



Inspectie van het Onderwijs
*Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap*

TECHNISCH RAPPORT ONDERWIJSAANBOD REKENEN OP REFERENTIENIVEAU 1S/2S IN HET BO, VO, SO EN VSO

DE STAAT VAN HET ONDERWIJS 2023

Mei 2023

1 Inhoud

1	Inhoud	2
2	Inleiding	4
3	Onderzoeksvragen	6
4	Onderzoeksopzet	7
4.1	Dataverzameling	7
4.1.1	<i>Doelpopulatie</i>	<i>8</i>
4.1.2	<i>Steekproef.....</i>	<i>8</i>
4.1.3	<i>Respons en representativiteit</i>	<i>8</i>
4.1.4	<i>Instrument.....</i>	<i>9</i>
4.2	Data-analyse	12
4.2.1	<i>Beschrijvende analyses.....</i>	<i>12</i>
4.2.2	<i>Toetsende analyses.....</i>	<i>12</i>
5	Resultaten.....	14
5.1	Basisonderwijs.....	14
5.1.1	<i>Beschrijvende analyses.....</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>Toetsende analyses.....</i>	<i>19</i>
5.2	Voortgezet onderwijs.....	22
5.2.1	<i>Beschrijvende analyses.....</i>	<i>22</i>
5.2.2	<i>Toetsende analyses.....</i>	<i>28</i>
5.3	Speciaal onderwijs	31
5.3.1	<i>Beschrijvende analyses.....</i>	<i>31</i>
5.3.2	<i>Toetsende analyses.....</i>	<i>36</i>
5.4	Voortgezet speciaal onderwijs.....	38
5.4.1	<i>Beschrijvende analyses.....</i>	<i>38</i>
6	Referenties.....	44
7	BIJLAGE 1 - Resultaten representativiteitsanalyses	45
7.1	Basisonderwijs.....	45
7.2	Voortgezet onderwijs.....	46
7.3	Speciaal onderwijs	47
8	BIJLAGE 2 - Lijsten met rekenonderwerpen	48
8.1	Bo/so	48
8.2	Vo/vso.....	56
9	BIJLAGE 3 - Resultaten CFA's.....	68
10	BIJLAGE 4 - Beschrijving responsgroepen.....	70

10.1	Leerlingen.....	70
10.2	Leraren.....	73
11	BIJLAGE 5 - Grafieken beschrijvende analyses.....	76
11.1	Basisonderwijs.....	76
11.2	Voortgezet onderwijs.....	77
11.3	Speciaal onderwijs	79
11.4	Voortgezet speciaal onderwijs.....	81
12	BIJLAGE 6 - Tabellen met rechte tellingen (vo) - per afdeling.	84

2 Inleiding

Verskillende (buitenlandse) studies laten zien dat het curriculum van grote invloed is op leerresultaten (Marzano, 2003; Scheerens et al., 2013). Van den Akker (2003, zie ook Thijs & van den Akker, 2009) beschrijft een typologie van zogeheten 'curriculaire verschijningsvormen', waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen het beoogde curriculum, het geïmplementeerde/ uitgevoerde curriculum en het gerealiseerde/ bereikte curriculum. Deze driedeling is verder uit te splitsen naar 6 categorieën, weergegeven in tabel 2.1 (van den Akker, 2003, voortbouwend op Goodlad et al., 1979). Het beoogde curriculum betreft het curriculum dat beleidsmakers voor ogen hebben of dat wettelijk is vastgelegd. Bij het geïmplementeerde curriculum gaat het om het curriculum zoals dat door leraren wordt geïnterpreteerd en daadwerkelijk in praktijk wordt gebracht. Het gerealiseerde curriculum heeft betrekking op de leerervaringen en leerresultaten van leerlingen of studenten. Voor effectief leren is het belangrijk dat er een hoge mate van samenhang is tussen de verschillende curriculaire verschijningsvormen ('curricular alignment', Anderson, 2002; Scheerens, 2016).

Tabel 2.1: Curriculaire verschijningsvormen

	Uitsplitsing	Beschrijving
Beoogd curriculum	Imaginaire/ denkbeeldig	Visies, verwachtingen en ideeën over wat er geleerd moet worden
	Geschreven	Zoals het formeel is vastgelegd in documenten en materialen
Geïmplementeerd/ uitgevoerd curriculum	Geïnterpreteerd	Hoe leraren het geschreven curriculum interpreteren
	Uitgevoerd/ geïmplementeerd	hoe leraren het curriculum in de praktijk uitvoeren
Gerealiseerd/ bereikt curriculum	Ervaren	Hoe leerlingen het onderwijs ervaren (aanbod/perceptie)
	Geleerd	De opbrengsten van het onderwijsleerproces (leerresultaten)

Dit onderzoek richt zich op het derde niveau in de driedeling van Van den Akker (2003): het gerealiseerde curriculum. Bestaand onderzoek naar het gerealiseerde curriculum spitst zich meestal toe op het geleerde curriculum: de leerresultaten van leerlingen (bv. de periodieke onderzoeken TIMSS, PIRLS, en PISA en de nationale peilingsonderzoeken als onderdeel van Peil.onderwijs). Systematische informatie over het gerealiseerde curriculum vanuit het perspectief van leerlingen (het ervaren curriculum) is (vrijwel) niet beschikbaar. Het is belangrijk om hierover meer kennis te verkrijgen, omdat leerresultaten slechts deels iets zeggen over het aanbod. Leerlingen kunnen hetgeen ze geleerd hebben namelijk ook buiten school om geleerd hebben, bijvoorbeeld thuis (Anderson, 2002). Dit onderzoek richt zich daarom op het ervaren curriculum door leerlingen. Specifiek onderzoeken we het onderwijsaanbod rekenen/wiskunde wat leerlingen hebben ontvangen in de perceptie van leerlingen. Dit zetten we vervolgens af tegen de perceptie van de leraar hierover, om zo een beeld te krijgen van de samenhang (curricular alignment) tussen het geïmplementeerde en ervaren curriculum. Ook kijken we naar leerling-, school- en leraarverschillen. Dit onderzoek is uitgevoerd onder leerlingen en leraren in het regulier basisonderwijs (bo), het regulier voortgezet onderwijs (vo; specifiek vmbo-g/t, havo en vwo) en het (voortgezet) speciaal onderwijs ((v)so).

Dit technische rapport ligt mede ten grondslag aan een aantal hoofdstukken (hoofdstuk 1, 2, 3 en 4) van de Staat van het Onderwijs 2023.

3 Onderzoeksvragen

De volgende hoofdvraag staat in dit onderzoek centraal:

Welk leerinhoud rekenen/wiskunde hebben leerlingen in het bo, vo en (v)so ontvangen in de perceptie van leerlingen, hoe verhoudt dit zich tot perceptie van leraren hierover en welke verschillen zijn hierin op basis van leerling-, leraar- en schoolkenmerken?

Hierin onderscheiden we de volgende deelvragen:

1. Welk leerinhoud rekenen hebben leerlingen ontvangen, in de perceptie van leerlingen?
2. Welk leerinhoud rekenen hebben leraren aangeboden, volgens hun eigen perceptie?
3. Hoe verschilt de perceptie van leerlingen over de leerinhoud rekenen die is aangeboden met die van leraren?
4. Welke verschillen zijn er tussen leerlingen en leraren in bovenstaande vragen, op basis van individuele kenmerken en schoolkenmerken zoals apcg en schoolweging?

We richtten ons in dit onderzoek specifiek op aanbod op referentieniveaus 1S (voor bo en so) en 2S (vo en vso), omdat we er van uit mogen gaan dat 1F en 2F rekendoelen in principe aangeboden zouden moeten zijn. Hierin zal daarom vermoedelijk weinig spreiding bestaan tussen leraren en leerlingen. In het aanbod van 1S en 2S rekendoelen zal waarschijnlijk meer spreiding zitten tussen leraren en leerlingen.

4 Onderzoeksopzet

4.1 Dataverzameling

In juni/juli 2022 hebben we een digitale vragenlijst uitgezet onder bo, so, vo en vso-leerlingen, waarin we het rekenaanbod op 1S/2S niveau bevroegen. Ook hebben we een vragenlijst uitgezet onder de (reken/wiskunde) leraren van de bevroegde leerlingen. We vroegen scholen om zelf zorg te dragen voor de afname van deze vragenlijsten onder hun leraren en leerlingen.

De vragenlijstdata hebben we aangevuld met onze eigen gegevens over scholen. Het gaat hierbij om de volgende kenmerken:

Stedelijkheid. Geeft de mate van stedelijkheid aan van de plaats waarin de school zich bevindt, volgens het CBS. Stedelijkheid is opgedeeld in 5 categorieën: Niet stedelijk/ weinig stedelijk/ matig stedelijk/ sterk stedelijk/ zeer sterk stedelijk.

Regio. Regio is gebaseerd op de provincie waarin de school zich bevindt en is opgedeeld in Midden/ Noord/ Oost/ Zuid.

Denominatie. Denominatie is opgedeeld in Openbaar/ Rooms-katholiek/ Protestants-christelijk/ Overig bijzonder.

Risicoscore op basis van onze risicoanalyse. In onze jaarlijkse risicoanalyse wordt voor iedere school een risicoscore berekend, aan de hand van een lijst met indicatoren die duiden op mogelijk risico's voor kwaliteit van onderwijs. Deze score varieert van 0 tot 1, waarbij een hogere score een hogere mate van mogelijke kwaliteitsrisico's indiceert.

Schoolgrootte (alleen voor bo). Schoolgrootte is gebaseerd op het aantal leerlingen van een school. We hanteren hierin de volgende categorieën: 100 of minder/ 101-200/ 201-300/ 301-400/ 401 of meer.

Schoolweging (alleen bo). Schoolweging is een maat voor de complexiteit van de leerlingpopulatie en loopt van 20 tot 40. Schoolweging wordt jaarlijks berekend door het CBS voor alle scholen in het regulier basisonderwijs. Hoe lager de schoolweging, hoe minder complex de leerlingenpopulatie en hoe hoger de resultaten die we van de school mogen verwachten. De frequentieverdeling is redelijk normaal verdeeld. Er zijn relatief weinig scholen met een lage schoolweging en relatief weinig scholen met een hoge schoolweging. De meeste scholen hebben een schoolweging rond het gemiddelde, dat iets onder 30 ligt.

Percentage 1S behaald (alleen bo). We gebruiken de percentages die bepaald zijn ten behoeve van het Onderwijsresultatenmodel. Hiervoor wordt per school het percentage leerlingen dat uitstroomt op 1S niveau bepaald aan de hand van resultaten op de eindtoets van de laatste 3 schooljaren.

Percentage apcg-leerlingen (alleen vo). De apcg-toekenning (armoedeprobleem-cumulatie-gebied) wordt jaarlijks door het CBS berekend in het kader van het Regionaal Inkomensonderzoek (RIO). Een apcgebied is een postcodegebied waarin zowel het percentage huishoudens met lage inkomens, als het percentage huishoudens met een uitkering én het percentage niet-westerse allochtonen hoger ligt dan 80% van alle postcodegebieden in Nederland. Per deelnemende

vo-school uit het onderzoek hebben we het percentage apcg-leerlingen berekend, met behulp van de BRON-bestanden die de Inspectie van het Onderwijs van DUO ontvangt. De BRON-bestanden bevatten onderwijsregistraties zoals door DUO verkregen van de scholen/instellingen. De BRON-bestanden bevatten op leerlingniveau onder andere gegevens over de school, het bevoegd gezag en de achtergrond van de leerling.

Bovenstaande schoolkenmerken hebben we enerzijds gebruikt om de representativiteit van de deelnemende scholen te toetsen en anderzijds hebben we enkele van deze gegevens meegenomen in onze toetsende analyses waarbij we naar schoolverschillen kijken. Dit wordt later in dit rapport verder toegelicht.

4.1.1 Doelpopulatie

In het bo is het onderzoek uitgevoerd onder leerlingen van groep 8 en in het vo onder leerlingen in leerjaar 3 van het vmbo-(g)t, havo en vwo. Om een vergelijkbare groep leerlingen te bevragen in het so en vso, werden de volgende inclusiecriteria gedefinieerd:

- so: leerlingen die na de zomervakantie zouden doorstromen naar regulier vo of naar vso met uitstroomprofiel vervolgonderwijs;
- vso: leerlingen van 15/16 jaar met uitstroomprofiel vervolgonderwijs die waarschijnlijk examen zullen doen op vmbo-t, havo of vwo niveau.

4.1.2 Steekproef

Steekproeven werden getrokken op het niveau van scholen. Er zijn 4 random steekproeven getrokken:

- Een random steekproef van 220 po scholen (clusters);
- Een random steekproef van 35 so scholen (oke's);
- Een random steekproef van 35 vso scholen (oke's);
- Een random steekproef van 99 vo-afdelingen, waarvan 33 vmbo-t afdelingen, 33 havo afdelingen en 33 vwo afdelingen.

Scholen uit de steekproef werden benaderd via email met de vraag om de vragenlijst in te laten vullen door alle leerlingen die binnen de gedefinieerde doelpopulatie vielen, inclusief hun (reken/wiskunde) leraren. In het geval van duo-partners werd gevraagd om de vragenlijst in te laten vullen door de leraar die de leerlingen het vaakst zag. Leraren werd gevraagd om bij het invullen van de vragen die gingen over het rekenaanbod alleen uit te gaan van de gedefinieerde doelpopulatie leerlingen.

4.1.3 Respons en representativiteit

Tabel 4.1 laat de responspercentages (op schoolniveau) per sector zien. De respons was het hoogst in het so en het vo (rond de 60%) en het laagst in het vso.

Tabel 4.1: Responspercentages per sector, op schoolniveau

	N steekproef	% deelgenomen	N deelgenomen
Bo	220	45,5	100
So	35	60,0	21
Vo	99	61,6	61
Vso	35	31,4	11

Tabel 4.2 laat per sector zien hoeveel leerlingen en leraren de vragenlijst ingevuld hebben. Binnen vo is dit uitgesplitst naar afdeling en binnen vso naar niveau waarop leerlingen waarschijnlijk eindexamen zouden gaan doen (zelfrapportage). De tabel laat zien dat de deelname in het vso te laag is (< 100) om betrouwbare toetsende analyses uit te voeren en op leraarniveau zelfs te laag om enige betrouwbare uitspraken over te doen (< 30). Daarom rapporteren we voor de sector vso alleen beschrijvende gegevens op leerlingniveau.

Tabel 4.2: Deelname leerlingen en leraren, per sector (aantallen)

		Leerlingen	Leraren
Bo		2.121	118
So		297	34
Vo	Vmbo-g/t	776	24
	Havo	699	26
	Vwo	821	36
	Totaal	2.296	86
Vso	Vmbo-g/t	60	
	Havo	33	
	Vwo	3	
	Totaal	96	13

Representativiteit van de groep deelnemende scholen hebben we gemeten aan de hand van verschillende kenmerken. Binnen het basisonderwijs hebben we gekeken of de responsgroep afweek van de populatie op de kenmerken schoolgrootte, denominatie, regio, stedelijkheid, schoolweging en risicoscore (uit de jaarlijkse risicoanalyse). Binnen het voortgezet onderwijs keken we naar regio, stedelijkheid, percentage apcg-leerlingen en risicoscore. Binnen het speciaal onderwijs keken we naar regio en risicoscore. In het vso was het aantal deelnemende scholen te laag om een analyse op representativiteit uit te voeren. De analyses lieten zien dat de responsgroep voor zowel het bo, vo, als so op geen van de kenmerken significant afweek van de populatie (zie bijlage 1 voor de resultaten van de representativiteitsanalyses).

De analyses laten daarmee zien dat de responsgroepen in het bo, vo en so representatief waren voor de doelpopulatie. In het vso was geen sprake van een representatieve responsgroep.

4.1.4

Instrument

Voor dit onderzoek zijn 4 vragenlijsten ontwikkeld:

- bo en so leerlingenvragenlijst;
- bo en so lerarenvragenlijst;
- vo en vso leerlingenvragenlijst;
- vo en vso lerarenvragenlijst

In deze vragenlijsten werd leerlingen en leraren een lijst met 1S rekenonderwerpen (po en so) of 2S rekenonderwerpen (vo) voorgelegd, waarvoor ze per rekenonderwerp moesten aangeven in hoeverre dit aan bod was gekomen in de lessen in dit schooljaar. Daarnaast stelden we leerlingen enkele algemene vragen en vragen over plezier en vaardigheid in het vak rekenen. Leraren stelden we enkele algemene vragen (zoals geslacht en ervaringsjaren) en vragen over hun opleiding en (bij)scholing op het gebied van rekenen/wiskunde. In de volgende paragraaf lichten we toe hoe de 2 lijsten met rekenonderwerpen tot stand zijn gekomen en welke overige concepten gemeten zijn in de verschillende vragenlijsten.

4.1.4.1 Ontwikkeling van lijsten met rekenonderwerpen

De referentieniveaus rekenen 1S en 2S zijn opgedeeld in 4 domeinen (Getallen, Verhoudingen, Meten en Meetkunde, Verbanden), die verder uitgesplitst zijn naar 3 onderdelen (Notatie, taal en betekenis; Met elkaar in verband brengen; Gebruiken). Onder ieder onderdeel vallen vervolgens één of meer verschillende vaardigheden (SLO, 2009). Omdat deze vrij abstract zijn geformuleerd, zijn deze door SLO verder uitgewerkt naar concrete onderliggende rekendoelen, met illustratieve voorbeelden (SLO, 2011a; SLO, 2011b). Zo is de vaardigheid 'relatie tussen breuk en decimaal getal' (domein 'getallen', onderdeel 'notatie, taal en betekenis') uit het referentieniveau 1S door SLO geconcretiseerd naar 'de betekenis en schrijfwijze van eenvoudige breuken en kommagetallen kennen en de relatie hiertussen kennen en kunnen gebruiken'. Deze concrete rekendoelen hebben we als uitgangspunt genomen voor het ontwerpen van onze lijst met rekenonderwerpen. Hiervoor hebben we ieder rekendoel verder vereenvoudigd naar concrete onderwerpen die in lessen aan bod kunnen zijn geweest. Zo hebben we bovenstaand voorbeeld vereenvoudigd naar 'het schrijven van breuken als kommagetallen, en andersom'. Waar nodig hebben we dit aangevuld met een voorbeeld ter verheldering. Deze lijst met rekenonderwerpen is voorgelegd aan SLO en vervolgens aangescherpt op basis van de feedback die we van SLO ontvingen. Ten slotte hebben we deze lijst ingekort, waarbij doelen die min of meer hetzelfde maten werden verwijderd, evenals onderwerpen die niet te concretiseren waren en daardoor niet goed in te vullen voor leerlingen. Ook wilden we hiermee de invullast voor leerlingen inperken. Hierbij zorgden we ervoor dat er in de uiteindelijke lijst minstens één rekenonderwerp per combinatie van domein/onderdeel/vaardigheid overbleef, zodat de lijst een goede afspiegeling vormde van het referentieniveau. Dit resulteerde in een lijst van 48 rekenonderwerpen 1S en 45 rekenonderwerpen 2S. Tabel 4.3 laat zien hoe de items verdeeld waren over de 4 domeinen. Bijlage 2 geeft de volledige lijsten met rekenonderwerpen weer, zoals bevraagd aan leerlingen en leraren.

Tabel 4.3: Verdeling rekenonderwerpen over domeinen in vragenlijst

	Po/so	Vo/vso
Getallen	11	10
Verhoudingen	13	10
Meten en Meetkunde	13	13
Verbanden	11	12
Totaal	48	45

Om de invullast voor leerlingen te beperken, kreeg iedere leerling willekeurig 2 van de 4 domeinen aangeboden. We spreken daarom van een incompleet onderzoeksdesign. Middels een confirmatory factor analysis hebben we de betrouwbaarheid van de lijsten met rekenonderwerpen gemeten. Ook hebben we hiermee geanalyseerd of de 4 dimensies samengenomen konden worden tot één samenvattende maat voor onze toetsende analyses (welke verderop in dit technisch rapport uitgebreider toegelicht worden), of beter als 4 losse dimensies geanalyseerd konden worden. Hierbij werd gebruik gemaakt van pairwise deletion om rekening te houden met het incomplete design. De CFA's hebben we alleen uitgevoerd binnen de bo- en vo-leerlingenresponsgroepen, vanwege de complexiteit van de CFA-modellen en de kleine so-, vso-, en leraargroepen. De analyses lieten een redelijke model fit zien, al bereikten niet alle fit indices standaard cut-offs. Dit is niet heel verrassend, omdat het niet per se de verwachting is dat als het ene rekenonderwerp aan bod is gekomen volgens de leerlingen, een ander onderwerp ook per definitie aan bod zal zijn gekomen (bijvoorbeeld omdat er verschillen in moeilijkheid zit tussen de onderwerpen).

Ook lieten de analyses zien dat een 1-factormodel (met alle dimensies samengenomen) beter laadde dan een 4-factormodel (met 4 losse dimensies) en dat de 4 dimensies sterk met elkaar correleerden. Daarom hebben we in de toetsende analyses de 4 dimensies samengenomen tot één schaal. Bijlage 3 laat de resultaten van de uiteindelijke CFA-modellen zien, voor bo- en vo-leerlingen.

4.1.4.2 Bo/so: gemeten concepten leerlingvragenlijst

De vragenlijst voor leerlingen in het basisonderwijs en speciaal onderwijs bevatte onderstaande elementen:

Algemene vragen. We vroegen leerlingen naar hun geslacht (jongen / meisje / anders), de taal die ze thuis het meest spraken (Nederlands, andere Europese taal, andere niet-Europese taal) en het type vervolgonderwijs dat ze in de brugklas zouden gaan volgen in het daaropvolgende schooljaar.

Plezier in rekenen. Om 'plezier in rekenen' te meten hebben we leerlingen 4 stellingen voorgelegd. Deze stellingen waren afkomstig uit een schaal die eerder gebruikt en getest is in het onderzoek peil.rekenen (Inspectie van het Onderwijs, 2021). Leerlingen werd gevraagd om op een 4-punts likertschaal (zeer mee eens t/m zeer mee oneens) aan te geven in hoeverre ze het eens waren met de 4 stellingen (bv. 'ik vind rekenen leuk'). Cronbach's alpha van deze schaal was 0,89 onder bo-leerlingen en 0,91 onder so-leerlingen.

Inschatting van rekenvaardigheid. Ook de eigen inschatting van de rekenvaardigheid hebben we gemeten aan de hand van 5 stellingen, eerder gebruikt in het onderzoek peil.rekenen (Inspectie van het Onderwijs, 2021). Met een 4-punts likertschaal (zeer mee eens t/m zeer mee oneens) moesten leerlingen aangeven in hoeverre ze het eens waren met de 5 stellingen (bv. 'meestal ben ik goed in rekenen'). Cronbach's alpha van deze schaal was 0,88 onder bo-leerlingen en 0,86 onder so-leerlingen.

Rekenonderwerpen. Iedere leerling kreeg van de lijst met 48 1S rekenonderwerpen willekeurig 2 van de 4 domeinen aangeboden. Leerlingen werd gevraagd om op een driepuntsschaal (nooit - soms - vaak) aan te geven hoe vaak ieder onderwerp dat schooljaar aan bod was gekomen op school (klassikaal of tijdens het zelfstandig werken).

4.1.4.3 Vo/vso: gemeten concepten leerlingvragenlijst

De vragenlijst voor leerlingen in het regulier voortgezet onderwijs en voortgezet speciaal onderwijs bevatte onderstaande elementen:

Algemene vragen. We vroegen leerlingen naar hun geslacht (jongen/ meisje/ anders) en de taal die ze thuis het meest spraken (Nederlands, andere Europese taal, andere niet-Europese taal). Vmbo-leerlingen vroegen we of ze het vak wiskunde volgden en havo en vwo-leerlingen vroegen we welke wiskundevariant ze volgend jaar zouden gaan volgen (Wiskunde A, B, C, of D).

