministerie voor onderwijs en vorming (z.d.-g). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS).* Geraadpleegd op 29 mei 2022 van https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderzoek/vlaams-en-internationaal-onderwijsonderzoek/internationaal-vergelijkend-onderzoek/trends-in-international-mathematics-and-science-study-timss

Vlaamse Regering (2013). *Masterplan hervorming S.O.* Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/Masterplan-hervorming-secundair.pdf

Vlaamse Regering (2016). *Modernisering secundair onderwijs. Maatregelen basisonderwijs en eerste graad* [conceptnota]. Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/VR_2016_3105_DOC%200538_1.pdf

Vlaamse Regering (2017). *Het Strategisch Plan Geletterdheid (2017-2024).* Geraadpleegd van https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-07/Strategisch_Plan_Geletterdheid_2017-2024.pdf

Vlor (2018, 28 maart). *Advies over begrijpend lezen (PIRLS 2016).* Geraadpleegd op 30 mei 2022 van https://www.vlor.be/adviezen/advies-over-begrijpend-lezen-pirls-2016

Vlor (2019, 5 december). *Toelichting – Resultaten PISA 2018.* Geraadpleegd op 30 mei 2022 van https://www.vlor.be/activiteiten/verslagen/toelichting-resultaten-pisa-2018

Vrije Universiteit Amsterdam (z.d.). De cesuurbepaling [bijlage 4, hoofdstuk 11 Toetsbeleid, Handboek Onderwijskwaliteit van de Vrije Universiteit Amsterdam]. Geraadpleegd op 31 mei 2022 van https://assets.vu.nl/d8b6f1f5-816c-005b-1dc1-e363dd7ce9a5/14a521bc-d5e1-49d7-b250-f4c28aff0c93/Cesuurbepaling.pdf

Wright, B. D., & Stone, M. H. (1979). *Best Test Design.* Chicago, IL, USA: MESA PRESS.

8 Bijlagen

8.1 Bijlage 1: De ontwikkelde instaptoets zoals getest bij leerlingen

Naam:	Klas:
Datum:	Nr.:
Instaptoets basisgeletterdheid wiskunde (deel 1)	Universiteit Antwerpen | ASOE | Antwerp School of Education
ET BG 6.1: De leerling voert met behulp van ICT bewerkingen uit in functionele contexten.	Score: ……/20

De eindtermen basisgeletterdheid wiskunde gaan over de minimale wiskundige vaardigheden die een leerling nodig heeft om goed te kunnen functioneren in onze maatschappij. Op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs zou je al deze vaardigheden volledig onder de knie moeten hebben, maar de meeste daarvan heb je eigenlijk al geleerd in de lagere school. Deze toets peilt naar jouw getalbegrip en rekenvaardigheden in concrete situaties die je momenteel of later in je leven zou kunnen tegenkomen, zodat de leerkracht beter kan inschatten op welke vlakken je nog extra hulp nodig hebt. Daarom is het belangrijk om deze vragen zo goed mogelijk te beantwoorden, zelfs als sommige vragen voor jou erg eenvoudig zouden zijn.

Tijdens deze toets is het gebruik van een eenvoudig rekentoestel of zakrekenmachine (ZRM) toegestaan. Andere rekenhulpmiddelen zijn niet toegestaan.

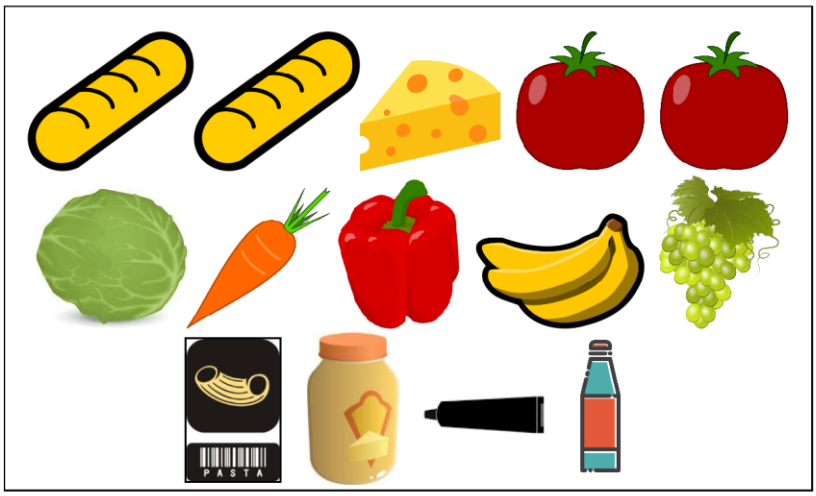
Er zijn in totaal 20 vragen en je verdient één punt per juist antwoord. De laatste pagina is een kladblad waar je tussenstappen op kan noteren.