Plezier in wiskunde. Om plezier in wiskunde te meten onder vo en vso leerlingen is dezelfde schaal gebruikt als die voor bo/so leerlingen (zie hierboven). Hierbij hebben we steeds het woord 'rekenen' vervangen voor het woord 'wiskunde', omdat rekenen vaak niet als een apart vak aangeboden wordt en het woord 'rekenen' daarom verwarrend zou kunnen werken voor leerlingen. Cronbach's alpha van deze schaal was 0,89 onder vo-leerlingen en 0,91 onder vso-leerlingen.

Inschatting van wiskundevaardigheid. Om de eigen inschatting van vaardigheid in het vak wiskunde te meten onder vo en vso leerlingen is dezelfde schaal gebruikt als die voor bo/so leerlingen (zie hierboven). Ook hier is steeds het woord 'rekenen' vervangen voor het woord 'wiskunde'. Cronbach's alpha van deze schaal was 0,91 onder vo-leerlingen en 0,90 onder vso-leerlingen.

Rekenonderwerpen. Iedere leerling kreeg van de lijst met 45 2S rekenonderwerpen willekeurig 2 van de 4 domeinen aangeboden. Leerlingen werd gevraagd om op een driepuntsschaal (nooit - soms - vaak) aan te geven hoe vaak ieder onderwerp dat schooljaar aan bod was gekomen op school (klassikaal of tijdens het zelfstandig werken).

4.1.4.4 Gemeten concepten leraarvragenlijst (bo, so en v(s)o)

De vragenlijst voor leraren bevatte onderstaande elementen:

Algemene vragen. We vroegen leraren naar hun geslacht (man/ vrouw/ anders/ wil ik liever niet zeggen), leeftijd (jonger dan 25 jaar/ 25-29 jaar/ 30-39 jaar/ 40-49 jaar/ 50-59 jaar/ 60 jaar of ouder) en ervaringsjaren (als leraar). Daarnaast vroegen we leraren of ze in de afgelopen 2 jaar (bij)scholing gevolgd hadden op het gebied van rekenen-wiskunde, en zo ja, op welk onderwerp. Ook vroegen we leraren hoeveel uur ze in de afgelopen 2 jaar besteed hebben aan formele (bij)scholing op het gebied van rekenen-wiskunde (geen/ minder dan 6 uur/ 6-15 uur/ 16-35 uur/ meer dan 35 uur).

Rekenonderwerpen. Leraren werd gevraagd om voor alle rekenonderwerpen aan te geven of en hoe vaak ze dat schooljaar aan bod waren gekomen (nooit/soms/vaak). Leraren werd geïnstrueerd om alleen te denken aan de leerlingen die in de doelpopulatie vielen (*po*: leerlingen in groep 8; *so*: leerlingen die in het laatste leerjaar die na de zomer door zouden stromen naar het regulier voortgezet onderwijs of het vso met uitstroomprofiel vervolgonderwijs; *vo*: leerlingen in leerjaar 3 van de benaderde afdeling; *vso*: leerlingen van 15/16 jaar met uitstroomprofiel vervolgonderwijs die waarschijnlijk eindexamen zouden doen op vmbo-g/t-, havo- of vwo-niveau).

4.2 Data-analyse

4.2.1 Beschrijvende analyses

In de beschrijvende analyses laten we rechte tellingen (percentages) zien van de antwoorden die gegeven zijn door leerlingen en leraren. Ook geven we voor de lijst met rekenonderwerpen gemiddelde scores en somscores weer. Dit laatste doen we per domein (en niet voor de totale lijst) vanwege het incomplete design en er dus geen enkele leerling is die alle items heeft beantwoord. Gemiddelde scores zijn berekend over de originele antwoordcategorieën, waarbij 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak. Somscores zijn berekend over gedichotomiseerde items, waarbij 0 = nooit, 1 = soms of vaak. Deze beschrijvende analyses geven een antwoord op onderzoeksvraag 1, 2 en 3.

4.2.2 Toetsende analyses

Met de toetsende analyses geven we een antwoord op onderzoeksvraag 4, waarbij we onderzoeken welke leerling-, leraar- en schoolkenmerken gerelateerd zijn aan (verschillen in percepties van) rekenaanbod. Om rekening te houden met de hiërarchische structuur in de data (leerlingen en leraren genest binnen

scholen), hebben we de gebruik gemaakt van multilevel analyse voor de modellen waarin leerlingpercepties van rekenaanbod onderzocht werden, en de modellen waarin leerling- en leraarpercepties vergeleken werden. In modellen waar uitsluitend leraarpercepties onderzocht werden is gebruik gemaakt van simpele regressieanalyse, omdat clustering hier een verwaarloosbare rol speelde; bij een aanzienlijk deel van scholen deed namelijk maar één leraar mee.

Omdat er sprake was van een incompleet design van de leerlingvragenlijst, waarbij iedere leerling 2 van de 4 rekendomeinen aangeboden kreeg, zijn ontbrekende waarden geïmputeerd alvorens de multilevel analyses uit te voeren. Voor het imputeren van de ontbrekende waarden is gebruik gemaakt van het R package mice (Van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011) om meervoudige imputatie toe te passen en hierdoor rekening te houden met de onzekerheid in de geïmputeerde waarden. Het imputatiemodel maakt gebruik van predictive mean matching en is hierdoor geschikt voor ordinale variabelen. Alternatieve imputatiemodellen ter controle leverden vergelijkbare resultaten op. In het imputatiemodel zijn alle relevante variabelen op het niveau van de leerling en school meegenomen. Voor het bo en vo is er gebruik gemaakt van 30 iteraties binnen 20 verschillende datasets. Voor de sector so is dit aantal verhoogd naar 50 (iteraties en datasets) in verband met de kleiner steekproefgrootte. Vervolgens zijn voor iedere leerling gemiddelde scores op de lijst met rekenonderwerpen berekend door middel van passive imputation. In passive imputation worden getransformeerde scores (zoals een gemiddelde of somscore) berekend binnen het imputatiealgoritme (in plaats van eerst te imputeren, en dan de gemiddelde scores berekenen over de geïmputeerde waardes). De multilevel analyses zijn op elke geïmputeerd dataset uitgevoerd en de resultaten vervolgens gepooled om tot 1 analyseresultaat te komen.

5 Resultaten

5.1 Basisonderwijs

5.1.1 Beschrijvende analyses

5.1.1.1 Beschrijving responsgroep (leerlingen)

Bijlage 4 geeft een overzicht van de antwoorden op de algemene vragen uit de leerlingvragenlijsten. De tabellen laten zien dat de responsgroep van bo-leerlingen ongeveer gelijk verdeeld was naar geslacht. Driekwart van de leerlingen gaf aan naar een havo en/of vwo brugklas te gaan in het daaropvolgende jaar. Ongeveer een derde van de leerlingen gaf aan naar een vmbo-tl en/of vmbo-gl brugklas te gaan. Deze aantallen tellen niet op tot 100% omdat leerlingen meerdere antwoorden konden kiezen (in het geval van combinatie brugklassen). Bij ongeveer 87% van de leerlingen werd thuis voornamelijk Nederlands gesproken. Gemiddeld waren leerlingen meer positief dan negatief over hun plezier en vaardigheid in rekenen.

5.1.1.2 Beschrijving responsgroep (leraren)

In bijlage 4 zijn ook de antwoorden weergegeven op de algemene vragen uit de leraarvragenlijsten. De tabellen laten zien dat ruim tweederde van de responsgroep van bo-leraren vrouw was. De responsgroep was evenredig verdeeld naar leeftijd en ervaringsjaren. Iets minder dan de helft van de leraren had recent bijscholing gevolgd op het gebied van rekenen/wiskunde, waarbij de onderwerpen inhoud en pedagogiek/didactiek van het reken/wiskundeonderwijs het vaakst genoemd werden. Bijna 7% van de leraren gaf aan tijdens de lerarenopleiding een specialisatie te hebben gevolgd voor het vakgebied rekenen-wiskunde.

5.1.1.3 Rekenonderwerpen

Tabel 5.1 laat, per domein, de gemiddelden en somscores zien voor de rekenonderwerpen 1S. Tabel 5.2 tot en met Tabel 5.5 laten vervolgens de verdeling van antwoorden per rekenonderwerp zien. Bijlage 5 geeft dit weer in grafieken. De tabellen en grafieken laten zien dat, voor alle domeinen en alle rekenonderwerpen, een meerderheid van de leerlingen en leraren in het regulier basisonderwijs aangeeft dat ze minstens soms behandeld zijn (in dat schooljaar). Voor de meeste rekenonderwerpen geldt dat leraren vaker dan leerlingen aangeven dat ze minstens soms behandeld zijn. Ook zien we dat de rekenonderwerpen die volgens de leerlingen het meest behandeld zijn, ook door leraren vaak benoemd zijn. Andersom geldt ook dat de onderwerpen die door leerlingen het vaakst aangekruist worden als 'niet behandeld', dit ook vaak de onderwerpen zijn waarbij leraren aangeven dat het niet behandeld is (in dat schooljaar). Zo geeft bijvoorbeeld binnen het domein 'getallen' ongeveer een derde van de leerlingen en leraren aan dat *'het schrijven van breuken met een schuine breukstreep'* niet aan bod is gekomen. Binnen het domein 'verbanden' wordt *'op basis van een grafiek voorspellingen doen over iets wat niet is weergegeven in de grafiek'* vaak genoemd als niet behandeld [32% leerlingen en 26% leraren]. Binnen het domein verhoudingen is dit het onderwerp *'met een rekenmachine breuken omzetten in kommagetallen'* (27% van de leerlingen en 17% van de leraren). Er zijn ook onderwerpen waar de percepties van leerlingen

en leraren sterker uiteenlopen. Binnen het domein 'Getallen' geeft bijvoorbeeld 38% van de leerlingen aan dat het onderwerp 'wat een x-as en y-as in een grafiek is' niet is behandeld, tegenover 11% van de leraren. Binnen hetzelfde domein zien we ook dat 43% van de leerlingen aangeeft dat het onderwerp 'coördinaten in een rooster zetten' niet is behandeld, tegenover 16% van de leraren.

Tabel 5.1: Gemiddelden en somscores rekenonderwerpen 1S, per domein (bo)

	Leerlingen			Leraren		
	Gemiddelde	Std. dev.	N	Gemiddelde	Std. dev.	N
Getallen*	2,3	0,3	997	2,6	0,2	118
Meten*	2,2	0,3	1.068	2,3	0,3	118
Verbanden*	2,2	0,4	1.106	2,4	0,3	118
Verhoudingen*	2,3	0,3	942	2,5	0,2	111
Somscore Getallen (range 0-11)**	9,6	1,7	997	10,4	0,7	118
Somscore Meten (range 0-13)**	11,2	2,1	1.068	12,2	1,1	118
Somscore Verbanden (range 0-11)**	9,3	1,6	1.106	10,3	1,0	118
Somscore Verhoudingen (range 0-13)**	11,3	1,9	942	12,4	1,0	111

*Ruwe gemiddelden zijn berekend over de 3 antwoordcategorieën, waarbij 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak. **Somscores zijn berekend over gedichotomiseerde items (0 = nooit, 1 = soms of vaak)

Tabel 5.2: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (bo): rechte tellingen (%) - Domein 'Getallen'

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
G1: Het schrijven van breuken met een schuine breukstreep.	34,6	43,3	22,1	36,4	47,5	16,1
G2: Breuken op een getallenlijn zetten.	12,6	50,5	36,9	0,0	31,4	68,6
G3: Uitleggen waarom de ene breuk groter of kleiner is dan de andere breuk.	8,4	41,6	49,9	0,8	14,4	84,7
G4: Een breuk delen door een breuk.	7,4	35,9	56,7	0,0	33,9	66,1
G5: Het schrijven van breuken als kommagetallen, en andersom.	10,8	44,4	44,7	0,0	15,3	84,7
G6: Afronden van kommagetallen op een geheel getal.	5,6	45,5	48,8	0,8	22,0	77,1
G7: Zonder rekenmachine deelsommen maken waarbij de uitkomst een getal is met cijfers achter de komma.	14,1	54,3	31,6	7,6	55,9	36,4
G8: Waarom je bij het rekenen met kommagetallen extra nullen kan toevoegen om het rekenen makkelijker te maken.	15,6	48,7	35,6	4,2	31,4	64,4
G9: Het weglaten van de 0 in getallen en wanneer dit wel en niet mag (bijvoorbeeld in getallen zoals 0,05 en 0,50).	11,3	53,2	35,5	0,8	29,7	69,5
G10: De volgorde waarin een rekensom uitgerekend moet worden.	9,0	48,8	42,1	4,2	51,7	44,1
G11: Opdrachten maken waarbij je zelf moet bedenken welke stapjes je moet doen om de vraag te beantwoorden.	10,4	48,8	40,7	2,5	38,1	59,3

Tabel 5.3: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (bo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verbanden': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VB1: Hoe je een legenda bij een kaart of grafiek gebruikt.	8,7	50,5	40,8	0,0	39,0	61,0
VB2: Wat een x-as en y-as in een grafiek is.	38,1	43,1	18,8	11,0	56,8	32,2
VB3: Hoe je van getallen uit een tabel een grafiek kunt maken.	10,4	52,5	37,1	1,7	44,9	53,4
VB4: Zelf een grafiek tekenen met behulp van getallen die in een tekst staan, bijvoorbeeld een grafiek met daarin de tijd .	8,4	54,8	36,8	0,8	58,5	40,7
VB5: In welke situaties je het beste een tabel, een grafiek, of een diagram kunt gebruiken om gegevens te laten zien, en waarom.	10,1	56,8	33,1	10,2	58,5	31,4
VB6: Wat het betekent als de lijnen in een grafiek stijgen, dalen, of gelijk blijven.	3,5	40,9	55,6	0,8	38,1	61,0
VB7: Opgaven maken waarbij je informatie uit verschillende tabellen of grafieken met elkaar in verband brengt.	8,7	51,5	39,8	2,5	44,9	52,5
VB8: Berekeningen uitvoeren met behulp van gegevens uit grafieken of tabellen .	2,9	40,1	57,1	0,0	30,5	69,5
VB9: Coördinaten in een rooster zetten.	42,9	40,5	16,6	16,1	64,4	19,5
VB10: Lijnen in een grafiek met elkaar vergelijken.	5,1	50,1	44,8	0,0	43,2	56,8
VB11: Op basis van een grafiek voorspellingen doen over iets wat niet is weergegeven in de grafiek.	32,2	53,2	14,6	26,3	61,0	12,7

Tabel 5.4: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (bo): rechte tellingen (%) - Domein 'Meten en meetkunde': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
M1: Waar je de maten 'are' en 'hectare' voor gebruikt.	15,1	61,0	24,0	3,4	81,4	15,3
M2: Hoe groot een are en een hectare is.	16,6	58,6	24,8	4,2	78,0	17,8
M3: Hoeveel kilo een ton is.	10,4	56,9	32,7	2,5	65,3	32,2
M4: Het omzetten van km ² naar hectare.	17,0	52,2	30,7	7,6	66,1	26,3
M5: Verschillende maten met elkaar vergelijken, met cijfers achter de komma.	5,2	39,3	55,4	2,5	27,1	70,3
M6: Oppervlakte berekenen van een niet-rechthoekig figuur.	15,9	51,4	32,7	5,9	53,4	40,7
M7: De formule lengte x breedte x hoogte gebruiken om de inhoud te berekenen.	7,1	22,2	70,7	0,0	6,8	93,2
M8: Waarom figuren met een gelijke oppervlakte verschillende vormen en omtrekken kunnen hebben.	13,7	57,5	28,8	7,6	55,9	36,4
M9: Het aflezen van windrichtingen op een kompas of windroos (zoals noordoost en zuidwest).	19,4	59,2	21,4	8,5	58,5	33,1
M10: Het spiegelen van figuren.	16,5	59,1	24,4	12,7	72,0	15,3
M11: Een patroon in een figuur afmaken, bijvoorbeeld een vloer met een tegelpatroon verder inkleuren.	27,5	58,3	14,1	16,1	67,8	16,1
M12: Bedenken welke bouwplaat of plattegrond bij een afbeelding hoort (van bijvoorbeeld een huis).	12,0	63,7	24,3	4,2	68,6	27,1
M13: Snelheid berekenen.	4,0	42,9	53,1	0,0	25,4	74,6

Tabel 5.5: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (bo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verhoudingen': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VH1: Breuken opschrijven als deelsommen.	34,4	43,1	22,6	14,4	49,2	36,4
VH2: Breuken omzetten naar procenten.	1,4	18,9	79,6	0,0	1,7	98,3
VH3: Met een rekenmachine breuken omzetten in kommagetallen.	26,8	54,6	18,6	16,9	63,6	19,5
VH4: Procenten omzetten naar kommagetallen.	4,2	35,5	60,3	0,0	8,5	91,5
VH5: Met een rekenmachine sommen met moeilijke percentages oplossen.	24,7	53,7	21,6	6,8	61,9	31,4
VH6: Rekenen met percentages boven 100% (bv. 125%) en dat uitleggen.	14,2	54,4	31,4	0,0	50,0	50,0
VH7: Wat het begrip 'schaal' betekent.	6,4	49,6	44,1	0,0	25,2	74,8
VH8: Wat het betekent als er 1 : 100 op een plattegrond staat.	3,2	40,4	56,4	0,0	24,8	75,2
VH9: Berekenen wat de nieuwe afmetingen van iets worden als je de lengte of breedte vergroot.	10,4	55,9	33,7	0,8	66,1	33,1
VH10: Met behulp van een schaal (bv. 1:100) de afstand bepalen tussen twee plekken op een kaart.	7,1	53,5	39,5	0,9	38,5	60,7
VH11: Waarom je bij het vergroten of verkleinen van een afbeelding of plattegrond de lengte en breedte in dezelfde verhoudi.	17,9	60,0	22,2	11,9	65,3	22,9
VH12: Verhoudingen met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven.	17,1	59,8	23,1	10,2	55,9	33,9
VH13: Verschillende manieren om verhoudingen op te schrijven met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven.	6,7	44,0	49,3	0,9	29,1	70,1

Tabel 5.6 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse op leerlingniveau, waarbij we onderzocht hebben of verschillende leerling- en schoolkenmerken samenhangen met de mate waarin rekenonderwerpen aangeboden zijn volgens leerlingen. De resultaten laten zien dat zowel plezier als vaardigheid in rekenen positief gerelateerd zijn aan de mate waarin rekenonderwerpen op het niveau 1S behandeld zijn volgens leerlingen: naarmate leerlingen meer plezier in rekenen ervaren en aangeven meer vaardigheid in het vak te hebben, zijn rekenonderwerpen op het niveau 1S volgens hen vaker aan bod gekomen. Daarnaast geven meisjes aan dat rekenonderwerpen in hogere mate behandeld zijn, in vergelijking met jongens. Bovenstaande verschillen waren significant. Ook het type vervolgonderwijs wat leerlingen in het daaropvolgende jaar zouden gaan volgen was significant gerelateerd aan het aanbod: leerlingen die naar het vmbo-b/k of pro gaan geven aan dat rekenonderwerpen in mindere mate aan bod zijn gekomen (in vergelijking met leerlingen die naar het vmbo-g/t gaan) en leerlingen die naar het havo/vwo gaan geven aan dat rekenonderwerpen in hogere mate aan bod zijn gekomen. Tezamen met de bevinding dat vaardigheid positief gerelateerd is aan aanbod, kan dit erop wijzen dat leraren hun aanbod van 1S rekendoelen afstemmen op het rekenniveau van leerlingen. Echter kunnen we niet uitsluiten dat leerlingen met een hoger rekenniveau zich wellicht meer bewust zijn van de behandelde rekendoelen. Andere variabelen in het model (risicoscore, schoolweging en stedelijkheid) waren niet significant gerelateerd aan aanbod.

Tabel 5.6: Multilevel analyse: leerlingniveau (bo)

	b	s.e.	t-waarde	p-waarde	model
(Intercept)	2,177	0,028	78,435	0,000	
Plezier in rekenen	0,073	0,010	7,649	0,000	
Vaardigheid in rekenen	0,029	0,011	2,645	0,008	
Geslacht: meisje (versus jongen)	0,032	0,013	2,554	0,011	
Type brugklas: Vmbo-b/k of pro (versus vmbo-g/t)	-0,082	0,021	-3,961	0,000	
Type brugklas: Havo of Vwo (versus vmbo-g/t)	0,048	0,017	2,920	0,004	
Type brugklas: Anders (versus vmbo-g/t)	-0,075	0,037	-2,044	0,041	
Risicoscore	-0,100	0,117	-0,855	0,393	
Schoolweging	-0,001	0,004	-0,359	0,720	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,023	0,040	0,578	0,563	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,036	0,030	1,175	0,240	
Percentage 1S behaald	0,002	0,001	1,769	0,077	
Schoolniveau variantie					0,010
Leerlingniveau variantie					0,065
ICC					0,136

Tabel 5.7 geeft de resultaten weer van de regressieanalyse op leraarniveau, waarbij we gekeken hebben of verschillende leraar- en schoolkenmerken samenhangen met het rekenaanbod. De resultaten laten zien dat bijscholing gerelateerd is aan de mate waarin rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen volgens leraren: leraren die recent bijscholing hebben gevolgd op het gebied van rekenen, geven aan dat rekenonderwerpen in hogere mate behandeld zijn. Daarnaast is het percentage leerlingen dat 1S niveau behaald op een school

positief gerelateerd aan het rekenaanbod (ook wanneer er gecorrigeerd is voor de schoolweging van een school): naarmate het percentage leerlingen dat 1S behaalt lager is, geven leraren aan dat rekenonderwerpen in mindere mate behandeld zijn. De andere variabelen in het model waren niet gerelateerd aan het rekenaanbod 1S volgens leraren.

Tabel 5.7: Regressieanalyse: leraarniveau (bo)

	b	s.e.	t-waarde	p-waarde	model
(Intercept)	2,470	0,051	48,323	0,000	
Ervaringsjaren	0,003	0,002	1,335	0,185	
Geslacht: vrouw (versus man)	0,004	0,041	0,105	0,917	
Specialisatie rekenen: ja (versus nee)	0,098	0,074	1,325	0,188	
Bijscholing: nee (versus ja)	-0,087	0,039	-2,234	0,028	
Risicoscore	-0,230	0,154	-1,495	0,138	
Schoolweging	-0,002	0,006	-0,330	0,742	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,044	0,059	0,747	0,457	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,000	0,042	-0,004	0,997	
Percentage 1S behaald	0,005	0,001	3,925	0,000	
R ²					0,261

Tabel 5.8 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse naar de verschillen tussen bo-leerlingen en bo-leraren in de mate waarin ze aangeven dat rekenonderwerpen behandeld zijn. De resultaten laten zien dat, wanneer gecontroleerd voor verschillende schoolkenmerken, leraren in hogere mate aangaven dat rekenonderwerpen behandeld zijn, vergeleken met leerlingen. Dit verschil was significant. We hebben daarnaast getoetst of er een interactieeffect was tussen informant en risicoscore en tussen informant en schoolweging. Dit bleek niet het geval: de mate waarin leerling- en leraarperceptie van elkaar verschillen hangt niet samen met de risicoscore of schoolweging van een school. Deze interactie-effecten zijn daarom verwijderd uit het gepresenteerde model.

Tabel 5.8: Multilevelanalyse: leerling-leraarverschillen (bo)

	b	s.e.	t-waarde	p-waarde	model
(Intercept)	2,203	0,025	89,157	0,000	
Informant: Leraar (versus leerling)	0,209	0,027	7,715	0,000	
Risicoscore	-0,165	0,116	-1,429	0,153	
Schoolweging	0,001	0,004	0,165	0,869	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,023	0,040	0,571	0,568	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,043	0,030	1,407	0,160	
Percentage 1S behaald	0,003	0,001	3,407	0,001	
Schoolniveau variantie					0,011
Variantie op individueel niveau					0,072
ICC					0,129

5.2 Voortgezet onderwijs

5.2.1 Beschrijvende analyses

5.2.1.1 Beschrijving responsgroep (leerlingen)

Bijlage 4 geeft een overzicht van de antwoorden op de algemene vragen uit de leerlingvragenlijsten. De tabellen laten zien dat de responsgroep van vo-leerlingen ongeveer gelijk verdeeld was naar geslacht. Bij ruim 90% van de leerlingen werd thuis voornamelijk Nederlands gesproken. Bijna alle vmbo-g/t leerlingen gaven aan het vak wiskunde te volgen. Van de havo/vwo leerlingen gaf de meerderheid aan Wiskunde A te volgen en bijna 40% Wiskunde B (meerdere antwoorden mogelijk). Gemiddeld waren leerlingen meer positief dan negatief over hun plezier en vaardigheid in rekenen.

5.2.1.2 Beschrijving responsgroep (leraren)

In bijlage 4 zijn ook de antwoorden weergegeven op de algemene vragen uit de leraarvragenlijsten. De tabellen laten zien dat iets meer dan de helft van de responsgroep van vo-leraren man was. Tweederde van de vo-leraren was 40 jaar of ouder. De responsgroep was evenredig verdeeld naar ervaringsjaren, uitgezonderd de groep van leraren met meer dan 25 jaar ervaring, die ruim een kwart van de leraren vertegenwoordigde. Iets minder dan de helft van de leraren had recent bijscholing gevolgd op het gebied van rekenen/wiskunde, waarbij het onderwerp pedagogiek/didactiek van het reken/wiskundeonderwijs het vaakst genoemd werd. 22% van de leraren gaf aan tijdens de lerarenopleiding een specialisatie te hebben gevolgd voor het vakgebied rekenen-wiskunde.

5.2.1.3 Rekenonderwerpen

Tabel 5.1 laat, per domein, de gemiddelden en somscores zien voor de rekenonderwerpen 2S, uitgesplitst naar afdeling. Tabel 5.10 tot en met Tabel 5.13 laten vervolgens de verdeling van antwoorden per rekenonderwerp zien. Bijlage 5 geeft dit weer in grafieken en bijlage 6 laat dit zien uitgesplitst naar afdeling. De tabellen en grafieken laten zien dat, voor alle domeinen en vrijwel alle rekenonderwerpen, een meerderheid van de leerlingen en leraren in het vmbo-g/t, havo en vwo aangeeft dat ze minstens soms behandeld zijn. Ook zien we dat over het algemeen, leraren iets vaker dan leerlingen aangeven dat

rekenonderwerpen behandeld zijn, met uitzondering van het domein 'Meten en meetkunde' in het havo en vwo, waar leerlingen vaker aangeven dat rekenonderwerpen behandeld zijn dan leraren. Vergelijkbaar met bo zien we dat onderwerpen die door leerlingen het vaakst benoemd worden als zijnde niet behandeld, ook het vaakst door leraren benoemd worden als niet behandeld. Zo zien we dat binnen het domein 'getallen', bijna een derde van de leerlingen en leraren aangeeft dat het onderwerp *'wat priemgetallen zijn'* niet behandeld is. Binnen het domein 'verbanden' noemen zowel leerlingen als leraren vaak het onderwerp *'hoe je van twee of meer grafieken een verschilgrafiek kunt maken'* (30% leerlingen en 38% leraren). Binnen het domein 'Meten en meetkunde' zijn er verschillende onderwerpen die door leerlingen en leraren vaak benoemd worden als niet behandeld. Een voorbeeld is *'hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden'* (38% van de leerlingen en 56% van de leraren). Binnen het domein 'Verhoudingen' wordt het onderwerp *'hoe je bepaalt wat de schaal van iets is'* door beide vaak benoemd (24% leerlingen en 28% leraren). Er zijn ook onderwerpen waarover leerlingen en leraren sterk verschillen van mening: zo zien we binnen het domein 'Verbanden' dat het onderwerp *'waarom de formule van een exponentieel verband van de vorm $y = b \times g^t$ heeft'* één van de meest genoemde onderwerpen is door leerlingen als niet behandeld (26%), terwijl dit voor leraren juist een van de onderwerpen is die zij vaak benoemen als soms of vaak behandeld (96%). Een ander voorbeeld is het onderwerp *'de begrippen absoluut en relatief gebruiken bij het rekenen met procenten'*, waarvan 26% van de leerlingen aangeeft dat het niet is behandeld, tegenover 6% van de leraren.

Tabel 5.9: Gemiddelden en somscores rekenonderwerpen 2S, per domein (vo)

		Leerlingen			Leraren		
		Gemiddelde	Std. dev.	N	Gemiddelde	Std. dev.	N
Vmbo- g/t	Getallen*	2,0	0,4	375	2,1	0,2	24
	Meten*	2,1	0,3	394	2,3	0,3	24
	Verbanden*	2,1	0,3	363	2,4	0,3	24
	Verhoudingen*	2,1	0,4	413	2,3	0,3	24
	Somscore Getallen (range 0-10)***	7,2	2,2	375	8,0	1,7	24
	Somscore Meten (range 0- 13)***	11,0	2,4	394	12,0	1,0	24
	Somscore Verbanden (range 0- 12)***	9,9	2,3	363	11,3	1,1	24
	Somscore Verhoudingen (range 0- 10)***	8,5	2,0	413	9,2	1,0	24
Havo	Getallen*	2,2	0,3	367	2,2	0,3	26
	Meten*	2,0	0,3	343	1,9	0,4	26
	Verbanden*	2,1	0,4	343	2,3	0,3	26
	Verhoudingen*	2,1	0,3	331	2,4	0,3	26
	Somscore Getallen (range 0-10)***	7,9	1,6	367	8,8	1,6	26
	Somscore Meten (range 0- 13)***	9,4	2,7	343	8,6	3,2	26
	Somscore Verbanden (range 0- 12)***	9,5	2,3	343	10,4	1,7	26
	Somscore Verhoudingen (range 0- 10)***	8,4	1,7	331	9,1	1,0	26
Vwo	Getallen*	2,3	0,3	415	2,3	0,4	36
	Meten*	2,0	0,3	412	1,9	0,4	36
	Verbanden*	2,2	0,3	402	2,3	0,3	36
	Verhoudingen*	2,2	0,4	409	2,3	0,4	36
	Somscore Getallen (range 0-10)***	8,3	1,2	415	8,7	1,7	36
	Somscore Meten (range 0- 13)***	9,4	2,6	412	8,6	3,0	36
	Somscore Verbanden (range 0- 12)***	9,8	1,9	402	10,2	1,8	36
	Somscore Verhoudingen (range 0- 10)***	8,2	1,8	409	9,1	1,6	36

*Ruwe gemiddelden zijn berekend over de 3 antwoordcategorieën, waarbij 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak. **Somscores zijn berekend over gedichotomiseerde items (0 = nooit, 1 = soms of vaak)

Tabel 5.10: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Getallen'

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
G1: Hoe je verschillende getallen uitspreekt, zoals 5^3 ('vijf tot de macht drie') en $\sqrt{8}$ ('wortel acht').	7,3	42,9	49,8	1,2	26,7	72,1
G2: Hoe je verschillende notaties van getallen met elkaar kunt vergelijken, zoals $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ en $\sqrt{8} \approx 2,8$.	6,1	44,0	49,8	1,2	39,5	59,3
G3: Wat het betekent als de display van je rekenmachine 2 E10 laat zien.	77,5	18,6	3,9	30,2	54,7	15,1
G4: Wat het verschil is tussen positieve en negatieve getallen.	3,5	26,7	69,8	12,8	22,1	65,1
G5: Wat priemgetallen zijn.	32,7	52,7	14,6	30,2	59,3	10,5
G6: Uitleggen waarom een vergelijking zoals hieronder juist is: $2/a + 3/a = 5/a$.	15,3	39,6	45,2	10,5	51,2	38,4
G7: Vermenigvuldigen en delen met breuken.	13,4	44,1	42,5	7,0	50,0	43,0
G8: Wortels vergelijken met andere getallen.	20,4	50,8	28,8	32,6	59,3	8,1
G9: Hoe je berekeningen uitvoert met getallen die in de wetenschappelijke notatie staan (zoals 106).	17,3	56,4	26,3	11,6	65,1	23,3
G10: Uitleggen waarom een wiskundige redenering klopt of niet.	24,4	44,1	31,5	11,6	50,0	38,4

Tabel 5.11: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verbanden': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VB1: Waarom de formule van een lineair verband de vorm $y = ax + b$ heeft.	8,8	31,1	60,0	1,2	17,4	81,4
VB2: Waarom de formule van een exponentieel verband van de vorm $y = b \times q^t$ heeft.	26,1	39,1	34,8	3,5	37,2	59,3
VB3: Hoe je op basis van een verhaaltje bepaalt of er sprake is van een lineair of exponentieel verband.	13,4	55,5	31,1	3,5	37,2	59,3
VB4: In een formule getallen invullen om een ontbrekende waarde te berekenen.	19,1	48,3	32,6	0,0	27,9	72,1
VB5: Hoe je uit een gegeven formule een andere formule afleidt.	16,0	58,7	25,4	3,5	52,3	44,2
VB6: Wat je uit het snijpunt van twee grafieken kunt afleiden.	4,8	45,8	49,5	1,2	27,9	70,9
VB7: Hoe je van twee of meer grafieken een verschilgrafiek kunt maken .	29,8	51,2	19,0	38,4	48,8	12,8
VB8: Hoe je in een tabel van een verband een waarde bepaalt die niet in de tabel voorkomt.	17,8	60,2	22,0	12,8	58,1	29,1
VB9: Hoe je aan de hand van een grafiek iets kan zeggen over het verband dat door de grafiek beschreven wordt.	17,5	58,1	24,4	19,8	58,1	22,1
VB10: Problemen oplossen met behulp van informatie in grafieken.	39,0	47,9	13,1	19,8	65,1	15,1
VB11: Hoe je uit een gegeven grafiek een andere grafiek afleidt.	26,0	55,6	18,4	37,2	57,0	5,8
VB12: De formule voor een lineair verband opstellen aan de hand van een grafiek of een verhaaltje.	6,5	42,5	51,0	0,0	17,4	82,6

Tabel 5.12: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Meten en meetkunde': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
M1: Aan de hand van kenmerken benoemen om wat voor figuur het gaat.	15,9	53,7	30,4	22,1	45,3	32,6
M2: Hoe je de oppervlakte of inhoud van een vergrote of verkleinde figuur afleidt.	16,5	60,5	23,0	33,7	51,2	15,1
M3: Hoe je de grootte van hoeken berekent in driehoeken, door gebruik te maken van de eigenschap dat de som van de hoeken.	3,3	39,3	57,4	3,5	33,7	62,8
M4: Hoe je de stelling van Pythagoras gebruikt.	2,5	27,7	69,8	0,0	24,4	75,6
M5: Hoe je sinus, cosinus en tangens gebruikt bij het berekenen van hoeken en afstanden.	7,0	37,1	55,9	0,0	36,0	64,0
M6: Hoe je bepaalt of het ene figuur in het andere past.	31,6	51,4	17,0	50,0	39,5	10,5
M7: Hoe je symmetrie herkent en kunt gebruiken in berekeningen en bij het tekenen van figuren.	30,3	57,2	12,5	20,9	61,6	17,4
M8: Een schatting geven van hoe groot iets is voordat je het opmeet.	30,0	54,9	15,1	23,3	61,6	15,1
M9: Hoe je de nauwkeurigheid van een meetresultaat bepaalt.	28,9	52,7	18,4	55,8	37,2	7,0
M10: Hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden.	37,9	46,0	16,0	55,8	34,9	9,3
M11: Hoe je de omtrek-, oppervlakte- en inhoud berekent van figuren die zijn samengesteld uit rechthoeken, ruiten, driehoeken, cirkels of balken, piramides, kegels, bollen of cilinders.	28,6	51,3	20,0	19,8	57,0	23,3

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
M12: Hoe je een zijaanzicht of bovenaanzicht van driedimensionale objecten (zoals piramides en cilinders) leest.	33,2	52,7	14,1	33,7	57,0	9,3
M13: Hoe je patronen in meetkundige figuren herkent en daarop voortbouwt.	41,0	50,2	8,8	26,7	52,3	20,9

Tabel 5.13: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verhoudingen': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VH1: Breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten en vereenvoudigen.	8,4	59,3	32,3	1,2	34,9	64,0
VH2: Rekenen met verhoudingen.	19,7	60,7	19,6	18,6	64,0	17,4
VH3: Berekeningen uitvoeren waarbij je met een vermenigvuldigingsfactor/verhoudingsfactor iets moet vergroten of verkleinen.	14,8	58,3	26,9	15,1	54,7	30,2
VH4: De begrippen absoluut en relatief gebruiken bij het rekenen met procenten.	25,5	53,1	21,4	5,8	66,3	27,9
-VH5: Bepalen of het verschil uitmaakt in welke volgorde je twee berekeningen met percentages uitvoert.	16,8	59,0	24,2	4,7	65,1	30,2
VH6: Het omzetten van een percentage naar een vermenigvuldigingsfactor/groefactor.	8,7	50,0	41,4	1,2	27,9	70,9
VH7: Hoe je machten gebruikt om herhaald te vermenigvuldigen.	13,2	52,4	34,4	1,2	41,9	57,0
VH8: Waarom een breuk als $1/3$ niet hetzelfde is als $0,333$, maar een breuk als $1/4$ wel hetzelfde is als $0,25$.	19,1	52,9	28,0	3,5	47,7	48,8
VH9: Hoe je een onbekende waarde x berekent in een vergelijking zoals $2 : 5 = 6 : x$.	13,0	44,1	42,9	10,5	43,0	46,5
VH10: Hoe je bepaalt wat de schaal van iets is.	23,8	60,5	15,7	27,9	58,1	14,0

5.2.2

Toetsende analyses

Tabel 5.14 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse op leerlingniveau, waarbij we gekeken hebben of verschillende leerling- en schoolkenmerken samenhangen met de mate waarin rekenonderwerpen aangeboden zijn volgens leerlingen. De resultaten laten zien dat plezier significant positief gerelateerd is aan de mate waarin rekenonderwerpen op het niveau 2S behandeld zijn volgens leerlingen: naarmate leerlingen meer plezier in wiskunde ervaren zijn rekenonderwerpen op het niveau 2S volgens hen vaker aan bod gekomen. Vaardigheid was echter niet gerelateerd aan rekenaanbod. Daarnaast zien we dat afdeling significant gerelateerd is aan aanbod: vwo-leerlingen gaven aan dat rekenonderwerpen in hogere mate behandeld waren, in vergelijking met havo-leerlingen (en vmbo-g/t leerlingen, niet in tabel). Dit verschil bestond niet tussen havo-leerlingen en vmbo-g/t leerlingen. Tenslotte was stedelijkheid gerelateerd aan aanbod: leerlingen op scholen in matig tot sterk stedelijke gebieden gaven aan dat rekenonderwerpen op het niveau van 2S in mindere mate behandeld

waren, in vergelijking met leerlingen op scholen in weinig tot niet-stedelijke gebieden. Geslacht, risicoscore en percentage apcg-leerlingen waren niet gerelateerd aan aanbod 2S.

Tabel 5.14: Multilevel analyse: leerlingniveau (vo)

	b	s.e.	t-waarde	df	p-waarde	model
(Intercept)	2,133	0,022	95,470	974,903	0,000	
Plezier in wiskunde	0,083	0,011	7,369	303,260	0,000	
Vaardigheid in wiskunde	0,007	0,010	0,702	610,222	0,483	
Geslacht: meisje (versus jongen)	0,012	0,012	0,966	659,811	0,334	
Risicoscore	-0,177	0,126	-1,405	1.066,463	0,160	
Percentage apcg-leerlingen	0,080	0,068	1,173	590,416	0,241	
Afdeling: Vmbo-g/t (versus havo)	-0,002	0,021	-0,082	1.491,152	0,935	
Afdeling: Vwo (versus havo)	0,092	0,023	4,093	1.824,309	0,000	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,106	0,028	-3,851	1.024,504	0,000	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,082	0,025	-3,245	860,309	0,001	
Schoolniveau variantie						0,001
Leerlingniveau variantie						0,070
ICC						0,020

Tabel 5.15 geeft de resultaten weer van de regressieanalyse op leraarniveau, waarbij we gekeken hebben of verschillende leraar- en schoolkenmerken samenhangen met de mate waarin rekenonderwerpen aangeboden zijn volgens leraren. De resultaten laten zien dat geen van de onderzochte variabelen gerelateerd waren aan het rekenaanbod volgens leraren. Het rekenaanbod lijkt dus niet te verschillen tussen leraren met verschillende kenmerken (zoals ervaringsjaren, geslacht, het volgen van bijscholing in het vak) en tussen leraren van verschillende scholen (op basis van risicoscore, percentage apcg-leerlingen en stedelijkheid). Anders dan bij vo-leerlingen vonden we onder leraren geen verschil tussen afdelingen.

Tabel 5.15: Regressieanalyse: leraarniveau (vo)

	b	s.e.	t-waarde	p-waarde	model
(Intercept)	2,397	0,103	23,221	0,000	
Ervaringsjaren	-0,000	0,003	-0,031	0,976	
Geslacht: vrouw (versus man)	-0,124	0,063	-1,972	0,053	
Specialisatie rekenen: nee (versus ja)	-0,020	0,083	-0,238	0,813	
Bijscholing: nee (versus ja)	-0,064	0,061	-1,041	0,301	
Risicoscore	0,648	0,465	1,393	0,168	
Percentage apcg-leerlingen	0,210	0,246	0,855	0,396	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,140	0,091	-1,544	0,127	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,117	0,096	-1,226	0,225	
Afdeling: Vmbo-g/t (versus havo)	0,013	0,087	0,149	0,882	
Afdeling: Vwo (versus havo)	0,060	0,079	0,761	0,449	
R ²					0,187

Tabel 5.16 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse naar de verschillen tussen vo-leerlingen en vo-leraren in de mate waarin ze aangeven dat rekenonderwerpen behandeld zijn. De resultaten laten zien dat, gecontroleerd voor verschillende schoolkenmerken, vo-leraren in hogere mate aangaven dat rekenonderwerpen behandeld zijn, vergeleken met vo-leerlingen. Dit verschil was significant. We hebben daarnaast getoetst of hierin een interactieeffect was met percentage apcg-leerlingen of schoolweging. Dit bleek het geval voor risicoscore: naarmate de risicoscore van een school hoger is, is het verschil tussen de leerling- en leraarperceptie over het rekeanaanbod 2S ook groter.

Tabel 5.16: Multilevelanalyse: leerling-leraarverschillen (vo)

	b	s.e.	t-waarde	df	p-waarde	model
(Intercept)	2,140	0,025	86,978	1.368,873	0,000	
Informant: Leraar (versus leerling)	0,112	0,030	3,712	2.351,180	0,000	
Risicoscore	-0,249	0,143	-1,741	1.433,278	0,082	
Afdeling: Vmbo-g/t (versus havo)	-0,011	0,024	-0,460	1.900,482	0,646	
Afdeling: Vwo (versus havo)	0,114	0,026	4,401	2.225,227	0,000	
Percentage apcg-leerlingen	0,103	0,075	1,361	1.023,059	0,174	
Stedelijkheid: Matig stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,120	0,031	-3,844	1.447,446	0,000	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,086	0,029	-2,984	1.264,963	0,003	
Informant * Risicoscore	1,107	0,419	2,644	2.350,551	0,008	
Schoolniveau variantie						0,003
Variantie op individueel niveau						0,074
ICC						0,033

5.3 Speciaal onderwijs

5.3.1 Beschrijvende analyses

5.3.1.1 Beschrijving responsgroep (leerlingen)

Bijlage 4 geeft een overzicht van de antwoorden op de algemene vragen uit de leerlingvragenlijsten. De tabellen laten zien dat de ruim driekwart van de responsgroep van so-leerlingen uit jongens bestond. Bij 88% van de leerlingen werd thuis voornamelijk Nederlands gesproken. Een meerderheid van de leerlingen gaf in het daaropvolgende schooljaar naar een vmbo-brugklas te gaan. Gemiddeld waren leerlingen meer positief dan negatief over hun plezier en vaardigheid in rekenen.

5.3.1.2 Beschrijving responsgroep (leraren)

In bijlage 4 zijn ook de antwoorden weergegeven op de algemene vragen uit de leraarvragenlijsten. De tabellen laten zien dat een meerderheid van de so-leraren vrouw was. Ongeveer 80% van de so-leraren was tussen de 30-40 jaar. De responsgroep was evenredig verdeeld naar ervaringsjaren. Ongeveer 41% van de leraren had recent bijscholing gevolgd op het gebied van rekenen/wiskunde, waarbij het onderwerp 'Inspelen op de behoeften van individuele leerlingen bij wiskunde' het vaakst genoemd werd. Bijna 15% van de leraren gaf aan tijdens de lerarenopleiding een specialisatie te hebben gevolgd voor het vakgebied rekenen-wiskunde.

5.3.1.3 Rekenonderwerpen

Tabel 5.17 laat, per domein, de gemiddelden en somscores zien voor de rekenonderwerpen 1S. Tabel 5.18 tot en met Tabel 5.21 laten vervolgens de verdeling van antwoorden per rekenonderwerp zien. Bijlage 5 geeft dit weer in grafieken. De tabellen en grafieken laten zien dat, voor alle domeinen en bijna alle rekenonderwerpen, een meerderheid van de leerlingen en leraren in het

speciaal onderwijs aangeeft dat ze minstens soms behandeld zijn (in dat schooljaar). Voor de meeste rekenonderwerpen geldt dat leraren vaker dan leerlingen aangeven dat het minstens soms behandeld is. Over het algemeen zien we ook dat onderwerpen die door leerlingen vaak benoemd worden als niet behandeld, ook door leraren vaak benoemd worden als niet behandeld. Een aantal voorbeelden hiervan zijn *'het schrijven van breuken met een schuine breukstreep'* binnen het domein getallen (44% van de leraren en leerlingen), *'wat een x-as en y-as in een grafiek is'* binnen het domein verbanden (41% van de leraren en 60% van de leerlingen) en binnen datzelfde domein *'op basis van een grafiek voorspellingen doen over iets wat niet is weergegeven in de grafiek'* (50% van de leraren en 46% van de leerlingen). Er zijn echter ook onderwerpen waar leraren en leerlingen sterker uit elkaar lopen en leerlingen een stuk vaker aangeven dan leraren dat het niet is behandeld (in dat schooljaar). Zo zien we dat 34% van de leerlingen aangeeft dat het onderwerp *'wat het begrip 'schaal' betekent'* (domein verhoudingen) niet is behandeld, tegenover 3% van de leraren. Andere voorbeelden zijn het onderwerp *'wat het betekent als er 1 : 100 op een plattegrond staat'* binnen het domein verhoudingen (25% van de leerlingen tegenover 3% van de leraren) en het onderwerp *'een patroon in een figuur afmaken, bijvoorbeeld een vloer met een tegelpatroon verder inkleuren'* binnen het domein meten en meetkunde (32% van de leerlingen tegenover 9% van de leraren). Binnen het havo en vwo zien we dat met name onderwerpen binnen het domein Meten en Meetkunde regelmatig benoemd worden als niet behandeld (in dat schooljaar), door zowel leraren als leerlingen. Mogelijk zijn deze onderwerpen al in een eerder schooljaar behandeld. Binnen het vmbo-g/t zien we dat juist een aantal onderwerpen binnen het domein Getallen regelmatig benoemd worden als niet behandeld, door zowel leerlingen als leraren. Mogelijk komen deze onderwerpen in een later leerjaar aan bod.