Veel succes!

Deel 1: Getallen, schatten en afronden ...//7

Vraag 1:

Je gaat naar de winkel en neemt volgende artikelen mee in je winkelkar:
2 stokbroden, een stuk kaas, 2 tomaten, een krop sla, een wortel, een paprika, een tros bananen, een tros druiven, een pakje pasta, een pot kaassaus, een tube tandpasta en een fles fruitsap.



Enkel mensen met minder dan 15 artikelen mogen langs de snelkassa. Mag je langs de snelkassa?

Antwoord: Ja / Nee (schrap wat niet past)

Vraag 2:

Lore is op reis en het is buiten -30°C. Wat wil dit zeggen?

A. Het is buiten erg koud, dus Lore zal zich goed moeten aankleden voor ze naar buiten gaat.
B. Het is buiten erg warm, dus Lore zal best zomerse kleding aandoen die niet te warm is.



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B

2

Vraag 3:

Matthijs onderzoekt de plattegrond van een appartement dat hij mogelijk wil kopen. Hoe groot zou de oppervlakte van de grootste slaapkamer (slaapkamer 1 op de plattegrond) ongeveer zijn, als je weet dat het appartement een totale oppervlakte van 99 m² heeft?

A. 3 m²
B. 11 m²
C. 20 m²
D. 50 m²



Bron afbeelding: https://www.hbp-bouw.be/nl/projecten-te-koop/zingem-appartementen-te-koop

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Vraag 4:

In de supermarkt verkopen ze halfvolle melk van 3 verschillende merken. Welk merk is het goedkoopste?

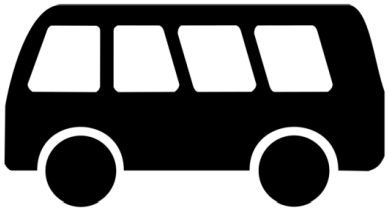
Merk A	Merk B	Merk C
 Fairebel | Melk | Halfvol | 1,5% €6,96 6 x 1 l | 1,16 €/l	 Campina | Melk | Halfvolle | Plastiek flessen €6,66 6 x 1 l | 1,11 €/l	 Delhaize | Melk | Half Volle | Belgische €6,54 6 x 1 l | 1,09 €/l

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ Merk A ☐ Merk B ☐ Merk C

3

Vraag 5:

In een minibusje is er plaats voor 10 personen. Hoeveel minibusjes moet je voorzien voor een uitstap met 21 personen?



Antwoord: _____ minibusjes

Vraag 6:

De school koopt 40 dozen met 24 potloden voor haar leerlingen. Hoeveel potloden heeft de school dan ongeveer in totaal gekocht?

A. 10 potloden
B. 100 potloden
C. 1000 potloden
D. 10 000 potloden
E. 100 000 potloden



Bron afbeelding: https://www.amazon.nl/Amazon-Basics-Houten-potloden-doos/dp/B0188A39B0?th=1

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ F

Vraag 7:

Ilias tankt 44 l benzine (euro 95). De benzine kost € 1,439 per liter. Hoeveel euro moet hij betalen voor deze tankbeurt? Rond de prijs af tot op een eurocent.



Antwoord: € _____

Deel 2: Hoofdbewerkingen …/8

Vraag 8:

Hoeveel euro zijn al deze munten en briefjes samen?





























Antwoord: € _____

5

Vraag 9:

Je krijgt 40 minuten tijd voor een toets. Ondertussen zijn er al 17 minuten voorbij. Hoeveel tijd heb je nog over om de toets af te werken?