Tabel 5.17: Gemiddelden en somscores rekenonderwerpen 1S, per domein (so)

	Leerlingen			Leraren		
	Gemiddelde	Std. dev.	N	Gemiddelde	Std. dev.	N
Getallen*	2,0	0,5	136	2,2	0,6	34
Meten*	2,0	0,4	147	2,1	0,4	34
Verbanden*	1,9	0,5	153	2,0	0,4	34
Verhoudingen*	1,9	0,5	141	2,1	0,6	32
Somscore Getallen (range 0-11)**	7,7	3,1	136	8,3	2,9	34
Somscore Meten (range 0-13)**	9,3	3,3	147	10,7	2,6	34
Somscore Verbanden (range 0-11)**	7,5	3,2	153	8,9	2,1	34
Somscore Verhoudingen (range 0-13)**	8,8	4,0	141	9,8	4,0	32

*Ruwe gemiddelden zijn berekend over de 3 antwoordcategorieën, waarbij 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak. **Somscores zijn berekend over gedichotomiseerde items (0 = nooit, 1 = soms of vaak)

Tabel 5.18: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (so): rechte tellingen (%) - Domein 'Getallen'

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
G1: Het schrijven van breuken met een schuine breukstreep.	44,1	39,7	16,2	44,1	35,3	20,6
G2: Breuken op een getallenlijn zetten.	28,7	46,3	25,0	5,9	29,4	64,7
G3: Uitleggen waarom de ene breuk groter of kleiner is dan de andere breuk.	25,7	39,0	35,3	11,8	29,4	58,8
G4: Een breuk delen door een breuk.	25,7	36,0	38,2	32,4	38,2	29,4
G5: Het schrijven van breuken als kommagetallen, en andersom.	36,8	39,0	24,3	20,6	32,4	47,1
G6: Afronden van kommagetallen op een geheel getal.	24,3	39,7	36,0	14,7	32,4	52,9
G7: Zonder rekenmachine deelsommen maken waarbij de uitkomst een getal is met cijfers achter de komma.	32,4	47,8	19,9	47,1	32,4	20,6
G8: Waarom je bij het rekenen met kommagetallen extra nullen kan toevoegen om het rekenen makkelijker te maken.	36,8	40,4	22,8	26,5	38,2	35,3
G9: Het weglaten van de 0 in getallen en wanneer dit wel en niet mag (bijvoorbeeld in getallen zoals 0,05 en 0,50).	28,7	48,5	22,8	11,8	50,0	38,2
G10: De volgorde waarin een rekensom uitgerekend moet worden.	16,9	49,3	33,8	29,4	29,4	41,2
G11: Opdrachten maken waarbij je zelf moet bedenken welke stapjes je moet doen om de vraag te beantwoorden.	25,7	49,3	25,0	26,5	41,2	32,4

Tabel 5.19: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (so): rechte tellingen (%) - Domein 'Verbanden': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VB1: Hoe je een legenda bij een kaart of grafiek gebruikt.	20,3	51,6	28,1	0,0	52,9	47,1
VB2: Wat een x-as en y-as in een grafiek is.	59,5	30,7	9,8	41,2	47,1	11,8
VB3: Hoe je van getallen uit een tabel een grafiek kunt maken.	28,8	46,4	24,8	8,8	64,7	26,5
VB4: Zelf een grafiek tekenen met behulp van getallen die in een tekst staan, bijvoorbeeld een grafiek met daarin de tijd .	30,7	42,5	26,8	11,8	70,6	17,6
VB5: In welke situaties je het beste een tabel, een grafiek, of een diagram kunt gebruiken om gegevens te laten zien, en waarom.	34,6	41,8	23,5	38,2	47,1	14,7
VB6: Wat het betekent als de lijnen in een grafiek stijgen, dalen, of gelijk blijven.	13,7	46,4	39,9	5,9	64,7	29,4
VB7: Opgaven maken waarbij je informatie uit verschillende tabellen of grafieken met elkaar in verband brengt.	19,6	52,9	27,5	11,8	76,5	11,8
VB8: Berekeningen uitvoeren met behulp van gegevens uit grafieken of tabellen .	17,6	43,8	38,6	11,8	64,7	23,5
VB9: Coördinaten in een rooster zetten.	56,9	33,3	9,8	20,6	70,6	8,8
VB10: Lijnen in een grafiek met elkaar vergelijken.	21,6	45,8	32,7	8,8	70,6	20,6
VB11: Op basis van een grafiek voorspellingen doen over iets wat niet is weergegeven in de grafiek.	45,8	35,3	19,0	50,0	47,1	2,9

Tabel 5.20: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (so): rechte tellingen (%) - Domein 'Meten en meetkunde': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
M1: Waar je de maten 'are' en 'hectare' voor gebruikt.	37,4	44,2	18,4	20,6	61,8	17,6
M2: Hoe groot een are en een hectare is.	32,7	50,3	17,0	26,5	55,9	17,6
M3: Hoeveel kilo een ton is.	17,7	53,1	29,3	23,5	50,0	26,5
M4: Het omzetten van km ² naar hectare.	38,1	41,5	20,4	29,4	58,8	11,8
M5: Verschillende maten met elkaar vergelijken, met cijfers achter de komma.	14,3	46,9	38,8	14,7	44,1	41,2
M6: Oppervlakte berekenen van een niet-rechthoekig figuur.	38,8	42,9	18,4	35,3	44,1	20,6
M7: De formule lengte x breedte x hoogte gebruiken om de inhoud te berekenen.	25,9	27,9	46,3	17,6	20,6	61,8
M8: Waarom figuren met een gelijke oppervlakte verschillende vormen en omtrekken kunnen hebben.	36,7	38,8	24,5	14,7	52,9	32,4
M9: Het aflezen van windrichtingen op een kompas of windroos (zoals noordoost en zuidwest).	33,3	49,7	17,0	5,9	73,5	20,6
M10: Het spiegelen van figuren.	24,5	45,6	29,9	5,9	79,4	14,7
M11: Een patroon in een figuur afmaken, bijvoorbeeld een vloer met een tegelpatroon verder inkleuren.	32,0	50,3	17,7	8,8	70,6	20,6
M12: Bedenken welke bouwplaat of plattegrond bij een afbeelding hoort (van bijvoorbeeld een huis).	25,9	50,3	23,8	8,8	58,8	32,4
M13: Snelheid berekenen.	17,0	44,9	38,1	14,7	41,2	44,1

Tabel 5.21: Mate waarin 1S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (so): rechte tellingen (%) - Domein 'Verhoudingen': rechte tellingen (%)

	Leerlingen			Leraren		
	Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VH1: Breuken opschrijven als deelsommen.	41,4	42,8	15,8	44,1	35,3	20,6
VH2: Breuken omzetten naar procenten.	20,4	31,6	48,0	14,7	29,4	55,9
VH3: Met een rekenmachine breuken omzetten in kommagetallen.	47,4	36,2	16,4	41,2	35,3	23,5
VH4: Procenten omzetten naar kommagetallen.	29,1	40,4	30,5	20,6	29,4	50,0
VH5: Met een rekenmachine sommen met moeilijke percentages oplossen.	47,3	38,0	14,7	41,2	32,4	26,5
VH6: Rekenen met percentages boven 100% (bv. 125%) en dat uitleggen.	41,1	37,7	21,2	32,4	44,1	23,5
VH7: Wat het begrip 'schaal' betekent.	33,8	41,9	24,3	3,0	51,5	45,5
VH8: Wat het betekent als er 1 : 100 op een plattegrond staat.	24,7	44,0	31,3	3,0	42,4	54,5
VH9: Berekenen wat de nieuwe afmetingen van iets worden als je de lengte of breedte vergroot.	18,1	51,7	30,2	32,4	55,9	11,8
VH10: Met behulp van een schaal (bv. 1:100) de afstand bepalen tussen twee plekken op een kaart.	27,7	45,3	27,0	14,7	52,9	32,4
VH11: Waarom je bij het vergroten of verkleinen van een afbeelding of plattegrond de lengte en breedte in dezelfde verhoudi.	35,6	45,6	18,8	38,2	47,1	14,7
VH12: Verhoudingen met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven.	28,9	50,0	21,1	20,6	52,9	26,5
VH13: Verschillende manieren om verhoudingen op te schrijven met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven.	28,0	38,0	34,0	23,5	35,3	41,2

Tabel 5.22 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse op leerlingniveau. De resultaten laten zien dat plezier noch vaardigheid in rekenen significant gerelateerd zijn aan de mate waarin rekenonderwerpen op het niveau 1S behandeld zijn volgens leerlingen. Meisjes geven aan dat rekenonderwerpen in mindere mate behandeld zijn, in vergelijking met jongens. Dit verschil was significant. Ook het type vervolgonderwijs wat leerlingen in het daaropvolgende jaar zouden gaan volgen was gerelateerd aan het aanbod: so-leerlingen die naar het vmbo-b/k of pro gaan geven aan dat rekenonderwerpen in mindere mate aan bod zijn gekomen (in vergelijking met leerlingen die naar het vmbo-g/t gaan). Dit verschil was er niet tussen leerlingen die uitstroomden naar havo/vwo en leerlingen die uitstroomden naar vmbo-g/t. Schoolkenmerken (risicoscore en stedelijkheid) waren niet gerelateerd aan aanbod volgens so-leerlingen.

Tabel 5.22: Multilevel analyse: leerlingniveau (so)

	b	s.e.	t-waarde	df	p-waarde	model
(Intercept)	2,220	0,080	27,784	250,525	0,000	
Plezier in rekenen	0,027	0,028	0,973	226,326	0,332	
Vaardigheid in rekenen	0,048	0,032	1,506	218,581	0,134	
Geslacht: meisje (versus jongen)	-0,147	0,050	-2,924	216,828	0,004	
Type brugklas: Vmbo-b/k of pro (versus vmbo-g/t)	-0,225	0,055	-4,074	212,669	0,000	
Type brugklas: Havo of Vwo (versus vmbo-g/t)	-0,016	0,065	-0,249	234,809	0,803	
Type brugklas: Anders (versus vmbo-g/t)	-0,144	0,066	-2,186	218,815	0,030	
Risicoscore	-0,044	0,349	-0,127	242,112	0,899	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,117	0,077	-1,532	254,535	0,127	
Schoolniveau variantie						0,009
Leerlingniveau variantie						0,087
ICC						0,092

Tabel 5.23 geeft de resultaten weer van de regressieanalyse op leraarniveau. De resultaten laten zien dat geen enkele van de onderzochte leraar- of schoolkenmerken gerelateerd was aan het rekenaanbod 1S volgens leraren. Dat wijst erop dat de mate waarin leraren rekenonderwerpen op het niveau van 1S aanbieden niet afhangt van de onderzochte leraar- en schoolkenmerken.

Tabel 5.23: Regressieanalyse: leraarniveau (so)

	b	s.e.	t-waarde	p-waarde	model
(Intercept)	2,007	0,216	9,304	0,000	
Ervaringsjaren	-0,002	0,010	-0,194	0,848	
Geslacht: vrouw (versus man)	0,022	0,173	0,127	0,900	
Specialisatie rekenen: ja (versus nee)	0,027	0,298	0,090	0,929	
Bijscholing: nee (versus ja)	-0,049	0,179	-0,275	0,785	
Risicoscore	-0,532	1,159	-0,459	0,650	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	0,152	0,191	0,795	0,435	
R ²					0,028

Tabel 5.24 geeft de resultaten weer van de multilevelanalyse naar de verschillen tussen bo-leerlingen en bo-leraren in de mate waarin ze aangeven dat rekenonderwerpen behandeld zijn. De resultaten laten zien dat, wanneer gecontroleerd voor de schoolkenmerken risicoscore en stedelijkheid, leraren in hogere mate aangaven dat rekenonderwerpen behandeld zijn, vergeleken met leerlingen. Dit verschil was significant. Daarnaast hebben we gekeken of er sprake was van een interactieeffect tussen informant en risicoscore. Dit bleek niet het geval: de mate waarin leerling- en leraarperceptie van elkaar verschillen hangt niet samen met de risicoscore van een school. Dit interactie-effect is daarom verwijderd uit het gepresenteerde model.

Tabel 5.24: Multilevelanalyse: leerling-leraarverschillen (so)

	b	s.e.	t-waarde	df	p-waarde	model
(Intercept)	2,039	0,080	25,640	306,423	0,000	
Informant: Leraar (versus leerling)	0,132	0,063	2,094	314,333	0,037	
Risicoscore	-0,206	0,379	-0,543	297,074	0,588	
Stedelijkheid: (Zeer) sterk stedelijk (versus weinig/niet stedelijk)	-0,099	0,087	-1,143	307,435	0,254	
Schoolniveau variantie						0,013
Variantie op individueel niveau						0,109
ICC						0,106

5.4 Voortgezet speciaal onderwijs

5.4.1 Beschrijvende analyses

5.4.1.1 Beschrijving responsgroep (leerlingen)

Bijlage 4 geeft een overzicht van de antwoorden op de algemene vragen uit de leerlingvragenlijsten. De tabellen laten zien dat de ruim 80% van de responsgroep van vso-leerlingen uit jongens bestond. Bij 92% van de leerlingen werd thuis voornamelijk Nederlands gesproken. Alle vmbo-t leerlingen gaven aan het vak wiskunde te volgen. Van de havo/vwo leerlingen gaf ruim de helft aan Wiskunde B te volgen en ongeveer 39% Wiskunde A. Gemiddeld waren leerlingen meer positief dan negatief over hun plezier en vaardigheid in rekenen.

5.4.1.2 Rekenonderwerpen

Tabel 5.25 laat voor het voortgezet speciaal onderwijs, de gemiddelden en somscores zien voor de rekenonderwerpen 2S, per domein. Tabel 5.26 tot en met Tabel 5.29 laten vervolgens de verdeling van antwoorden per rekenonderwerp zien. Bijlage 5 geeft dit weer in grafieken. In deze tabellen en grafieken zijn alleen antwoorden van leerlingen weergegeven, omdat de subgroep leraren die de vragenlijst heeft ingevuld te klein is. De tabellen laten zien dat bij vrijwel alle rekenonderwerpen een meerderheid van de leerlingen aangeeft dat het minstens soms behandeld is, al is de spreiding tussen rekenonderwerpen groot. Voorbeelden van rekenonderwerpen die het vaakst benoemd worden als niet behandeld zijn *'wortels vergelijken met andere getallen'* binnen het domein Getallen (32%), *'hoe je de nauwkeurigheid van een meetresultaat bepaalt'* binnen het domein Meten en Meetkunde (43%) en *'hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden'* binnen datzelfde domein (43%). Ook zien we dat onderwerpen binnen het domein Meten en Meetkunde over het algemeen in mindere mate worden behandeld dan onderwerpen binnen de andere domeinen, volgens leerlingen.

Tabel 5.25: Gemiddelden en somscores rekenonderwerpen 1S (leerlingen), per domein (vso)

	Leerlingen		
	Gemiddelde	Std. dev.	N
Getallen*	2,1	0,3	47
Meten*	2,1	0,3	44
Verbanden*	2,2	0,3	54
Verhoudingen*	2,2	0,4	46
Somscore Getallen (range 0-10)**	7,9	1,7	47
Somscore Meten (range 0-13)**	10,3	2,1	44
Somscore Verbanden (range 0-12)**	10,3	1,8	54
Somscore Verhoudingen (range 0-10)**	8,6	1,5	46

*Ruwe gemiddelden zijn berekend over de 3 antwoordcategorieën, waarbij 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak. **Somscores zijn berekend over gedichotomiseerde items (0 = nooit, 1 = soms of vaak)

**Tabel 5.26: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vso):
rechte tellingen (%) - Domein 'Getallen'**

	Leerlingen		
	Nooit	Soms	Vaak
G1: Hoe je verschillende getallen uitspreekt, zoals 5^3 ('vijf tot de macht drie') en $\sqrt{8}$ ('wortel acht').	2,1	42,6	55,3
G2: Hoe je verschillende notaties van getallen met elkaar kunt vergelijken, zoals $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ en $\sqrt{8} \approx 2,8$.	4,3	48,9	46,8
G3: Wat het betekent als de display van je rekenmachine $2 \text{ E}10$ laat zien.	59,6	25,5	14,9
G4: Wat het verschil is tussen positieve en negatieve getallen.	0,0	34,0	66,0
G5: Wat priemgetallen zijn.	40,4	38,3	21,3
G6: Uitleggen waarom een vergelijking zoals hieronder juist is: $2/a + 3/a = 5/a$.	19,1	48,9	31,9
G7: Vermenigvuldigen en delen met breuken.	27,7	48,9	23,4
G8: Wortels vergelijken met andere getallen.	31,9	42,6	25,5
G9: Hoe je berekeningen uitvoert met getallen die in de wetenschappelijke notatie staan (zoals 106).	8,5	55,3	36,2
G10: Uitleggen waarom een wiskundige redenering klopt of niet.	21,3	53,2	25,5

Tabel 5.27: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vso): rechte tellingen (%) - Domein 'Verbanden': rechte tellingen (%)

	Leerlingen		
	Nooit	Soms	Vaak
VB1: Waarom de formule van een lineair verband de vorm $y = ax + b$ heeft.	20,4	38,9	40,7
VB2: Waarom de formule van een exponentieel verband van de vorm $y = b \times g^x$ heeft.	24,1	51,9	24,1
VB3: Hoe je op basis van een verhaaltje bepaalt of er sprake is van een lineair of exponentieel verband.	9,3	46,3	44,4
VB4: In een formule getallen invullen om een ontbrekende waarde te berekenen.	14,8	51,9	33,3
VB5: Hoe je uit een gegeven formule een andere formule afleidt.	7,4	63,0	29,6
VB6: Wat je uit het snijpunt van twee grafieken kunt afleiden.	1,9	51,9	46,3
VB7: Hoe je van twee of meer grafieken een verschilgrafiek kunt maken .	24,1	46,3	29,6
VB8: Hoe je in een tabel van een verband een waarde bepaalt die niet in de tabel voorkomt.	18,5	59,3	22,2
VB9: Hoe je aan de hand van een grafiek iets kan zeggen over het verband dat door de grafiek beschreven wordt.	3,7	75,9	20,4
VB10: Problemen oplossen met behulp van informatie in grafieken.	31,5	51,9	16,7
VB11: Hoe je uit een gegeven grafiek een andere grafiek afleidt.	11,1	72,2	16,7
VB12: De formule voor een lineair verband opstellen aan de hand van een grafiek of een verhaaltje.	5,6	50,0	44,4

**Tabel 5.28: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vso):
rechte tellingen (%) - Domein 'Meten en meetkunde': rechte tellingen (%)**

	Leerlingen		
	Nooit	Soms	Vaak
M1: Aan de hand van kenmerken benoemen om wat voor figuur het gaat.	13,6	56,8	29,5
M2: Hoe je de oppervlakte of inhoud van een vergrote of verkleinde figuur afleidt.	6,8	68,2	25,0
M3: Hoe je de grootte van hoeken berekent in driehoeken, door gebruik te maken van de eigenschap dat de som van de hoeken.	4,5	27,3	68,2
M4: Hoe je de stelling van Pythagoras gebruikt.	0,0	25,0	75,0
M5: Hoe je sinus, cosinus en tangens gebruikt bij het berekenen van hoeken en afstanden.	11,4	34,1	54,5
M6: Hoe je bepaalt of het ene figuur in het andere past.	25,0	65,9	9,1
M7: Hoe je symmetrie herkent en kunt gebruiken in berekeningen en bij het tekenen van figuren.	29,5	54,5	15,9
M8: Een schatting geven van hoe groot iets is voordat je het opmeet.	22,7	54,5	22,7
M9: Hoe je de nauwkeurigheid van een meetresultaat bepaalt.	43,2	50,0	6,8
M10: Hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden.	43,2	47,7	9,1
M11: Hoe je de omtrek-, oppervlakte- en inhoud berekent van figuren die zijn samengesteld uit rechthoeken, ruiten, driehoeken, cirkels of balken, piramides, kegels, bollen of cilinders.	18,2	59,1	22,7
M12: Hoe je een zijaanzicht of bovenaanzicht van driedimensionale objecten (zoals piramides en cilinders) leest.	25,0	52,3	22,7
M13: Hoe je patronen in meetkundige figuren herkent en daarop voortbouwt.	25,0	63,6	11,4

**Tabel 5.29: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen (vso):
rechte tellingen (%) - Domein 'Verhoudingen': rechte tellingen (%)**

	Leerlingen		
	Nooit	Soms	Vaak
VH1: Breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten en vereenvoudigen.	6,5	58,7	34,8
VH2: Rekenen met verhoudingen.	13,0	65,2	21,7
VH3: Berekeningen uitvoeren waarbij je met een vermenigvuldigingsfactor/verhoudingsfactor iets moet vergroten of verkleinen.	4,3	67,4	28,3
VH4: De begrippen absoluut en relatief gebruiken bij het rekenen met procenten.	30,4	52,2	17,4
VH5: Bepalen of het verschil uitmaakt in welke volgorde je twee berekeningen met percentages uitvoert.	26,1	45,7	28,3
VH6: Het omzetten van een percentage naar een vermenigvuldigingsfactor/groefactor.	13,0	47,8	39,1
VH7: Hoe je machten gebruikt om herhaald te vermenigvuldigen.	6,5	58,7	34,8
VH8: Waarom een breuk als $1/3$ niet hetzelfde is als $0,333$, maar een breuk als $1/4$ wel hetzelfde is als $0,25$.	15,2	60,9	23,9
VH9: Hoe je een onbekende waarde x berekent in een vergelijking zoals $2 : 5 = 6 : x$.	10,9	50,0	39,1
VH10: Hoe je bepaalt wat de schaal van iets is.	13,0	54,3	32,6

6 Referenties

Akker, J. van den (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper, & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (pp. 1-10). Dordrecht: Kluwer.

Anderson, L. W. (2002). Curricular alignment: A re-examination. *Theory into practice*, 41(4), 255-260.

Goodlad, J. I., Klein, F., & Tye, K. A. (1979). The domains of curriculum and their study. In J. I. Goodlad & Associates (Eds.), *Curriculum inquiry. The study of curriculum practice* (pp. 43-76). New York: McGraw Hill.

Inspectie van het Onderwijs, 2021. *Technisch rapport peil.rekenen-wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs*.

Marzano, R. J. (2003). *What works in schools: Translating research into action*.

Scheerens, J. (2016). Opportunity to learn, instructional alignment, and test preparation: a research review. In: *Closing the gaps? Differential accountability and effectiveness as a road to school improvement*. University of Oslo.

Scheerens, J., Witziers, B. & Steen, R. (2013). A meta-analysis of school effectiveness studies. *Revista de Educación*, 361, 619-645.

Thijs, A. & van den Akker, J. (2009). *Curriculum in development*. SLO - Netherlands Institute for Curriculum Development.

Van Buuren, S., & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). Mice: Multivariate Imputation by Chained Equations. In *R. Journal of Statistical Software*, 45, 1-67.