Antwoord: _____ minuten

Vraag 10:

Een klassieke vier-vierdencake wordt gemaakt met 50g boter, 50g bloem en 50g suiker per ei. Je maakt een vier-vierdencake met 5 eieren. Hoeveel gram bloem heb je dan nodig voor deze cake?



Antwoord: _____ g

Vraag 11:

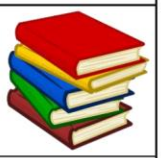
De blikken groenten staan momenteel in promotie: als je 3 blikken samen koopt betaal je €6,99. Hoeveel betaal je per blik groenten met deze promotie?



Antwoord: € _____

Vraag 12:

Amy gaat naar de boekenbeurs. Ze heeft €70 zakgeld bij zich. De 5 boeken die ze wil kopen hebben volgende prijzen: €17,95 ; €9,99; €12,99; €23,50 en €5,99. Heeft ze voldoende zakgeld bij zich?

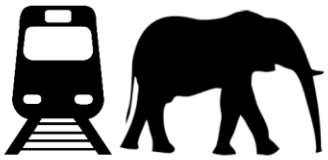


Antwoord: Ja / Nee (schrap wat niet past)

6

Vraag 13:

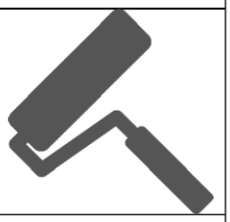
De 117 leerlingen van het tweede middelbaar gaan met de trein op uitstap naar de dierentuin. Er gaan 10 begeleidende leerkrachten mee. De toegangsprijs voor de dierentuin is €12,00 per leerling en gratis voor de begeleidende leerkrachten. Het vervoer via de trein is €5,80 per persoon. Hoeveel kost deze uitstap in totaal?



Antwoord: € _____

Vraag 14:

Emma wil haar kamer verven. De verf die ze wil gebruiken dekt 12 m² per liter verf. De muren van haar kamer hebben in totaal 30 m² oppervlakte en ze wil twee lagen verf gebruiken. Hoeveel liter verf heeft Emma nodig?



Antwoord: _____ l

Vraag 15:

De T-shirts staan in promotie: je kan nu 3 T-shirts kopen voor de prijs van 2 T-shirts. Eén T-shirt kost €15. Hoeveel kosten de T-shirts per stuk als je 3 T-shirts koopt volgens de promotie?



Antwoord: € _____

7

Deel 3: Breuken en procenten ...//5

Vraag 16:

Elise verdeelt een taart in 4 stukken en eet er één op. Hoeveel is er daarna nog over van de taart?

A. 3 taarten
B. ¾ taart
C. ½ taart
D. ¼ taart



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Vraag 17:

Tijdens de solden biedt een winkel 50% korting aan op een product. Wat wil dit zeggen?



A. Het product is gratis tijdens de solden.
B. De soldenprijs van dat product is 50 keer kleiner dan de normale prijs.
C. De soldenprijs van dat product is een kwart van de normale prijs
D. De soldenprijs van dat product is de helft van de normale prijs.
E. De soldenprijs van dat product is hetzelfde als de normale prijs.
F. De soldenprijs van dat product is het dubbele van de normale prijs.

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Vraag 18:

Een voetbalmatch duurt 90 minuten. Tijdens de match van Club Brugge tegen KRC Genk op 22 maart 2022 had Club Brugge 59% balbezit. Hoeveel minuten balbezit had Club Brugge tijdens deze match? Rond je resultaat af tot op 1 minuut.



Bron afbeelding: www.sporza.be

Antwoord: _____ minuten

8

Vraag 19:

De leerlingenraad heeft een bevraging gedaan bij alle leerlingen op school om te achterhalen hoe ze meestal naar school komen:

- te voet: 102 leerlingen
- met de fiets: 287 leerlingen
- met de brommer: 6 leerlingen
- met de bus: 96 leerlingen
- met de auto: 147 leerlingen



Hoeveel procent van de leerlingen gaat met de fiets naar school? Rond het resultaat af tot op 1%.