7 BIJLAGE 1 - Resultaten representativiteitsanalyses

7.1 Basisonderwijs

Tabel 7.1: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar schoolgrootte (%)

		Populatie	Responsgroep
Schoolgrootte (aantal leerlingen)	100 of minder	17,5	21,1
	101-200	33,4	26,3
	201-300	26,3	26,3
	301-400	12,6	16,8
	401 of meer	10,2	9,5
Totaal cases		6111	95
Chi-kwadraat			3,5
df			4,0
P-waarde			0,477

Tabel 7.2: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar denominatie (%)

		Populatie	Responsgroep
Denominatie	Openbaar	31,7	28,3
	Rooms-katholiek	29,8	29,3
	Protestants-christelijk	25,2	23,2
	Overig bijzonder	13,2	19,2
	Totaal cases	6345	99
Chi-kwadraat			3,2
df			3,0
P-waarde			0,362

Tabel 7.3: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar regio (%)

		Populatie	Responsgroep
Regio	Midden	43,2	47,5
	Noord	13,8	9,1
	Oost	21,5	17,2
	Zuid	21,5	26,3
	Totaal cases	6345	99
Chi-kwadraat			3,9
df			3,0
P-waarde			0,269

Tabel 7.4: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar stedelijkheid (%)

		Populatie	Responsgroep
Stedelijkheid	Zeer sterk stedelijk	18,5	21,2
	Sterk stedelijk	27,0	27,3
	Matig stedelijk	15,9	19,2
	Weinig stedelijk	27,2	29,3
	Niet stedelijk	11,4	3,0
	Totaal cases	6345	99
Chi-kwadraat			7,3
df			4,0
P-waarde			0,122

Tabel 7.5: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar schoolweging (%)

		Populatie	Responsgroep
Schoolweging (percentielen)	1	25,0	24,2
	2	25,0	24,2
	3	25,0	24,2
	4	25,0	27,3
	Totaal cases	6343	99
Chi-kwadraat			0,3
df			3,0
P-waarde			0,965

Tabel 7.6: Bo: Verdeling populatie en responsgroep naar risicoscore (%)

		Populatie	Responsgroep
Risicoscore (percentielen)	1,0	25,0	23,0
	2,0	25,0	25,0
	3,0	25,0	27,0
	4,0	25,0	25,0
	Totaal cases	6369	100
Chi-kwadraat			0,3
df			3,0
P-waarde			0,956

7.2**Voortgezet onderwijs****Tabel 7.7: Vo: Verdeling populatie en responsgroep naar regio (%)**

		Populatie	Responsgroep
Regio	Midden	49,7	41,5
	Noord	10,9	9,4
	Oost	19,2	24,5
	Zuid	20,2	24,5
	Totaal cases	1764	53
Chi-kwadraat			2,1
df			3,0
P-waarde			0,553

Tabel 7.8: Vo: Verdeling populatie en responsgroep naar stedelijkheid (%)

		Populatie	Responsgroep
Stedelijkheid	Zeer sterk stedelijk	27,6	20,8
	Sterk stedelijk	34,7	34,0
	Matig stedelijk	15,1	18,9
	Weinig tot niet stedelijk	22,6	26,4
	Totaal cases	1764	53
Chi-kwadraat			1,7
df			3,0
P-waarde			0,627

Tabel 7.9: Vo: Verdeling populatie en responsgroep naar percentage apcg-leerlingen (%)

		Populatie	Responsgroep
Apcg (percentielen)	1	25,0	28,3
	2	25,0	32,1
	3	25,0	17,0
	4	25,0	22,6
	Totaal cases	1770	53
Chi-kwadraat			2,7
df			3,0
P-waarde			0,432

Tabel 7.10: Vo: Verdeling populatie en responsgroep naar risicoscore (%)

		Populatie	Responsgroep
Risicoscore (percentielen)	1	25,0	39,6
	2	25,0	22,6
	3	25,0	17,0
	4	25,0	20,8
	Totaal cases	1770	53
Chi-kwadraat			6,4
df			3,0
P-waarde			0,095

7.3

Speciaal onderwijs

Tabel 7.11: So: Verdeling populatie en responsgroep naar regio (%)

		Populatie	Responsgroep
Regio	Midden	47,9	28,6
	Noord/Oost	24,8	38,1
	Zuid	27,4	33,3
	Totaal cases	117	21
Chi-kwadraat			3,4
df			2,0
P-waarde			0,182

Tabel 7.12: So: Verdeling populatie en responsgroep naar risicoscore (%)

		Populatie	Responsgroep
Risicoscore (percentielen)	1	25,2	33,3
	2	25,2	23,8
	3	25,2	19,0
	4	24,4	23,8
	Totaal cases	119	21
Chi-kwadraat			0,9
df			3,0
P-waarde			0,829

8 BIJLAGE 2 - Lijsten met rekenonderwerpen

8.1

Bo/so

Domein: Getallen

Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
G1	Het schrijven van breuken met een schuine breukstreep. Voorbeeld: $\frac{3}{4}$ schrijven als $\frac{3}{4}$.
G2	Breuken op een getallenlijn zetten. Voorbeeld: op een getallenlijn tekenen waar $\frac{4}{5}$ staat.
G3	Uitleggen waarom de ene breuk groter of kleiner is dan de andere breuk. Voorbeeld: Leg uit waarom $\frac{24}{50}$ kleiner is dan $\frac{1}{2}$
G4	Een breuk delen door een breuk. Voorbeeld: $1\frac{1}{4} : \frac{1}{2}$
G5	Het schrijven van breuken als kommagetallen, en andersom. Voorbeeld: $2\frac{3}{4}$ opschrijven als 2,75.
G6	Afronden van kommagetallen op een geheel getal. Voorbeeld: afronden van 8,75 naar 9.
G7	Zonder rekenmachine deelsommen maken waarbij de uitkomst een getal is met cijfers achter de komma. Voorbeeld: $122:5 = 24,4$.
G8	Waarom je bij het rekenen met kommagetallen extra nullen kan toevoegen om het rekenen makkelijker te maken. Voorbeeld: Je kunt de som $4,6 + 1,247$ ook opschrijven als $4,600 + 1,247$.
G9	Het weglaten van de 0 in getallen en wanneer dit wel en niet mag (bijvoorbeeld in getallen zoals 0,05 en 0,50).
G10	De volgorde waarin een rekensom uitgerekend moet worden. Voorbeeld: in welke volgorde reken je $3 \times 8 + 5$ uit?

Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)																			
G11	<p>Opdrachten maken waarbij je <i>zelf</i> moet bedenken welke stapjes je moet doen om de vraag te beantwoorden.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Zie de cijferlijst hieronder. Wat moet je doen om het rapportcijfer van Pauline uit te rekenen?</p>  <table border="1" data-bbox="619 725 1114 882"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">cijfers</th> <th>rapport</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Marcel</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Pauline</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		cijfers				rapport	Marcel	6	8	6	7	6,8	Pauline	7	8	5	9	
	cijfers				rapport														
Marcel	6	8	6	7	6,8														
Pauline	7	8	5	9															

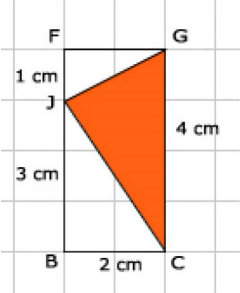
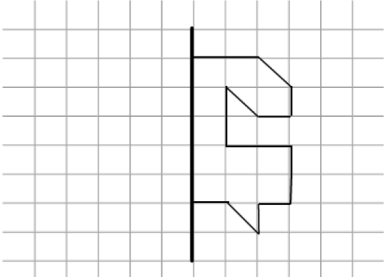
Domein: Verhoudingen

Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
VH1	<p>Breuken opschrijven als deelsommen</p> <p><i>Voorbeeld:</i> $\frac{3}{4}$ opschrijven als 3 : 4.</p>
VH2	<p>Breuken omzetten naar procenten.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> $\frac{1}{2}$ deel omzetten naar 50%.</p>
VH3	Met een rekenmachine breuken omzetten in kommagetallen.
VH4	<p>Procenten omzetten naar kommagetallen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> 50% opschrijven als 0,5.</p>
VH5	<p>Met een rekenmachine sommen met moeilijke percentages oplossen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> 14% van 250 uitrekenen met de rekenmachine.</p>
VH6	<p>Rekenen met percentages boven 100% (bv. 125%) en dat uitleggen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> In een zak hondenvoer zit tijdelijk 25% extra. Hoeveel procent zit er in die zak als je het vergelijkt met de normale zak? <i>Antwoord:</i> De normale zak is 100%. 25% extra is 125%.</p>
VH7	Wat het begrip 'schaal' betekent.
VH8	Wat het betekent als er 1 : 100 op een plattegrond staat.

Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
VH9	Berekenen wat de nieuwe afmetingen van iets worden als je de lengte of breedte vergroot. <i>Voorbeeld:</i> Jens heeft een foto op de computer staan. De foto is 15 cm bij 12 cm. Hij verandert de lengte van 15 cm in 20 cm. Wat wordt dan de breedte van de foto?
VH10	Met behulp van een schaal (bv. 1:100) de afstand bepalen tussen twee plekken op een kaart.
VH11	Waarom je bij het vergroten of verkleinen van een afbeelding of plattegrond de lengte en breedte in dezelfde verhouding moet veranderen.
VH12	Verhoudingen met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven. <i>Voorbeeld:</i> Dorien en Dolf zetten steeds de helft van hun zakgeld op de bank. De andere helft geven ze uit. Toch geven ze niet allebei evenveel geld uit. Hoe kan dat? <i>Antwoord:</i> Dorien en Dolf krijgen niet evenveel zakgeld, daarom is de helft van hun zakgeld ook niet evenveel.
VH13	Verschillende manieren om verhoudingen op te schrijven met elkaar vergelijken en daar uitleg over geven. <i>Voorbeeld:</i> in een advertentie staat dat 40% van de bezoekers in het zwembad een abonnement heeft. Waarom mag je dan ook zeggen dat dit $\frac{2}{5}$ deel is van de bezoekers?

Domein: Meten en Meetkunde

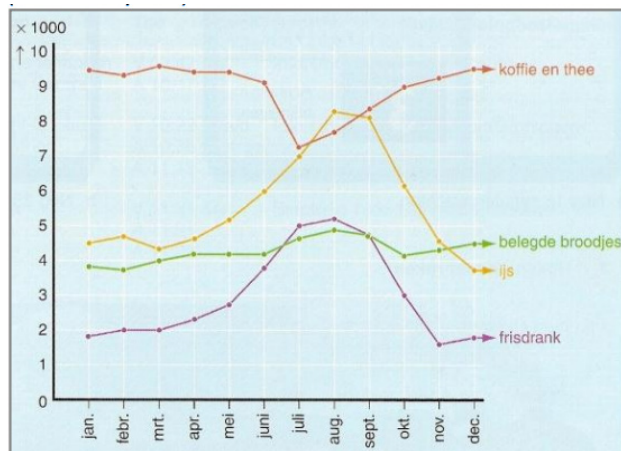
Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
M1	Waar je de maten 'are' en 'hectare' voor gebruikt.
M2	Hoe groot een are en een hectare is.
M3	Hoeveel kilo een ton is.
M4	Het omzetten van km ² naar hectare
M5	Verschillende maten met elkaar vergelijken, met cijfers achter de komma. <i>Voorbeeld:</i> Vergelijken of 1750 g meer of minder is dan 1,7 kg.

Geef per onderwerp aan hoe vaak <u>het aan bod is gekomen</u> op school. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
M6	<p>Oppervlakte berekenen van een niet-rechthoekig figuur.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Bereken de oppervlakte van de oranje driehoek.</p> 
M7	De formule lengte x breedte x hoogte gebruiken om de inhoud te berekenen.
M8	Waarom figuren met een gelijke oppervlakte verschillende vormen en omtrekken kunnen hebben.
M9	Het aflezen van windrichtingen op een kompas of windroos (zoals noordoost en zuidwest).
M10	<p>Het spiegelen van figuren.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Teken het spiegelbeeld van het figuur hieronder.</p> 
M11	Een patroon in een figuur afmaken, bijvoorbeeld een vloer met een tegelpatroon verder inkleuren.
M12	Bedenken welke bouwplaat of plattegrond bij een afbeelding hoort (van bijvoorbeeld een huis).
M13	<p>Snelheid berekenen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> hoeveel kilometer per uur fiets je als je 2 km fietst in 10 minuten?</p>

Domein: Verbanden

Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen op school.
(antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)

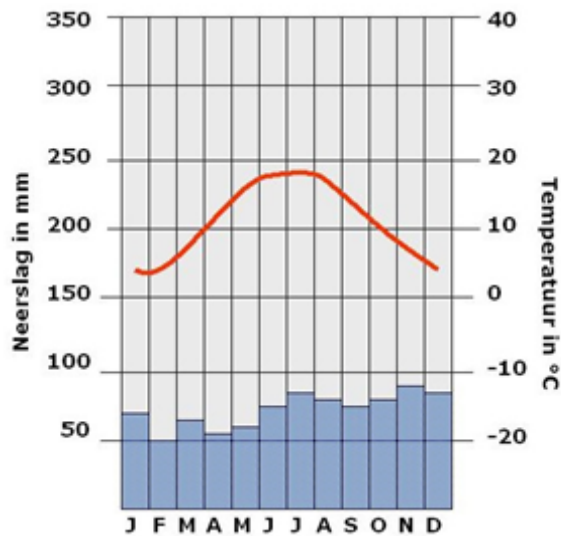
VB1	Hoe je een legenda bij een kaart of grafiek gebruikt.
VB2	Wat een x-as en y-as in een grafiek is.
VB3	Hoe je van getallen uit een tabel een grafiek kunt maken.
VB4	Zelf een grafiek tekenen met behulp van getallen die in een tekst staan, bijvoorbeeld een grafiek met daarin de tijd en de temperatuur.
VB5	In welke situaties je het beste een tabel, een grafiek, of een diagram kunt gebruiken om gegevens te laten zien, en waarom.
VB6	<p>Wat het betekent als de lijnen in een grafiek stijgen, dalen, of gelijk blijven.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Hieronder zie je de grafiek van de verkoop van een kiosk. Waarom dalen sommige lijnen en stijgen anderen?</p>



VB7

Opgaven maken waarbij je informatie uit verschillende tabellen of grafieken met elkaar in verband brengt.

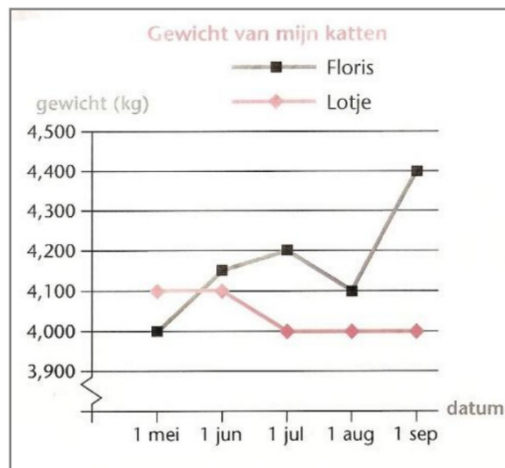
Voorbeeld: In de grafiek hieronder zie je de gemiddelde temperatuur en neerslag in de Bilt, per maand. Sam zegt: In de warmste maanden valt er minder regen dan in de koudere maanden. Klopt dat? Leg uit.



VB8

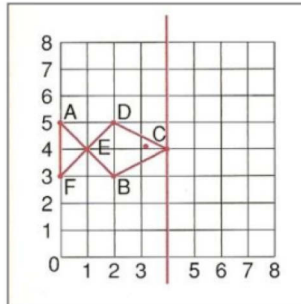
Berekeningen uitvoeren met behulp van gegevens uit grafieken of tabellen

Voorbeeld: Kijk in de grafiek. Hoe groot was het verschil in gewicht tussen Floris en Lotje op 1 september? Reken uit.



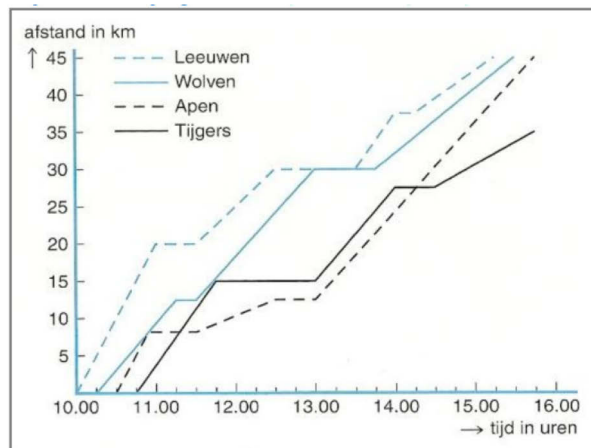
VB9 Coördinaten in een rooster zetten.

Voorbeeld: Kijk in het rooster. Je ziet de punten A tot en met F getekend. Teken nu zelf punt G (6,5) en H (8,3).



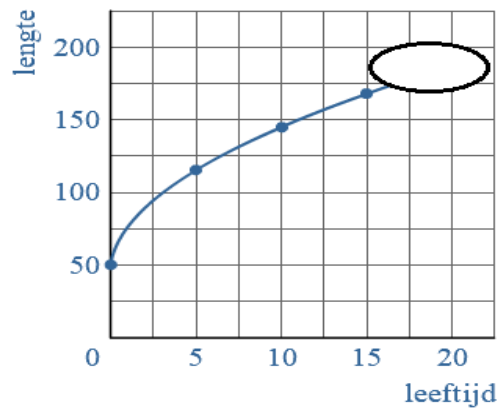
VB10 Lijnen in een grafiek met elkaar vergelijken.

Voorbeeld: Kijk in de lijngrafiek. Vier fietsgroepjes noemen zich de leeuwen, de wolven, de apen en de tijgers. Welke twee groepjes waren om 13.00 uur even ver?



VB11 Op basis van een grafiek voorspellingen doen over iets wat niet is weergegeven in de grafiek.

Voorbeeld: Hieronder zie je de groeigrafiek van Stefan. Hoe lang denk je dat Stefan zal zijn op zijn twintigste verjaardag? Leg eens uit.



8.2

Vo/vso

Domein: Getallen

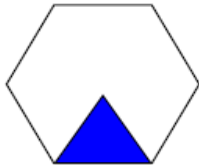
Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen. (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
G1	Hoe je verschillende getallen uitspreekt, zoals 5^3 ('vijf tot de macht drie') en $\sqrt{8}$ ('wortel acht').
G2	Hoe je verschillende notaties van getallen met elkaar kunt vergelijken, zoals $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ en $\sqrt{8} \approx 2,8$.
G3	Wat het betekent als de display van je rekenmachine 2 E10 laat zien.
G4	Wat het verschil is tussen positieve en negatieve getallen.
G5	Wat priemgetallen zijn.
G6	Uitleggen waarom een vergelijking zoals hieronder juist is: $\frac{2}{a} + \frac{3}{a} = \frac{5}{a}$
G7	Vermenigvuldigen en delen met breuken. <i>Voorbeeld:</i> $\frac{1}{8} : \frac{2}{5} = \frac{1}{8} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{16}$
G8	Wortels vergelijken met andere getallen. <i>Voorbeeld:</i> Welk getal is groter: $1/5$ of $\sqrt{1/5}$?
G9	Hoe je berekeningen uitvoert met getallen die in de wetenschappelijke notatie staan (zoals 10^6). <i>Voorbeeld:</i> $20 \text{ miljoen} \times 100 = 20 \times 10^6 \times 10^2 = 20 \times 10^8 = 2 \times 10^9 = 2 \text{ miljard.}$
G10	Uitleggen waarom een wiskundige redenering klopt of niet. <i>Voorbeeld:</i> Leg uit waarom je uit $a \times b = c$ mag concluderen dat $b = \frac{c}{a}$

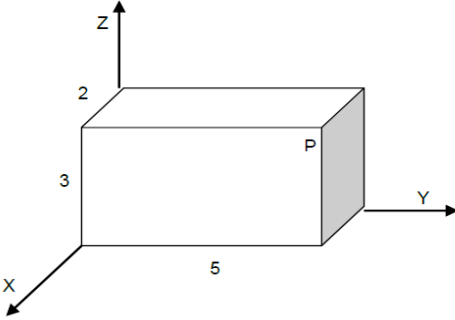
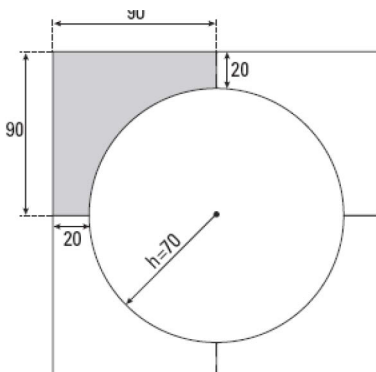
Domein: Verhoudingen

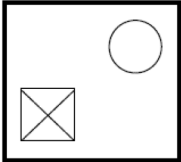
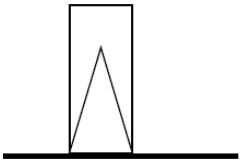
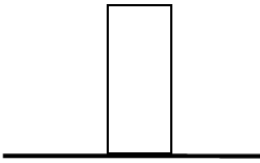
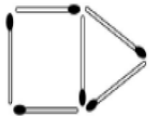
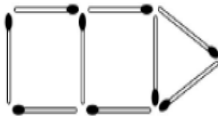
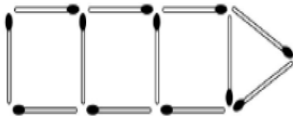
Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
VH1	<p>Breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten en vereenvoudigen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> $\frac{27}{50} = 0.54$ en komt overeen met 54% of '54 op de 100' of '27 op de 50' of 27 : 23</p>
VH2	<p>Rekenen met verhoudingen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Een bedrag van € 20.000 moet over drie personen A, B en C verdeeld worden in de verhouding A : B : C = 2 : 3 : 5. Welke bedrag ontvangt elk van de drie personen?</p> <p><i>Antwoord:</i> Persoon A ontvangt $\frac{2}{10}$ deel, persoon B $\frac{3}{10}$ deel en persoon C krijgt $\frac{5}{10}$ deel. A ontvangt € 4000, B ontvangt € 6000 en C ontvangt € 10.000</p>
VH3	<p>Berekeningen uitvoeren waarbij je met een vermenigvuldigingsfactor/verhoudingsfactor iets moet vergroten of verkleinen (in plaats van een verhoudingstabel).</p> <p><i>Voorbeeld:</i> In een schaalmodel van de Eiffeltoren zijn de afmetingen in verhouding gelijk aan die van het origineel. De Eiffeltoren is 324 m hoog en op de grond staan de pilaren 74,2 m uit elkaar. In een schaalmodel staan de pilaren 5 cm uit elkaar. Hoe hoog is het schaalmodel? Gebruik een vermenigvuldigingsfactor/verhoudingsfactor.</p> <p><i>Antwoord:</i> $\frac{5}{74,2} \times 324 \text{ cm} = 21,8 \text{ cm}$</p>
VH4	<p>De begrippen absoluut en relatief gebruiken bij het rekenen met procenten.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> 50% van 1000 is relatief meer maar absoluut minder dan 25% van 5000</p>
VH5	<p>Bepalen of het verschil uitmaakt in welke volgorde je twee berekeningen met percentages uitvoert.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Mieke's salaris werd afgelopen jaar met 10% verhoogd, maar wordt volgend jaar weer met 10% verlaagd. Verdient ze volgend jaar hetzelfde salaris als voor de salarisverhoging van vorig jaar?</p> <p><i>Antwoord:</i> nee, de salarisverlaging wordt berekend op basis van het huidige salaris en daarom verdient ze volgend jaar minder dan voor de salarisverhoging.</p>

Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
VH6	<p>Het omzetten van een percentage naar een vermenigvuldigingsfactor/groefactor.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> De bevolking van een land groeit jaarlijks met 1% ten opzichte van het jaar eerder. Met welke factor wordt de omvang van de bevolking jaarlijks vermenigvuldigd? <i>Antwoord:</i> 1,01.</p>
VH7	<p>Hoe je machten gebruikt om herhaald te vermenigvuldigen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Op een spaarsaldo wordt jaarlijks 4% bijgeschreven. Met hoeveel procent groeit het saldo in 10 jaar tijd? <i>Antwoord:</i> de groefactor in 10 jaar tijd bedraagt $1,04^{10} = 1,48$ en daarom groeit het saldo met 48%.</p>
VH8	<p>Waarom een breuk als $\frac{1}{3}$ niet hetzelfde is als 0,333, maar een breuk als $\frac{1}{4}$ wel hetzelfde is als 0,25.</p>
VH9	<p>Hoe je een onbekende waarde x berekent in een vergelijking zoals $2 : 5 = 6 : x$</p>
VH10	<p>Hoe je bepaalt wat de schaal van iets is.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Een schaalmodel van de Eiffeltoren is 21,6 cm hoog, terwijl het origineel in Parijs 324 m hoog is. De schaal van het model bedraagt $21,6 \text{ cm} : 324 \text{ m} = 0,216 \text{ m} : 324 \text{ m} = 1 : 1500$.</p>

Domein: Meten en Meetkunde

Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
M1	<p>Aan de hand van kenmerken benoemen om wat voor figuur het gaat. (Bijvoorbeeld parallellogram, cirkel, kubus, piramide, prisma, kegel.)</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Een ruimtefiguur heeft een vierkant grondvlak. Vanuit elk hoekpunt van het grondvlak loopt een lijn schuin naar boven. Deze lijnen snijden elkaar precies boven het midden van het grondvlak. Wat voor figuur is dit? <i>Antwoord:</i> Een piramide.</p>
M2	<p>Hoe je de oppervlakte of inhoud van een vergrote of verkleinde figuur afleidt.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Uit 250 gram gehakt kun je vier bolvormige gehaktballen van gemiddelde grootte draaien. Als je de diameter van de gehaktballen twee keer zo klein maakt, hoeveel van deze kleine gehaktballen kun je dan uit 250 gram gehakt draaien? <i>Antwoord:</i> De diameter is twee keer zo klein, de inhoud is daarom acht keer zo klein. Je kunt dus $4 \times 8 = 32$ kleine gehaktballen draaien.</p>
M3	Hoe je de grootte van hoeken berekent in driehoeken, door gebruik te maken van de eigenschap dat de som van de hoeken 180° is.
M4	Hoe je de stelling van Pythagoras gebruikt.
M5	Hoe je sinus, cosinus en tangens gebruikt bij het berekenen van hoeken en afstanden.
M6	<p>Hoe je bepaalt of het ene figuur in het andere past.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Past een vierkant met een zijde van 10 cm in een cirkel met een diameter van 12 cm? Waarom wel/niet?</p>
M7	<p>Hoe je symmetrie herkent en kunt gebruiken in berekeningen en bij het tekenen van figuren.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> De oppervlakte van de blauwe driehoek blijkt gelijk te zijn aan 25 m^2. Hoe groot is de oppervlakte van de zeshoek? <i>Antwoord:</i> $6 \times 25 \text{ m}^2 = 150 \text{ m}^2$.</p> 

Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
M8	Een schatting geven van hoe groot iets is voordat je het opmeet.
M9	<p>Hoe je de nauwkeurigheid van een meetresultaat bepaalt.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Met een schuifmaat wordt een lengte van 2,40 cm afgelezen. Tussen welke twee uitersten ligt de werkelijke lengtemaat? <i>Antwoord:</i> tussen 2,395 en 2,405 cm</p>
M10	<p>Hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Welke coördinaten heeft punt P in onderstaande tekening?</p> 
M11	<p>Hoe je de omtrek-, oppervlakte- en inhoud berekent van figuren die zijn samengesteld uit rechthoeken, ruiten, driehoeken, cirkels of balken, piramides, kegels, bollen of cilinders.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> In de tekening hieronder is het bovenaanzicht van een cirkelvormige zandbak getekend. Bereken de oppervlakte van het bovenaanzicht van het grijze stuk.</p> 

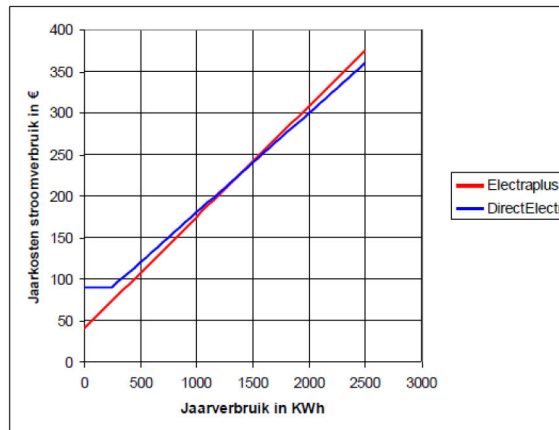
<p>M12</p>	<p>Hoe je een zijaanzicht of bovenaanzicht van driedimensionale objecten (zoals piramides en cilinders) leest.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Op een vierkante tafel bevinden zich een piramide en een cilinder volgens onderstaand bovenaanzicht.</p>  <p>Vanuit welke richtingen zie je de onderstaande aanzichten van beide voorwerpen op de tafel?</p>  
<p>M13</p>	<p>Hoe je patronen in meetkundige figuren herkent en daarop voortbouwt.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Hieronder zijn een aantal lucifers in een patroon gerangschikt. Als het patroon wordt doorgezet, hoeveel lucifers zijn nodig om de 10^e figuur te maken?</p> <p><i>Antwoord:</i> Bij elke volgende figuur komen er drie lucifers bij, dus voor de tiende figuur zijn 33 lucifers nodig.</p>  <p>Figure 1</p>  <p>Figure 2</p>  <p>Figure 3</p>

Domein: verbanden

Geef per onderwerp aan hoe vaak het aan bod is gekomen (antwoordopties: Nooit – Soms – Vaak)	
VB1	Waarom de formule van een lineair verband de vorm $y = ax + b$ heeft.
VB2	Waarom de formule van een exponentieel verband van de vorm $y = b * g^t$ heeft.
VB3	<p>Hoe je op basis van een verhaaltje bepaalt of er sprake is van een lineair of exponentieel verband.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> 'Je betaalt € 0,79 per gesprek en € 0,15 per minuut.' Hieruit volgt dat het verband tussen de kosten van een telefoongesprek en de duur van het gesprek lineair is.</p>
VB4	<p>In een formule getallen invullen om een ontbrekende waarde te berekenen.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> De afstand k tot de horizon staat in verband met de hoogte h van de waarnemer volgens de formule $k = 3570 \times \sqrt{h}$. Zowel k als h worden in meters uitgedrukt. Hoever kun je kijken vanaf een hoogte van 324 m?</p> <p><i>Antwoord:</i> als $h = 324$, volgt uit de formule $k = 64.260$, ofwel 64.260 meter = ruim 62 km.</p>
VB5	<p>Hoe je uit een gegeven formule een andere formule afleidt.</p> <p><i>Voorbeeld:</i> Voor het verband tussen de maximale hartslag van een man en zijn leeftijd bestaat de formule maximale hartslag = 220 - leeftijd. De maximale hartslag van een vrouw ligt altijd 5 hoger dan die van een man. Hoe luidt de formule voor een vrouw?</p> <p><i>Antwoord:</i> maximale hartslag = 220 - leeftijd + 5 = 225 - leeftijd.</p>

VB6 Wat je uit het snijpunt van twee grafieken kunt afleiden.

Voorbeeld: In de onderstaande figuur worden de jaarlijkse kosten aan stroomverbruik van twee energiemaatschappijen weergegeven. Bij welk jaarverbruik aan stroom is Electraplus goedkoper dan DirectElectr?

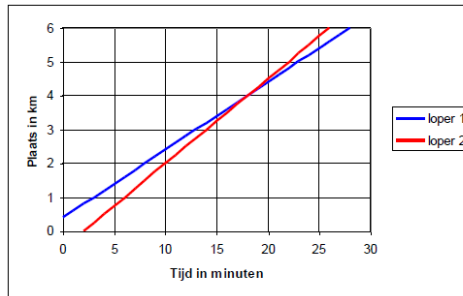


Antwoord: Als je minder dan 1400 kWh per jaar aan stroom verbruikt, betaal je bij Electraplus minder dan bij DirectElectr.

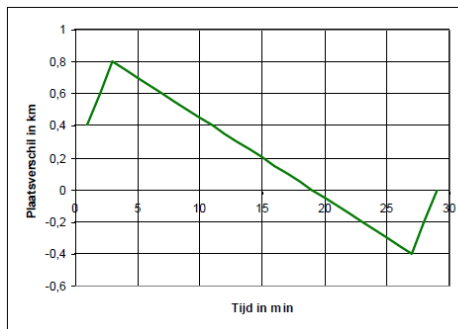
VB7 Hoe je van twee of meer grafieken een *verschilgrafiek* kunt maken en wat je daar uit af kan lezen.

Voorbeeld:

Onderstaande grafiek laat voor twee hardlopers zien hoe lang ze hebben gerend en hoeveel km ze hebben afgelegd. Teken de verschilgrafiek en geef aan wat je uit de grafiek kunt aflezen.



Antwoord: onderstaande grafiek laat de verschilgrafiek zien. Hierin zie je de onderlinge afstand tussen loper 1 en loper 2.



VB8 Hoe je in een tabel van een verband een waarde bepaalt die niet in de tabel voorkomt.

Voorbeeld: Van het verband tussen de dagomzet van een ijsverkoper en de maximumtemperatuur op een dag is alleen de onderstaande tabel gegeven. Welke omzet mag de ijsverkoper verwachten bij een maximumtemperatuur van 22 graden?

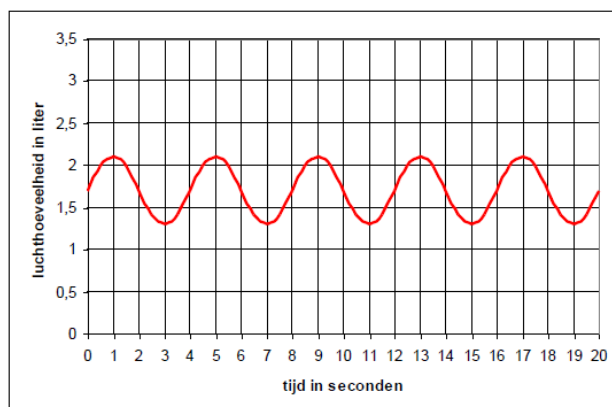
Antwoord: 22 ligt op twee vijfde deel tussen 20 en 25. Neem daarom $\frac{2}{5}$ deel van het verschil van 381 en 274 en tel dat op bij 274. De uitkomst is 316,8, dus ongeveer 317 euro.

maximum temperatuur in °C	dagomzet in euro's
-10	110
-5	116
0	126
5	142
10	167
15	208
20	274
25	381
30	553

VB9 Hoe je aan de hand van een grafiek iets kan zeggen over het verband dat door de grafiek beschreven wordt.

Voorbeeld: In de onderstaande figuur wordt de ademhalingscyclus van een volwassene in rust weergegeven. Hoe vaak ademt de persoon per minuut in en uit?

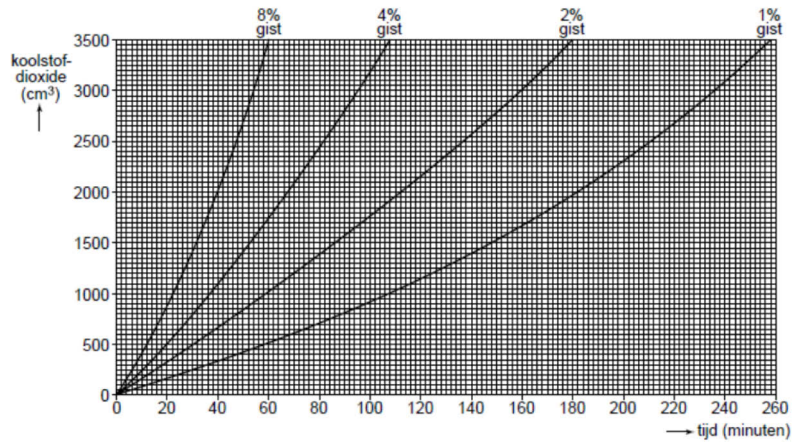
Antwoord: Eén golf duurt vier seconden. Er gaan dus 15 golven in één minuut. De persoon ademt vijftien keer per minuut.



VB10 Problemen oplossen met behulp van informatie in grafieken.

Voorbeeld:

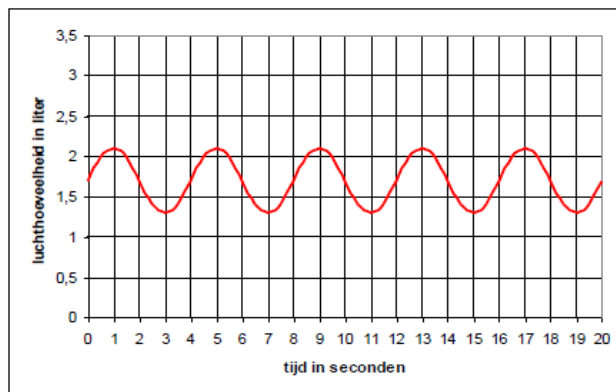
Voor deeg met verschillende percentages gist is in het onderstaande diagram de hoeveelheid koolstofdioxide die ontstaat, uitgezet tegen de tijd. Een bakker laat zijn deeg 100 minuten rijzen. In die tijd is ongeveer 3200 cm³ koolstofdioxide ontstaan. Hoeveel procent gist heeft deze bakker gebruikt?



VB11 Hoe je uit een gegeven grafiek een andere grafiek afleidt.

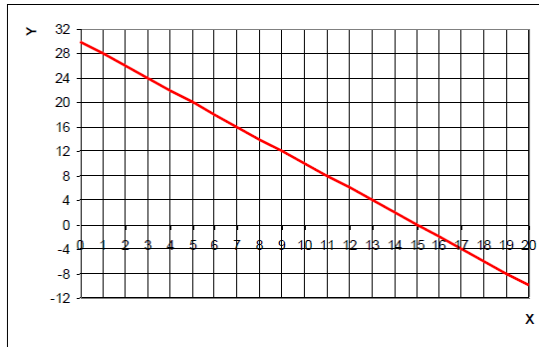
Voorbeeld: De hoeveelheid lucht in de longen van een volwassene in rust wordt door de onderstaande grafiek weergegeven. Hoe ziet de ademhalingsgrafiek van deze persoon er uit als hij door inspanning 'buiten adem' raakt?

Antwoord: de grafiek wordt als het ware 'in elkaar gedrukt' doordat de persoon sneller in en uitademt.



VB12 De formule voor een lineair verband opstellen aan de hand van een grafiek of een verhaaltje.

Voorbeeld: Stel een formule op bij het verband dat in de onderstaande grafiek beschreven wordt.



Antwoord: $y = -2x + 30$ of $y = 30 - 2x$.

9

BIJLAGE 3 - Resultaten CFA's**Tabel 9.1: Factorladingen van uiteindelijk CFA model (bo)**

	Factorlading	p-waarde	item	Factorlading	p-waarde
G1	0,36	<0,00	VB1	0,58	<0,00
G2	0,45	<0,00	VB2	0,39	<0,00
G3	0,53	<0,00	VB3	0,62	<0,00
G4	0,55	<0,00	VB4	0,62	<0,00
G5	0,56	<0,00	VB5	0,61	<0,00
G6	0,51	<0,00	VB6	0,62	<0,00
G7	0,47	<0,00	VB7	0,55	<0,00
G8	0,48	<0,00	VB8	0,64	<0,00
G9	0,50	<0,00	VB9	0,40	<0,00
G10	0,46	<0,00	VB10	0,67	<0,00
G11	0,50	<0,00	VB11	0,46	<0,00
M1	0,72	<0,00	VH1	0,36	<0,00
M2	0,75	<0,00	VH2	0,58	<0,00
M3	0,50	<0,00	VH3	0,39	<0,00
M4	0,56	<0,00	VH4	0,57	<0,00
M5	0,64	<0,00	VH5	0,45	<0,00
M6	0,51	<0,00	VH6	0,52	<0,00
M7	0,53	<0,00	VH7	0,66	<0,00
M8	0,53	<0,00	VH8	0,73	<0,00
M9	0,50	<0,00	VH9	0,54	<0,00
M10	0,42	<0,00	VH10	0,64	<0,00
M11	0,49	<0,00	VH11	0,55	<0,00
M12	0,49	<0,00	VH12	0,56	<0,00
M13	0,58	<0,00	VH13	0,58	<0,00

Tabel 9.2: Fit indexes van uiteindelijk CFA model (bo)

	Waarde
Cfi	0,932
Rmse	0,036
Srmr	0,091
Chikwadraat	4047(1080), p < .001

Tabel 9.3: Factorladingen van uiteindelijk CFA model (vo)

	Factorlading	p-waarde	item	Factorlading	p-waarde
G1	0,506	<0,001	VB1	0,533	<0,001
G2	0,615	<0,001	VB2	0,501	<0,001
G3	0,234	<0,001	VB3	0,561	<0,001
G4	0,551	<0,001	VB4	0,503	<0,001
G5	0,393	<0,001	VB5	0,553	<0,001
G6	0,605	<0,001	VB6	0,498	<0,001
G7	0,658	<0,001	VB7	0,400	<0,001
G8	0,549	<0,001	VB8	0,505	<0,001
G9	0,562	<0,001	VB9	0,460	<0,001
G10	0,555	<0,001	VB10	0,462	<0,001
M1	0,481	<0,001	VB11	0,465	<0,001
M2	0,509	<0,001	VB12	0,468	<0,001
M3	0,582	<0,001	VH1	0,529	<0,001
M4	0,603	<0,001	VH2	0,533	<0,001
M5	0,436	<0,001	VH3	0,522	<0,001
M6	0,527	<0,001	VH4	0,457	<0,001
M7	0,549	<0,001	VH5	0,567	<0,001
M8	0,467	<0,001	VH6	0,590	<0,001
M9	0,559	<0,001	VH7	0,582	<0,001
M10	0,453	<0,001	VH8	0,531	<0,001
M11	0,424	<0,001	VH9	0,414	<0,001
M12	0,460	<0,001	VH10	0,534	<0,001
M13	0,468	<0,001			

Tabel 9.4: Fit indexes van uiteindelijk CFA model (vo)

	Waarde
Cfi	0,82
Rmsea	0,05
Srmr	0,13
Chikwadraat	7324.9(945), p < .001

10 BIJLAGE 4 - Beschrijving responsgroepen

10.1 Leerlingen

Tabel 10.1 laat de verdeling van leerlingen naar geslacht zien.

Tabel 10.1: Verdeling leerlingen naar geslacht, in percentages

	Bo	Vo	So	Vso
Jongen	51,5	49,5	78,1	81,2
Meisje	47,0	47,7	19,2	15,6
Anders	1,6	2,7	2,7	3,1
Totaal	2121	2296	297	96

Tabel 10.2 laat zien naar welk type brugklas bo- en so-leerlingen zouden gaan in het daaropvolgende schooljaar (zelfrapportage). Leerlingen konden meerdere antwoorden kiezen.

Tabel 10.2: Type brugklas waar leerling naar toe gaat, in percentages (bo en so), meerkeuzevraag

	Bo	So
Vwo	36,7	4,7
Havo	40,2	14,8
Vmbo-theoretische leerweg	25,8	18,2
Vmbo-gemengde leerweg	5,1	4,0
Vmbo-kader	14,6	18,5
Vmbo-basis	5,3	23,6
Praktijkonderwijs	0,5	12,5
Ik weet het niet	2,6	15,8
Ik ga volgende jaar nog niet naar de middelbare school	0,5	4,0
Totaal n	2121	297

Tabel 10.3 laat zien welke taal leerlingen thuis het meest spraken.

Tabel 10.3: Verdeling leerlingen naar taal die thuis het meest gesproken wordt, in percentages

	Bo	Vo	So	Vso
Nederlands (of Fries of een Nederlands dialect)	86,8	91,4	87,5	91,7
Een andere Europese taal (bijvoorbeeld: Duits, Engels, Pools, Zweeds)	4,1	3,6	5,7	5,2
Een andere niet-Europese taal (bijvoorbeeld: Arabisch, Berber, Chinees, Papiaments, Turks)	9,1	5,0	6,7	3,1
Totaal	2121	2296	297	96

Tabel 10.9 laat zien of leerlingen het wiskunde volgden (voor vmbo-g/t leerlingen) en Tabel 10.10 laat zien welke variant van wiskunde leerlingen het daaropvolgende jaar zouden gaan volgen (voor havo en vwo leerlingen).

Tabel 10.9: Volg je het vak wiskunde? In percentages (vmbo-g/t leerlingen)

	Vo	Vso
Ja	98,9	100,0
Nee	1,1	0,0
Totaal	826	60

Tabel 10.10: Welke wiskundevariant ga je volgend jaar volgen? In percentages (havo/vwo leerlingen)

	Vo	Vso
Wiskunde A	57,4	38,9
Wiskunde B	38,8	55,6
Wiskunde C	1,0	0,0
Wiskunde D	5,5	2,8
Ik weet het niet	4,0	11,1
Totaal n	1470	36

Tabel 10.4 laat de gemiddelde scores zien voor plezier en vaardigheid in rekenen/wiskunde. Tabel 10.5 tot en met Tabel 10.8 laten de rechte tellingen hiervan zien op itemniveau, apart per sector.

Tabel 10.4: Gemiddelde scores plezier en vaardigheid in rekenen/wiskunde

	Bo	Vo	So	Vso
Plezier in rekenen	2,6	2,3	2,6	2,5
Vaardigheid in rekenen	3,0	2,8	3,0	2,9

Range 1-4. Een hogere score geeft een hogere mate van plezier/vaardigheid aan.