Antwoord: _____ %

Vraag 20:

Milan krijgt in de solden 20% korting op een broek van €40. Hoe kan hij berekenen hoeveel euro korting hij krijgt?

A. €40 : 20
B. €40 : 5
C. €40 : 2
D. €40 x 2
E. €40 x 5
F. €40 x 20



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Kladruimte

10

8.2 Bijlage 2: Verbetersleutel van de instaptoets zoals getest bij leerlingen

Deel 1: Getallen, schatten en afronden		Deel 2: Hoofdbewerkingen		Deel 3: Breuken en procenten	
Vraag nr.	**Antwoord**	**Vraag nr.**	**Antwoord**	**Vraag nr.**	**Antwoord**
1	Ja	8	83,20	16	B
2	A	9	23	17	D
3	B	10	250	18	53
4	C	11	2,33	19	45
5	3	12	Nee	20	B
6	C	13	2140,60		
7	63,32	14	5		
		15	10		

8.3 Bijlage 3: Finale versie van de ontwikkelde instaptoets

Naam:	Klas:
Datum:	Nr.:
Instaptoets basisgeletterdheid wiskunde (deel 1)	Universiteit Antwerpen | ASOE | Antwerp School of Education
ET BG 6.1: De leerling voert met behulp van ICT bewerkingen uit in functionele contexten.	Score: ……/20

De eindtermen basisgeletterdheid wiskunde gaan over de minimale wiskundige vaardigheden die een leerling nodig heeft om goed te kunnen functioneren in onze maatschappij. Op het einde van de eerste graad van het secundair onderwijs zou je al deze vaardigheden volledig onder de knie moeten hebben, maar de meeste daarvan heb je eigenlijk al geleerd in de lagere school. Deze toets peilt naar jouw getalbegrip en rekenvaardigheden in concrete situaties die je momenteel of later in je leven zou kunnen tegenkomen, zodat de leerkracht beter kan inschatten op welke vlakken je nog extra hulp nodig hebt. Daarom is het belangrijk om deze vragen zo goed mogelijk te beantwoorden, zelfs als sommige vragen voor jou erg eenvoudig zouden zijn.

Tijdens deze toets is het gebruik van een eenvoudig rekentoestel of zakrekenmachine (ZRM) toegestaan. Andere rekenhulpmiddelen zijn niet toegestaan.

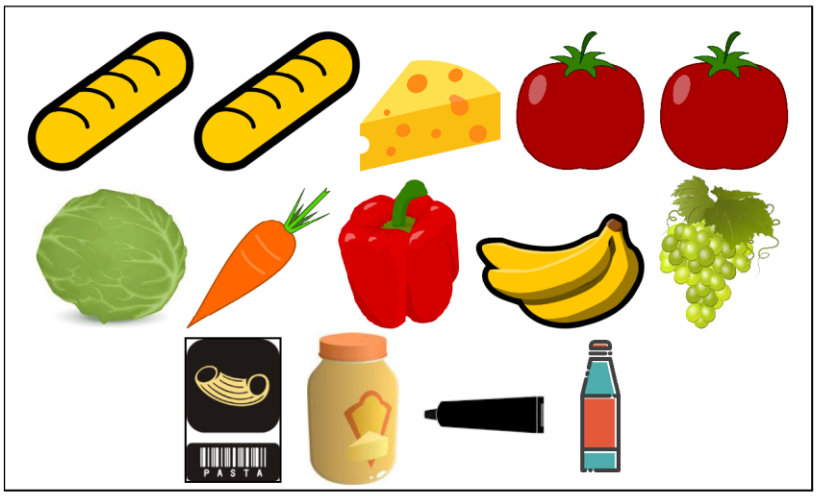
Er zijn in totaal 20 vragen en je verdient één punt per juist antwoord. De laatste pagina is een kladblad waar je tussenstappen op kan noteren.

Veel succes!

Deel 1: Getallen, schatten en afronden ...//7

Vraag 1:

Je gaat naar de winkel en neemt volgende artikelen mee in je winkelkar:
2 stokbroden, een stuk kaas, 2 tomaten, een krop sla, een wortel, een paprika, een tros bananen, een tros druiven, een pakje pasta, een pot kaassaus, een tube tandpasta en een fles fruitsap.



Enkel mensen met minder dan 15 artikelen mogen langs de snelkassa. Mag je langs de snelkassa?

Antwoord: Ja / Nee (schrap wat niet past)

Vraag 2:

Lore is op reis en het is buiten -30°C. Wat wil dit zeggen?

A. Het is buiten erg koud, dus Lore zal zich goed moeten aankleden voor ze naar buiten gaat.
B. Het is buiten erg warm, dus Lore zal best zomerse kleding aandoen die niet te warm is.



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B

2

Vraag 3:

Matthijs onderzoekt de plattegrond van een appartement dat hij mogelijk wil kopen. Hoe groot zou de oppervlakte van de grootste slaapkamer (slaapkamer 1 op de plattegrond) ongeveer zijn, als je weet dat het appartement een totale oppervlakte van 86 m² heeft?

A. 3 m²
B. 11 m²
C. 23 m²
D. 50 m²



Bron afbeelding: https://www.hbp-bouw.be/nl/projecten-te-koop/zingem-appartementen-te-koop

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Vraag 4:

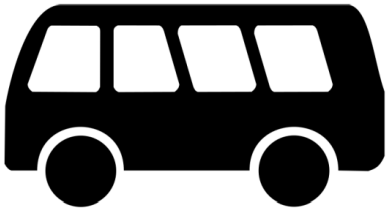
In de supermarkt verkopen ze halfvolle melk van 3 verschillende merken. Welk merk is het goedkoopste?

Merk A	Merk B	Merk C
 Fairebel | Melk | Halfvol | 1,5% €6,96 6 x 1 l | 1,16 €/l	 Campina | Melk | Halfvolle | Plastiek flessen €6,66 6 x 1 l | 1,11 €/l	 Delhaize | Melk | Half Volle | Belgische €6,54 6 x 1 l | 1,09 €/l

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ Merk A ☐ Merk B ☐ Merk C

Vraag 5:

In een minibusje is er plaats voor 10 personen. Hoeveel minibusjes moet je voorzien voor een uitstap met 21 personen?



Antwoord: _____ minibusjes

Vraag 6:

De school koopt 40 dozen met 24 potloden voor haar leerlingen. Hoeveel potloden heeft de school dan ongeveer in totaal gekocht?

A. 10 potloden
B. 100 potloden
C. 1000 potloden
D. 10 000 potloden
E. 100 000 potloden



Bron afbeelding: https://www.amazon.nl/Amazon-Basics-Houten-potloden-doos/dp/B0188A39B0?th=1

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ F

Vraag 7:

Ilias tankt 44 l benzine (euro 95). De benzine kost € 1,439 per liter. Hoeveel euro moet hij betalen voor deze tankbeurt? **Rond de prijs af tot op een eurocent.**



Antwoord: € _____

4

Deel 2: Hoofdbewerkingen ...//8

Vraag 8:

Hoeveel euro zijn al deze munten en briefjes samen?





























Antwoord: € _____

5

Vraag 9:

Je krijgt 40 minuten tijd voor een toets. Ondertussen zijn er al 17 minuten voorbij. Hoeveel tijd heb je nog over om de toets af te werken?



Antwoord: _____ minuten

Vraag 10:

Een klassieke vier-vierdencake wordt gemaakt met 50g boter, 50g bloem en 50g suiker per ei. Je maakt een vier-vierdencake met 5 eieren. Hoeveel gram bloem heb je dan nodig voor deze cake?



Antwoord: _____ g

Vraag 11:

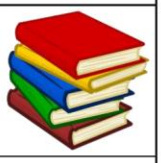
De blikken groenten staan momenteel in promotie: als je 3 blikken samen koopt betaal je €6,99. Hoeveel betaal je per blik groenten met deze promotie?



Antwoord: € _____

Vraag 12:

Amy gaat naar de boekenbeurs. Ze heeft €75 zakgeld bij zich. De 5 boeken die ze wil kopen hebben volgende prijzen: €17,95 ; €9,99; €12,99; €23,50 en €5,99. Hoeveel wisselgeld krijgt ze terug als ze betaalt met €75?