Tabel 10.5: Rechte tellingen (%) plezier en vaardigheid in rekenen (bo)

		zeer mee oneens	beetje mee oneens	beetje mee eens	zeer mee eens
Plezier	Ik vind rekenen leuk.	11,7	19,4	51,1	17,8
	Ik verheug mij op de rekenles.	21,0	35,6	36,0	7,3
	Rekenen is saai.	16,1	33,5	35,0	15,4
	Ik vind het leuk om te leren rekenen.	12,0	24,8	44,8	18,5
	Ik vind het leuk om rekensommen op te lossen.	15,6	25,5	39,1	19,8
Vaardigheid	Meestal ben ik goed in rekenen.	4,2	13,1	45,0	37,6
	Rekenen is voor mij moeilijker dan alle andere vakken op school.	40,0	25,3	20,7	14,0
	Ik leer dingen bij rekenen vrij snel.	5,0	18,2	43,9	32,8
	Ik ben gewoon niet goed in rekenen.	50,3	26,6	14,9	8,2
	Ik ben goed in het oplossen van moeilijke rekensommen.	13,0	21,4	46,2	19,4

Tabel 10.6: Rechte tellingen (%) plezier en vaardigheid in wiskunde (vo)

		zeer mee oneens	beetje mee oneens	beetje mee eens	zeer mee eens
Plezier	Ik vind wiskunde leuk.	18,1	24,1	44,7	13,1
	Ik verheug mij op de wiskundeles.	29,3	37,9	28,3	4,5
	Wiskunde is saai.	10,9	31,9	38,8	18,3
	Ik vind het leuk om wiskunde te leren.	24,7	35,6	32,4	7,3
	Ik vind het leuk om wiskundeopgaven op te lossen.	21,7	26,4	39,6	12,3
Vaardigheid	Meestal ben ik goed in wiskunde.	10,5	18,5	44,2	26,8
	Wiskunde is voor mij moeilijker dan alle andere vakken op school.	36,2	29,4	20,7	13,6
	Ik leer dingen bij wiskunde vrij snel.	9,3	25,1	42,8	22,8
	Ik ben gewoon niet goed in wiskunde.	42,5	30,8	14,4	12,3
	Ik ben goed in het oplossen van moeilijke wiskundeopgaven.	19,6	28,4	42,2	9,8

Tabel 10.7: Rechte tellingen (%) plezier en vaardigheid in rekenen (so)

		zeer mee oneens	beetje mee oneens	beetje mee eens	zeer mee eens
Plezier	Ik vind rekenen leuk.	15,8	16,5	40,7	26,9
	Ik verheug mij op de rekenles.	23,9	27,3	35,0	13,8
	Rekenen is saai.	24,6	24,2	27,6	23,6
	Ik vind het leuk om te leren rekenen.	18,2	18,5	38,4	24,9
	Ik vind het leuk om rekensommen op te lossen.	19,2	21,2	33,0	26,6
Vaardigheid	Meestal ben ik goed in rekenen.	5,1	11,1	42,1	41,8
	Rekenen is voor mij moeilijker dan alle andere vakken op school.	36,4	21,5	26,3	15,8
	Ik leer dingen bij rekenen vrij snel.	7,4	19,2	41,8	31,6
	Ik ben gewoon niet goed in rekenen.	47,8	25,6	14,8	11,8
	Ik ben goed in het oplossen van moeilijke rekensommen.	15,5	16,8	41,8	25,9

Tabel 10.8: Rechte tellingen (%) plezier en vaardigheid in wiskunde (vso)

		zeer mee oneens	beetje mee oneens	beetje mee eens	zeer mee eens
Plezier	Ik vind wiskunde leuk.	13,5	20,8	50,0	15,6
	Ik verheug mij op de wiskundeles.	25,0	31,2	34,4	9,4
	Wiskunde is saai.	18,8	29,2	37,5	14,6
	Ik vind het leuk om wiskunde te leren.	20,8	27,1	34,4	17,7
	Ik vind het leuk om wiskundeopgaven op te lossen.	19,8	25,0	33,3	21,9
Vaardigheid	Meestal ben ik goed in wiskunde.	8,3	15,6	50,0	26,0
	Wiskunde is voor mij moeilijker dan alle andere vakken op school.	35,4	26,0	22,9	15,6
	Ik leer dingen bij wiskunde vrij snel.	9,4	18,8	46,9	25,0
	Ik ben gewoon niet goed in wiskunde.	45,8	29,2	15,6	9,4
	Ik ben goed in het oplossen van moeilijke wiskundeopgaven.	16,7	25,0	45,8	12,5

10.2**Leraren**

Tabel 10.11 laat de verdeling van leraren naar geslacht zien.

Tabel 10.11: Verdeling leraren naar geslacht, in percentages

	Bo	Vo	So
Vrouw	68,4	44,0	60,6
Man	31,6	56,0	39,4
Anders	0,0	0,0	0,0
Wil ik liever niet zeggen	0,0	0,0	0,0
Totaal	117	84	33

Tabel 10.12 laat de verdeling van leraren naar leeftijd zien.

Tabel 10.12: Verdeling leraren naar leeftijd, in percentages

	Bo	Vo	So
jonger dan 25	1,7	5,8	0,0
25-29	20,3	10,5	8,8
30-39	25,4	11,6	44,1
40-49	23,7	26,7	35,3
50-59	23,7	27,9	11,8
60 jaar of ouder	5,1	17,4	0,0
Totaal	118	86	34

Tabel 10.13 laat de verdeling van leraren naar ervaringsjaren in het onderwijs zien.

Tabel 10.13: Verdeling leraren naar ervaringsjaren, in percentages

	Bo	Vo	So
5 jaar of minder	17,8	12,9	14,7
6-10 jaar	16,9	17,6	17,6
11-15 jaar	22,0	15,3	26,5
16-20 jaar	15,3	16,5	11,8
21-25 jaar	11,9	10,6	17,6
Meer dan 25 jaar	16,1	27,1	11,8
Totaal	118	85	34

Tabel 10.14 laat zien of leraren recent (in de afgelopen 2 jaar) bijscholing hebben gevolgd op het gebied van rekenen/wiskunde, en zo ja, op welk onderwerp.

Tabel 10.14: Heeft u in de afgelopen twee jaar (bij)scholing gevolgd op één of meerdere van de volgende gebieden?. In percentages (meerdere antwoorden mogelijk)

	Bo	Vo	So
De inhoud van het reken/wiskundeonderwijs	28,8	14,0	20,6
Pedagogiek/didactiek van het reken/wiskundeonderwijs	20,3	27,9	14,7
Het reken- en wiskundecurriculum (bijv. referentieniveaus)	11,9	8,1	2,9
Integratie van techniek in het reken/wiskundeonderwijs	0,0	3,5	0,0
Het verbeteren van kritisch denken en de oplossingsvaardigheden van leerlingen	8,5	12,8	8,8
Het meten en beoordelen van leervorderingen in rekenen/wiskunde	8,5	5,8	2,9
Inspelen op de behoeften van individuele leerlingen bij rekenen/wiskunde	17,8	12,8	29,4
Ik heb in de afgelopen twee jaar geen (bij)scholing gevolgd	55,1	54,7	58,8
Totaal n	118	86	34

Tabel 10.15 laat zien hoeveel uur leraren de afgelopen 2 jaar besteed hebben aan formele bijscholing op het gebied van rekenen/wiskunde.

Tabel 10.15: Hoeveel uur heeft u in de afgelopen twee jaar besteed aan formele (bij)scholing (bijv. workshops, cursussen) op het gebied van rekenen-wiskunde? In percentages

	Bo	Vo	So
Geen	55,6	58,1	58,8
Minder dan 6 uur	15,4	11,6	8,8
6-15 uur	19,7	16,3	23,5
16-35 uur	6,0	8,1	8,8
Meer dan 35 uur	3,4	5,8	0,0
Totaal	117	86	34

Tabel 10.16 laat zien of leraren tijdens hun opleiding een specialisatie hebben gevolgd op het gebied van rekenen/wiskunde.

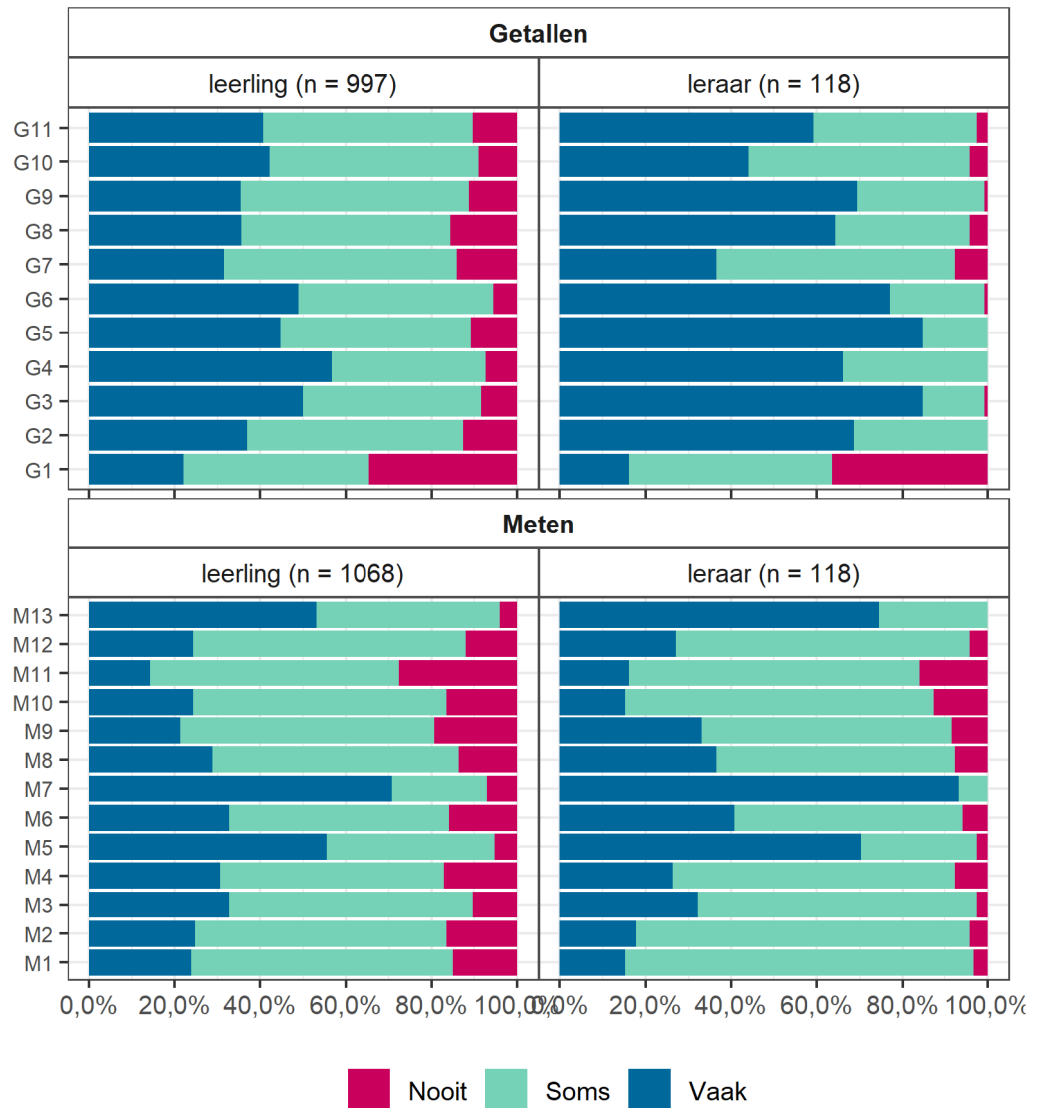
Tabel 10.16: Heeft u een specialisatie voor het vakgebied rekenen-wiskunde gedaan tijdens de lerarenopleiding? In percentages

	Bo	Vo	So
Nee	93,2	78,0	85,3
Ja	6,8	22,0	14,7
Totaal	118	82	34

11 BIJLAGE 5 - Grafieken beschrijvende analyses

11.1 Basisonderwijs

Figuur 11.1: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 1S (bo) - Domein Getallen en domein Meten en Meetkunde

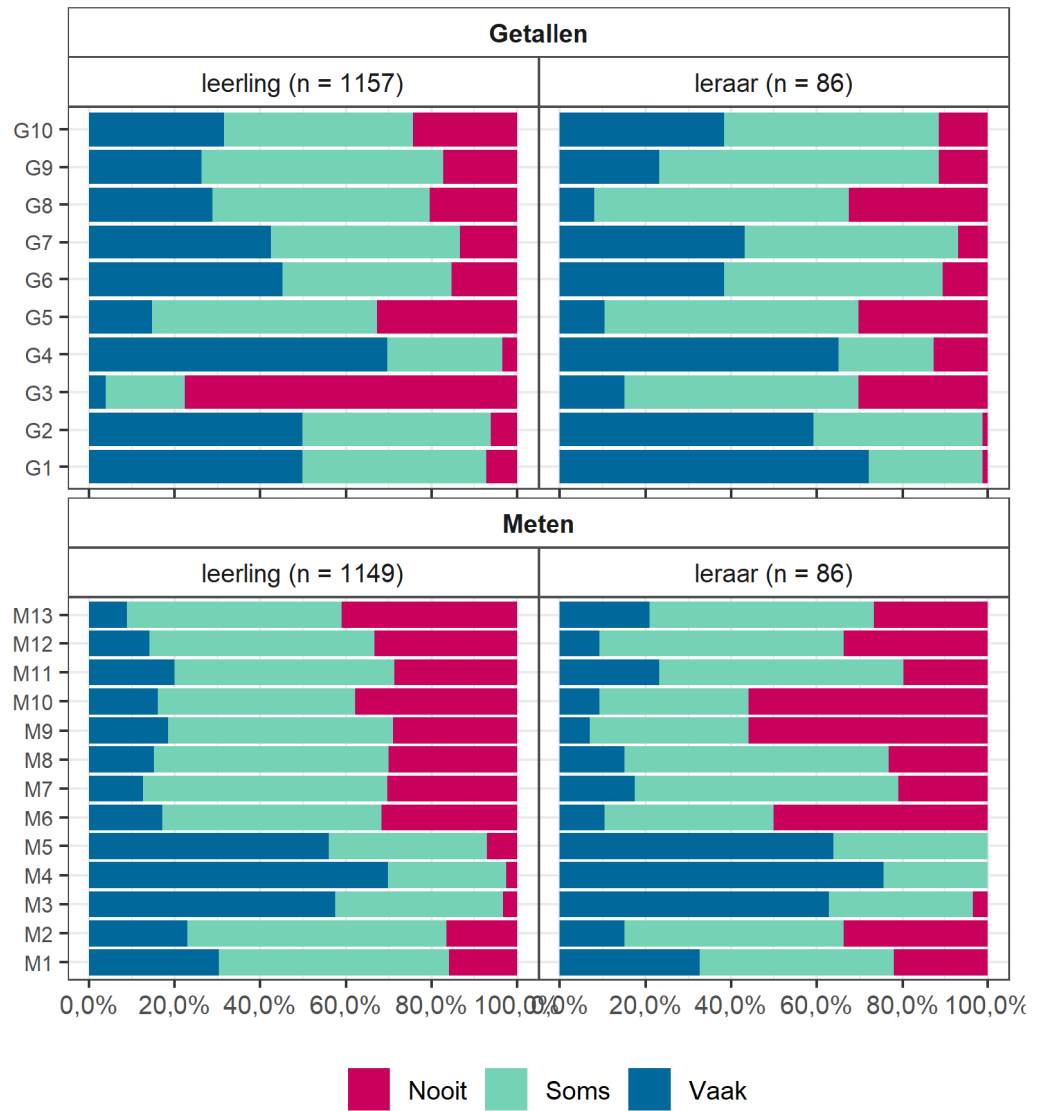


Figuur 11.2: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 1S (bo) - Domein Verbanden en domein Verhoudingen

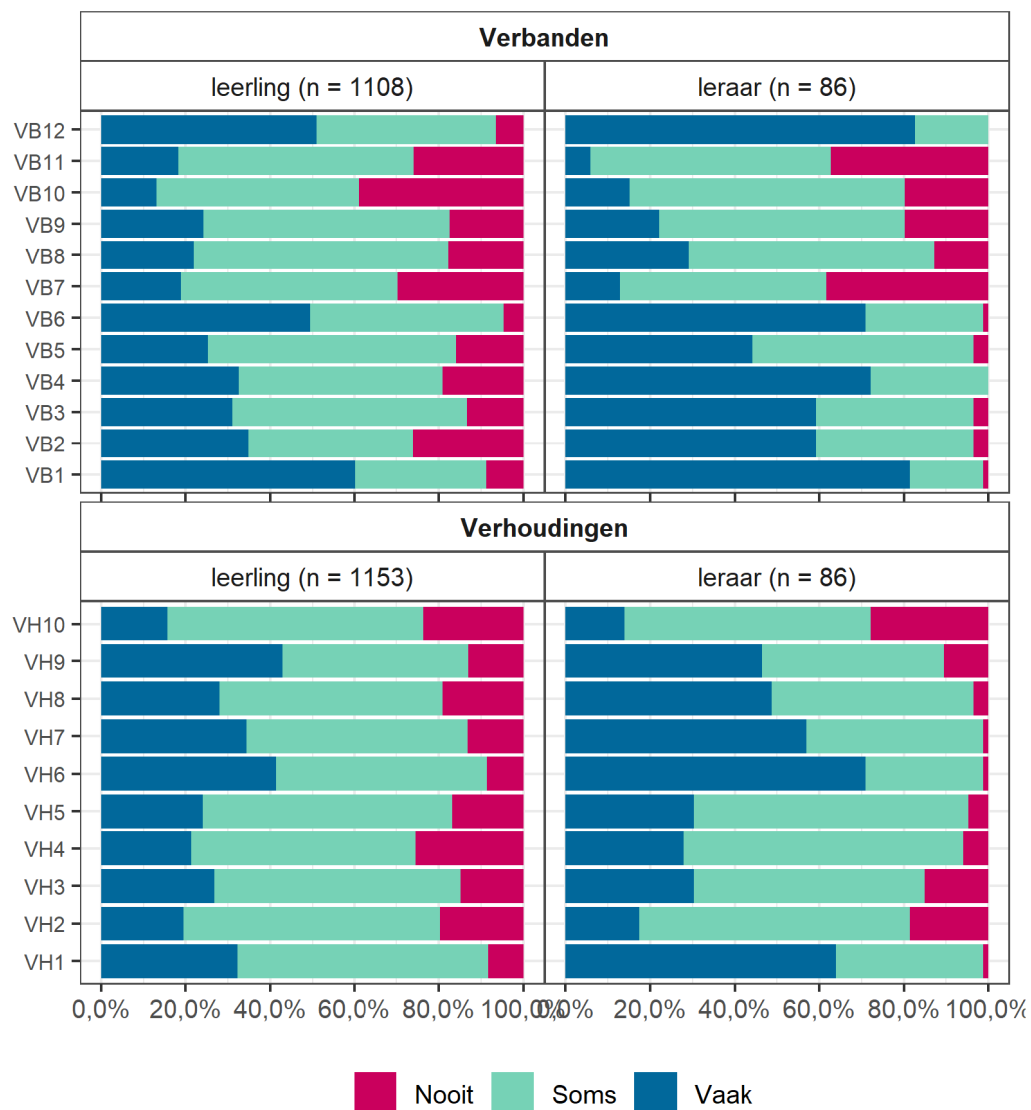


11.2 Voortgezet onderwijs

Figuur 11.3: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 2S (vo) - Domein Getallen en domein Meten en Meetkunde

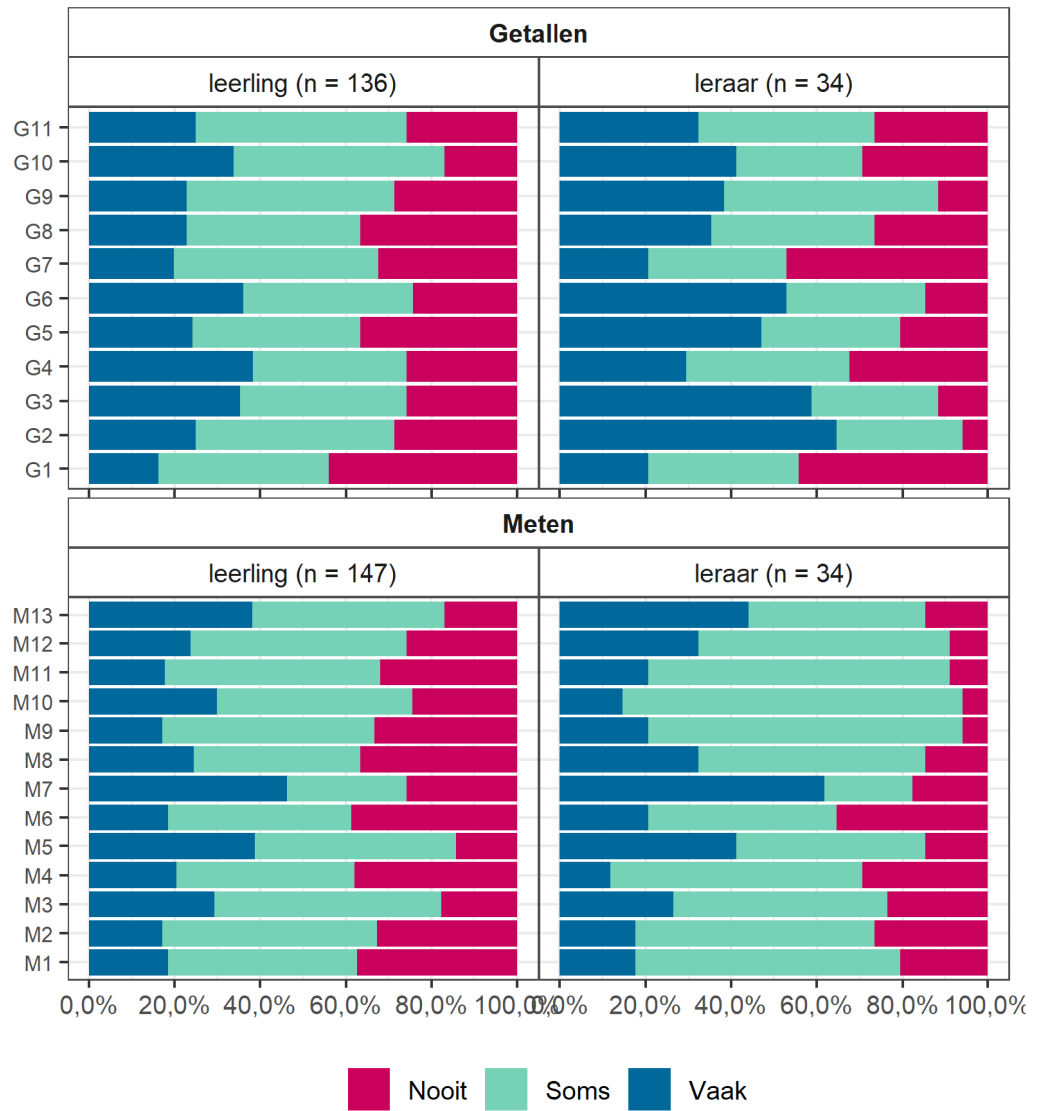


Figuur 11.4: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 2S (vo) - Domein Verbanden en domein Verhoudingen

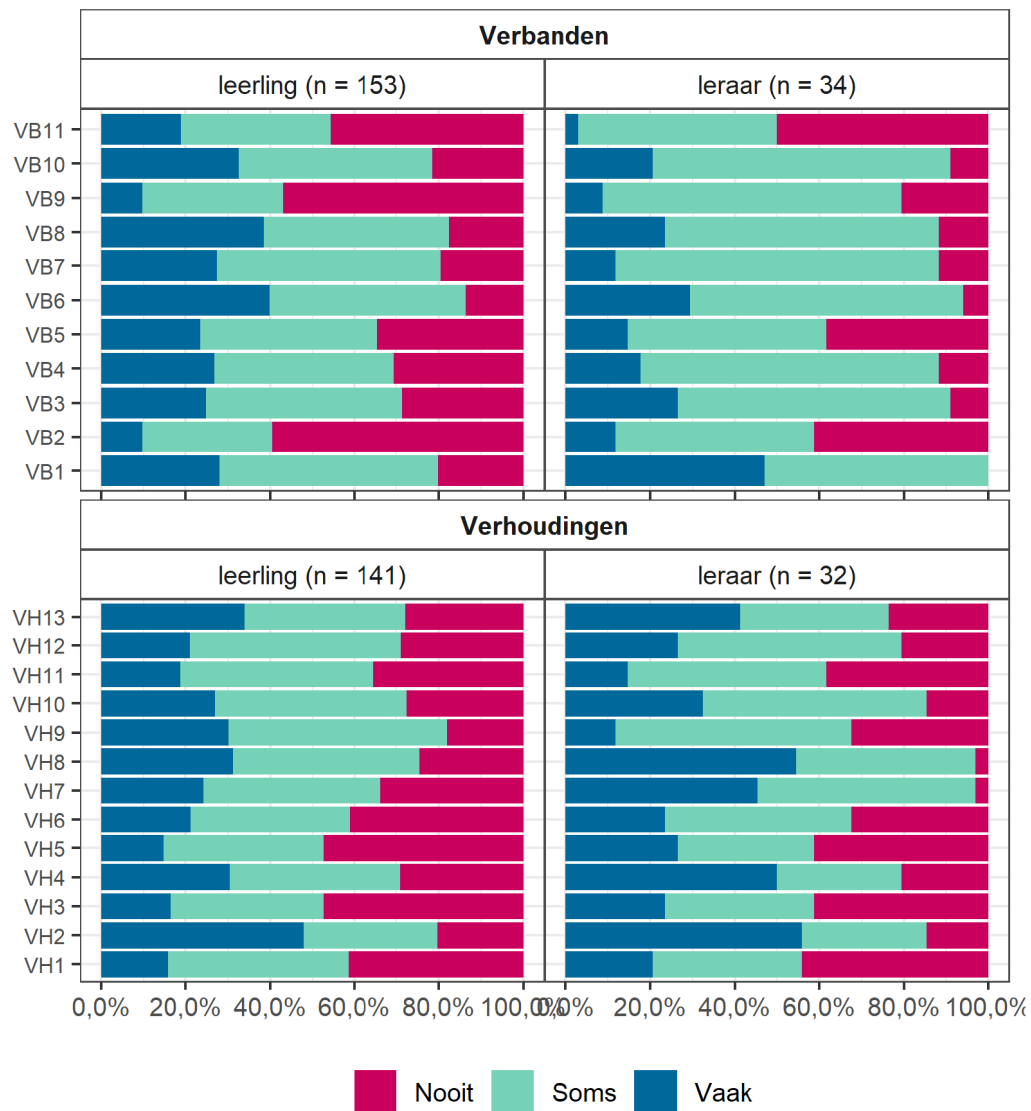


11.3 Speciaal onderwijs

Figuur 11.5: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 1S (so) - Domein Getallen en domein Meten en Meetkunde