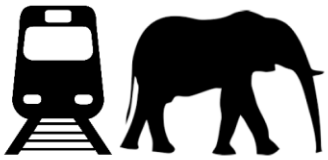


Antwoord: € _____

6

Vraag 13:

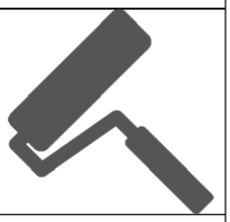
De 117 leerlingen van het tweede middelbaar gaan met de trein op uitstap naar de dierentuin. Er gaan 10 begeleidende leerkrachten mee. De toegangsprijs voor de dierentuin is €12,00 per leerling en gratis voor de begeleidende leerkrachten. Het vervoer via de trein is €5,80 per persoon. Hoeveel kost deze uitstap in totaal?



Antwoord: € _____

Vraag 14:

Emma wil haar kamer verven. De verf die ze wil gebruiken dekt 12 m² per liter verf. De muren van haar kamer hebben in totaal 30 m² oppervlakte en ze wil twee lagen verf gebruiken. Hoeveel liter verf heeft Emma nodig?



Antwoord: _____ l

Vraag 15:

De T-shirts staan in promotie: je kan nu 3 T-shirts kopen voor de prijs van 2 T-shirts. Eén T-shirt kost €15. Hoeveel kosten de T-shirts per stuk als je 3 T-shirts koopt volgens de promotie?



Antwoord: € _____

7

Deel 3: Breuken en procenten ...//5

Vraag 16:

Elise verdeelt een taart in 4 stukken en eet er één op. Hoeveel is er daarna nog over van de taart?

A. 3 taarten
B. ¾ taart
C. ½ taart
D. ¼ taart



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Vraag 17:

Tijdens de solden biedt een winkel 50% korting aan op een product. Wat wil dit zeggen?



A. Het product is gratis tijdens de solden.
B. De soldenprijs van dat product is 50 keer kleiner dan de normale prijs.
C. De soldenprijs van dat product is een kwart van de normale prijs
D. De soldenprijs van dat product is de helft van de normale prijs.
E. De soldenprijs van dat product is hetzelfde als de normale prijs.
F. De soldenprijs van dat product is het dubbele van de normale prijs.

Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Vraag 18:

Een voetbalmatch duurt 90 minuten. Tijdens de match van Club Brugge tegen KRC Genk op 22 maart 2022 had Club Brugge 59% balbezit. Hoeveel minuten balbezit had Club Brugge tijdens deze match? **Rond je resultaat af tot op 1 minuut.**



Bron afbeelding: www.sporza.be

Antwoord: _____ minuten

8

Vraag 19:

De leerlingenraad heeft een bevraging gedaan bij alle leerlingen op school om te achterhalen hoe ze meestal naar school komen:

- te voet: 102 leerlingen
- met de fiets: 287 leerlingen
- met de brommer: 6 leerlingen
- met de bus: 96 leerlingen
- met de auto: 147 leerlingen



Hoeveel procent van de leerlingen gaat met de fiets naar school? **Rond het resultaat af tot op 1%.**

Antwoord: _____ %

Vraag 20:

Milan krijgt in de solden 20% korting op een broek van €40. Hoe kan hij berekenen hoeveel euro korting hij krijgt?

A. €40 : 20
B. €40 : 5
C. €40 : 2
D. €40 x 2
E. €40 x 5
F. €40 x 20



Kruis het juiste antwoord aan: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Kladruimte

10

8.4 Bijlage 4: Verbetersleutel van de finale versie van de instaptoets

Deel 1: Getallen, schatten en afronden		Deel 2: Hoofdbewerkingen		Deel 3: Breuken en procenten	
Vraag nr.	**Antwoord**	**Vraag nr.**	**Antwoord**	**Vraag nr.**	**Antwoord**
1	Ja	8	83,20	16	B
2	A	9	23	17	D
3	B	10	250	18	53
4	C	11	2,33	19	45
5	3	12	4,58	20	B
6	C	13	2140,60		
7	63,32	14	5		
		15	10		