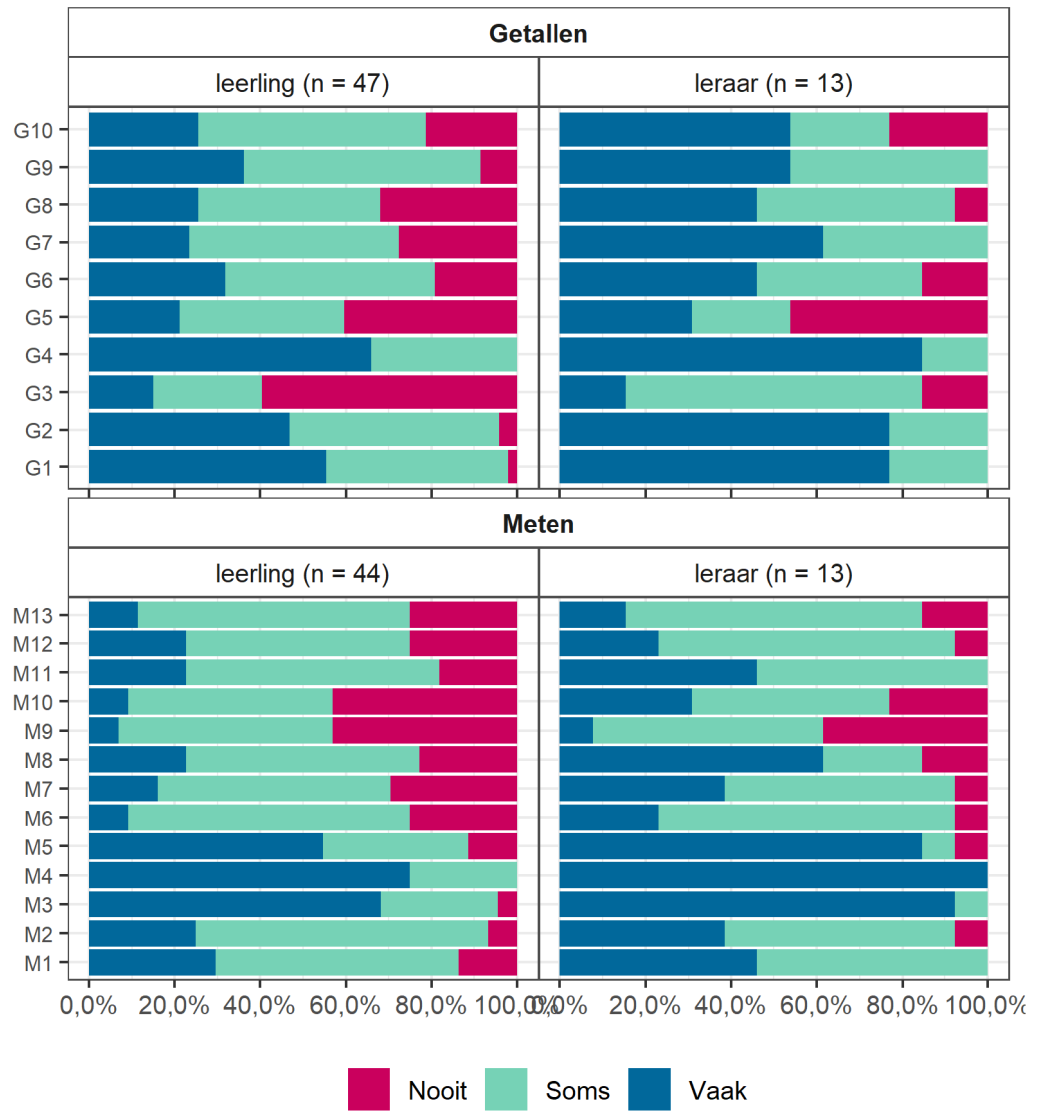


Figuur 11.6: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 1S (so) - Domein Verbanden en domein Verhoudingen

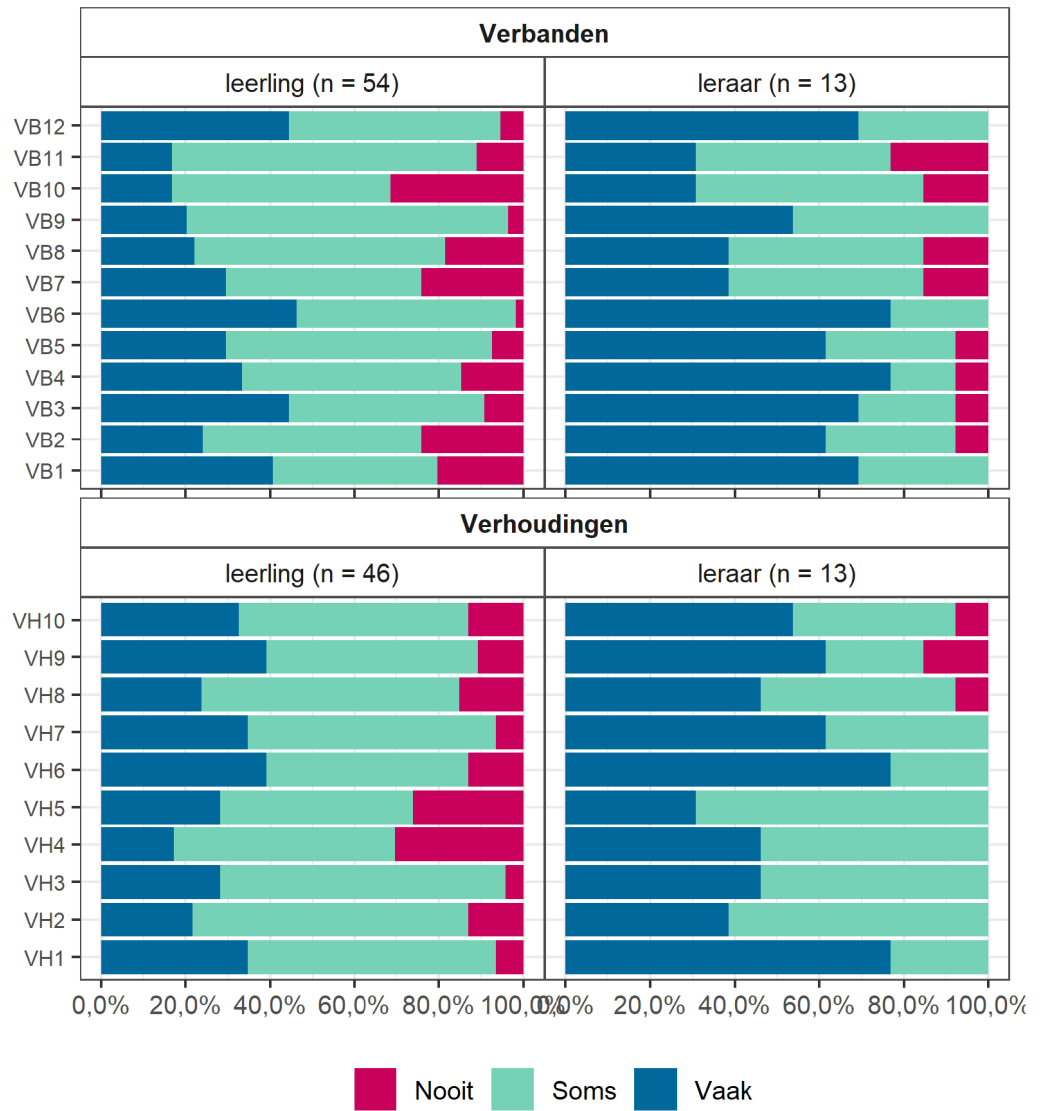


11.4 Voortgezet speciaal onderwijs

Figuur 11.7: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 2S (vso) - Domein Getallen en domein Meten en Meetkunde



Figuur 11.8: Frequentieverdeling rekenonderwerpen 2S (vso) - Domein Verbanden en domein Verhoudingen



BIJLAGE 6 - Tabellen met rechte tellingen (vo) - per afdeling

Tabel 12.1: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen naar afdeling (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Getallen'

		Leerlingen			Leraren		
		Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
G1: Hoe je verschillende getallen uitspreekt, zoals 5^3 ('vijf tot de macht drie') en $\sqrt{8}$ ('wortel acht').	VMBOGT	6,7	50,7	42,7	0,0	8,3	91,7
	HAVO	8,4	44,4	47,1	0,0	38,5	61,5
	VWO	6,7	34,6	58,7	2,8	30,6	66,7
G2: Hoe je verschillende notaties van getallen met elkaar kunt vergelijken, zoals $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ en $\sqrt{8} \approx 2,8$.	VMBOGT	8,0	55,5	36,5	0,0	37,5	62,5
	HAVO	7,9	43,9	48,2	0,0	50,0	50,0
	VWO	2,9	33,9	63,2	2,8	33,3	63,9
G3: Wat het betekent als de display van je rekenmachine 2 E10 laat zien.	VMBOGT	66,4	27,7	5,9	41,7	37,5	20,8
	HAVO	77,9	18,5	3,5	15,4	65,4	19,2
	VWO	87,3	10,3	2,4	33,3	58,3	8,3
G4: Wat het verschil is tussen positieve en negatieve getallen.	VMBOGT	4,3	42,4	53,3	0,0	12,5	87,5
	HAVO	4,1	26,2	69,8	15,4	34,6	50,0
	VWO	2,4	13,0	84,6	19,4	19,4	61,1
G5: Wat priemgetallen zijn.	VMBOGT	43,2	44,8	12,0	54,2	45,8	0,0
	HAVO	30,5	54,5	15,0	15,4	76,9	7,7
	VWO	25,2	58,2	16,6	25,0	55,6	19,4
G6: Uitleggen waarom een vergelijking zoals hieronder juist is: $2/a + 3/a = 5/a$	VMBOGT	33,6	51,2	15,2	25,0	70,8	4,2
	HAVO	8,4	40,6	51,0	7,7	50,0	42,3
	VWO	4,8	28,1	67,1	2,8	38,9	58,3
G7: Vermenigvuldigen en delen met breuken.	VMBOGT	30,7	55,5	13,9	16,7	70,8	12,5
	HAVO	7,6	46,3	46,0	3,8	46,2	50,0
	VWO	2,9	32,0	65,1	2,8	38,9	58,3
G8: Wortels vergelijken met andere getallen.	VMBOGT	24,0	51,7	24,3	33,3	58,3	8,3
	HAVO	20,2	51,2	28,6	38,5	57,7	3,8
	VWO	17,3	49,6	33,0	27,8	61,1	11,1
G9: Hoe je berekeningen uitvoert met getallen die in de wetenschappelijke notatie staan (zoals 106).	VMBOGT	21,6	52,8	25,6	4,2	58,3	37,5
	HAVO	18,3	58,9	22,9	11,5	65,4	23,1
	VWO	12,5	57,5	30,0	16,7	69,4	13,9
G10: Uitleggen waarom een wiskundige redenering klopt of niet.	VMBOGT	38,7	45,6	15,7	25,0	50,0	25,0
	HAVO	25,3	46,9	27,8	15,4	42,3	42,3
	VWO	10,6	40,4	49,0	0,0	55,6	44,4

Tabel 12.2: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen naar afdeling (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verbanden': rechte tellingen (%)

		Leerlingen			Leraren		
		Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VB1: Waarom de formule van een lineair verband de vorm $y = ax + b$ heeft.	VMBOGT	22,3	48,8	28,9	0,0	25,0	75,0
	HAVO	2,6	28,3	69,1	0,0	15,4	84,6
	VWO	2,0	17,7	80,3	2,8	13,9	83,3
VB2: Waarom de formule van een exponentieel verband van de vorm $y = b \times g^t$ heeft.	VMBOGT	38,3	46,8	14,9	8,3	41,7	50,0
	HAVO	23,0	40,2	36,7	0,0	34,6	65,4
	VWO	17,7	31,1	51,2	2,8	36,1	61,1
VB3: Hoe je op basis van een verhaaltje bepaalt of er sprake is van een lineair of exponentieel verband.	VMBOGT	14,9	62,5	22,6	4,2	37,5	58,3
	HAVO	14,3	51,6	34,1	3,8	30,8	65,4
	VWO	11,2	52,5	36,3	2,8	41,7	55,6
VB4: In een formule getallen invullen om een ontbrekende waarde te berekenen.	VMBOGT	24,0	60,6	15,4	0,0	29,2	70,8
	HAVO	25,4	49,0	25,7	0,0	34,6	65,4
	VWO	9,5	36,6	54,0	0,0	22,2	77,8
VB5: Hoe je uit een gegeven formule een andere formule afleidt.	VMBOGT	17,9	64,7	17,4	0,0	66,7	33,3
	HAVO	19,5	59,8	20,7	3,8	50,0	46,2
	VWO	11,2	52,2	36,6	5,6	44,4	50,0
VB6: Wat je uit het snijpunt van twee grafieken kunt afleiden.	VMBOGT	3,0	52,1	44,9	0,0	29,2	70,8
	HAVO	5,8	47,2	46,9	0,0	15,4	84,6
	VWO	5,5	38,8	55,7	2,8	36,1	61,1
VB7: Hoe je van twee of meer grafieken een verschilgrafiek kunt maken .	VMBOGT	11,3	60,1	28,7	12,5	62,5	25,0
	HAVO	30,6	53,4	16,0	42,3	50,0	7,7
	VWO	45,8	41,3	12,9	52,8	38,9	8,3
VB8: Hoe je in een tabel van een verband een waarde bepaalt die niet in de tabel voorkomt.	VMBOGT	18,5	63,1	18,5	12,5	62,5	25,0
	HAVO	19,0	62,1	19,0	19,2	50,0	30,8
	VWO	16,2	56,0	27,9	8,3	61,1	30,6
VB9: Hoe je aan de hand van een grafiek iets kan zeggen over het verband dat door de grafiek beschreven wordt.	VMBOGT	6,3	60,9	32,8	0,0	54,2	45,8
	HAVO	22,4	58,6	19,0	23,1	57,7	19,2
	VWO	23,4	55,2	21,4	30,6	61,1	8,3
VB10: Problemen oplossen met behulp van informatie in grafieken.	VMBOGT	36,6	51,5	11,8	12,5	66,7	20,8
	HAVO	44,3	45,2	10,5	26,9	57,7	15,4
	VWO	36,6	47,0	16,4	19,4	69,4	11,1
VB11: Hoe je uit een gegeven grafiek een andere grafiek afleidt.	VMBOGT	10,2	62,3	27,5	16,7	66,7	16,7
	HAVO	30,3	55,4	14,3	42,3	53,8	3,8
	VWO	36,6	49,8	13,7	47,2	52,8	0,0
VB12: De formule voor een lineair verband opstellen aan de hand van een grafiek of een verhaaltje.	VMBOGT	6,3	53,7	39,9	0,0	20,8	79,2
	HAVO	10,5	43,1	46,4	0,0	11,5	88,5
	VWO	3,2	31,8	64,9	0,0	19,4	80,6

Tabel 12.3: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen naar afdeling (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Meten en meetkunde': rechte tellingen (%)

		Leerlingen			Leraren		
		Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
M1: Aan de hand van kenmerken benoemen om wat voor figuur het gaat.	VMBOGT	5,1	49,0	45,9	0,0	25,0	75,0
	HAVO	21,0	62,4	16,6	26,9	61,5	11,5
	VWO	22,1	51,0	26,9	33,3	47,2	19,4
M2: Hoe je de oppervlakte of inhoud van een vergrote of verkleinde figuur afleidt.	VMBOGT	7,4	61,4	31,2	0,0	62,5	37,5
	HAVO	20,4	64,1	15,5	50,0	38,5	11,5
	VWO	22,1	56,6	21,4	44,4	52,8	2,8
M3: Hoe je de grootte van hoeken berekent in driehoeken, door gebruik te maken van de eigenschap dat de som van de hoeken.	VMBOGT	3,6	43,9	52,5	0,0	25,0	75,0
	HAVO	5,2	43,7	51,0	0,0	34,6	65,4
	VWO	1,5	31,1	67,5	8,3	38,9	52,8
M4: Hoe je de stelling van Pythagoras gebruikt.	VMBOGT	2,8	32,0	65,2	0,0	12,5	87,5
	HAVO	5,0	35,6	59,5	0,0	26,9	73,1
	VWO	0,2	17,0	82,8	0,0	30,6	69,4
M5: Hoe je sinus, cosinus en tangens gebruikt bij het berekenen van hoeken en afstanden.	VMBOGT	10,4	47,7	41,9	0,0	37,5	62,5
	HAVO	10,8	37,3	51,9	0,0	46,2	53,8
	VWO	0,7	26,7	72,6	0,0	27,8	72,2
M6: Hoe je bepaalt of het ene figuur in het andere past.	VMBOGT	18,0	58,6	23,4	33,3	58,3	8,3
	HAVO	30,6	53,6	15,7	65,4	19,2	15,4
	VWO	45,4	42,7	11,9	50,0	41,7	8,3
M7: Hoe je symmetrie herkent en kunt gebruiken in berekeningen en bij het tekenen van figuren.	VMBOGT	20,6	64,0	15,5	4,2	70,8	25,0
	HAVO	39,9	51,3	8,7	30,8	53,8	15,4
	VWO	31,6	55,6	12,9	25,0	61,1	13,9
M8: Een schatting geven van hoe groot iets is voordat je het opmeet.	VMBOGT	19,3	63,5	17,3	8,3	66,7	25,0
	HAVO	32,7	53,4	14,0	30,8	57,7	11,5
	VWO	38,1	48,1	13,8	27,8	61,1	11,1
M9: Hoe je de nauwkeurigheid van een meetresultaat bepaalt.	VMBOGT	19,5	63,5	17,0	37,5	58,3	4,2
	HAVO	31,2	49,6	19,2	61,5	34,6	3,8
	VWO	35,9	45,1	18,9	63,9	25,0	11,1
M10: Hoe je een situatie die in een tekening is weergegeven kan beschrijven met coördinaten, richtingen en afstanden.	VMBOGT	26,9	57,1	16,0	16,7	54,2	29,2
	HAVO	46,9	37,6	15,5	69,2	30,8	0,0
	VWO	41,0	42,5	16,5	72,2	25,0	2,8
M11: Hoe je de omtrek-, oppervlakte- en inhoud berekent van figuren die zijn samengesteld uit rechthoeken, ruiten, driehoeken, cirkels of balken, piramides, kegels, bollen of cilinders.	VMBOGT	20,3	52,0	27,7	0,0	41,7	58,3
	HAVO	39,7	47,2	13,1	26,9	57,7	15,4
	VWO	27,4	54,1	18,4	27,8	66,7	5,6
M12: Hoe je een zijaanzicht of bovenaanzicht van driedimensionale objecten (zoals piramides en cilinders) leest.	VMBOGT	19,3	61,9	18,8	0,0	79,2	20,8
	HAVO	40,5	47,8	11,7	38,5	53,8	7,7
	VWO	40,5	47,8	11,7	52,8	44,4	2,8
M13: Hoe je patronen in meetkundige figuren herkent en daarop voortbouwt.	VMBOGT	29,7	59,6	10,7	4,2	75,0	20,8
	HAVO	40,8	51,3	7,9	42,3	34,6	23,1
	VWO	51,9	40,3	7,8	30,6	50,0	19,4

Tabel 12.4: Mate waarin 2S rekenonderwerpen aan bod zijn gekomen naar afdeling (vo): rechte tellingen (%) - Domein 'Verhoudingen': rechte tellingen (%)

		Leerlingen			Leraren		
		Nooit	Soms	Vaak	Nooit	Soms	Vaak
VH1: Breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten en vereenvoudigen.	VMBOGT	12,8	66,6	20,6	0,0	37,5	62,5
	HAVO	6,9	59,8	33,2	0,0	30,8	69,2
	VWO	5,1	51,6	43,3	2,8	36,1	61,1
VH2: Rekenen met verhoudingen.	VMBOGT	19,6	64,2	16,2	12,5	58,3	29,2
	HAVO	19,3	59,2	21,5	23,1	61,5	15,4
	VWO	20,0	58,4	21,5	19,4	69,4	11,1
VH3: Berekeningen uitvoeren waarbij je met een vermenigvuldigingsfactor/verhoudingsfactor iets moet vergroten of verkleinen.	VMBOGT	12,1	62,0	25,9	0,0	62,5	37,5
	HAVO	14,5	61,6	23,9	26,9	42,3	30,8
	VWO	17,8	51,8	30,3	16,7	58,3	25,0
VH4: De begrippen absoluut en relatief gebruiken bij het rekenen met procenten.	VMBOGT	20,3	60,8	18,9	16,7	54,2	29,2
	HAVO	21,5	53,5	25,1	0,0	69,2	30,8
	VWO	34,0	45,0	21,0	2,8	72,2	25,0
VH5: Bepalen of het verschil uitmaakt in welke volgorde je twee berekeningen met percentages uitvoert.	VMBOGT	12,3	65,6	22,0	8,3	70,8	20,8
	HAVO	16,6	58,6	24,8	0,0	61,5	38,5
	VWO	21,5	52,6	25,9	5,6	63,9	30,6
VH6: Het omzetten van een percentage naar een vermenigvuldigingsfactor/groefactor.	VMBOGT	15,0	63,7	21,3	0,0	37,5	62,5
	HAVO	5,1	47,4	47,4	0,0	23,1	76,9
	VWO	5,1	38,1	56,7	2,8	25,0	72,2
VH7: Hoe je machten gebruikt om herhaald te vermenigvuldigen.	VMBOGT	15,7	60,3	24,0	0,0	41,7	58,3
	HAVO	12,4	54,1	33,5	0,0	42,3	57,7
	VWO	11,2	43,0	45,7	2,8	41,7	55,6
VH8: Waarom een breuk als $1/3$ niet hetzelfde is als 0,333, maar een breuk als $1/4$ wel hetzelfde is als 0,25.	VMBOGT	16,2	61,0	22,8	4,2	58,3	37,5
	HAVO	20,5	53,5	26,0	0,0	42,3	57,7
	VWO	20,8	44,3	35,0	5,6	44,4	50,0
VH9: Hoe je een onbekende waarde x berekent in een vergelijking zoals $2 : 5 = 6 : x$.	VMBOGT	19,1	61,7	19,1	33,3	45,8	20,8
	HAVO	14,8	43,8	41,4	3,8	38,5	57,7
	VWO	5,4	26,4	68,2	0,0	44,4	55,6
VH10: Hoe je bepaalt wat de schaal van iets is.	VMBOGT	9,4	71,2	19,4	4,2	62,5	33,3
	HAVO	28,7	56,2	15,1	38,5	53,8	7,7
	VWO	34,2	53,3	12,5	36,1	58,3	5,6