

Balans van het reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs 4

PPON-reeks nummer 58



zeker weten

Balans van het reken- wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs 4

Uitkomsten van de vierde peiling in 2013

Judith Hollenberg

Floor Scheltens

Jan van Weerden

PPON-reeks nummer 58

Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau

Uitgave Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling 2014

Colofon

- Opdrachtgever: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
- Projectleiding: Jan van Weerden
- Ontwerp peiling: Floor Scheltens, Judith Hollenberg en Jan van Weerden
- Constructie peilingsinstrumenten: Floor Scheltens, Judith Hollenberg, Jasmijn Oude Oosterik
- Coördinatie gegevensverzameling: Jan van Weerden
- Auteurs: Judith Hollenberg, Floor Scheltens en Jan van Weerden
- Statistische analyse: Timo Bechger, Bas Hemker en Anke Weekers
- Bureauredactie: Loes Hiddink
- Ontwerp grafieken en advies: Henk Heusinkveld GTT
- Grafische vormgeving en opmaak: Service unit, MMS
- Foto omslag: Ron Steemers

© Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling Arnhem (2014)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit werk mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling worden openbaar gemaakt en/of verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, scanning, computersoftware of andere elektronische verveelvoudiging of openbaarmaking, microfilm, geluidskopie, film- of videokopie of op welke wijze dan ook.

Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling Arnhem heeft getracht alle rechthebbenden te achterhalen. Indien iemand meent als rechthebbende in aanmerking te komen, kan hij of zij zich tot Cito wenden.

Voorwoord

Voorwoord

In mei-juni 2013 is het vierde peilingonderzoek voor rekenvaardigheid in de speciale basisschool uitgevoerd. De opzet van deze rekenpeiling is grotendeels gelijk aan die van de vorige peiling in het speciaal basisonderwijs. Daardoor is een directe vergelijking van de resultaten met de eerdere peiling mogelijk. Speciale aandacht is dit keer gegeven aan de koppeling met de referentieniveaus voor rekenen, zoals die sinds 2010 zijn ingevoerd en die ook gelden voor leerlingen van de speciale basisschool.

Deze rapportage is de vierde over het rekenwiskundeonderwijs in het basisonderwijs. Deze balans, zoals we onze rapportage noemen, staat in een inmiddels lange traditie van peilingsonderzoeken van PPON waarin met een zekere regelmaat de kernvakken van het basisonderwijs worden onderzocht op hun kwaliteit in termen van onderwijsaanbod en onderwijsopbrengst (Zie verder Van Weerden & Hiddink, 2013). Sinds 1990 is ook het speciale basisonderwijs in de opdracht opgenomen en dat heeft geresulteerd in rapportages over rekenen en taal en recentelijk ook over Engels in de eindgroep van het sbo.

Peilingsonderzoek beoogt een nauwkeurig en gedetailleerd beeld te geven van wat leerlingen weten en kunnen. Het is daarmee één van de instrumenten van de overheid voor de externe kwaliteitsbewaking van het onderwijs (Netelenbos, 1995). Daarnaast zijn de resultaten van peilingsonderzoek van belang voor allen – onderwijsorganisaties, onderzoekers en ontwikkelaars van methoden, onderwijsbegeleiders en lerarenopleiders, leraren basisonderwijs en ouders – die betrokken zijn bij de discussie over en de vormgeving van het onderwijs in de (speciale) basisschool.

Met deze rapportage komen unieke gegevens beschikbaar over de kwaliteit van het onderwijs in rekenen-wiskunde op de speciale basisschool, waarbij zowel het onderwijsaanbod is geïnventariseerd als de opbrengsten bij leerlingen zijn gemeten. Dit wordt gerapporteerd in onderling verband samen met relevante achtergrondvariabelen, zoals geslacht, leeftijd en doorstroomprognose voor het voortgezet onderwijs. Met deze uitkomsten kan nu, ondersteund met empirische data, opnieuw antwoord worden gegeven op de centrale vraag voor peilingsonderzoek: wat kunnen leerlingen, hoe varieert dat per vaardigheidsniveau en hoe hangt dat samen met achtergrondvariabelen?

Een groot aantal in- en externe medewerkers heeft direct of indirect aan de totstandkoming van het afgelopen peilingsonderzoek bijgedragen. Hun namen staan in het colofon.

Verder is dank verschuldigd aan de sbo-scholen die bereid waren om aan dit onderzoek deel te nemen en het sbo-werkverband dat een belangrijke bemiddelende rol speelde hierin. Zonder hun bereidheid om onze toetsleiders op hun scholen toetsen en taken te laten afnemen was dit onderzoek niet uitvoerbaar geweest.

We hopen met deze rapportage een constructieve bijdrage te leveren aan het publieke debat over de kwaliteit van het onderwijs en in het bijzonder die betreffende de vaardigheid in rekenen-wiskunde van leerlingen in de speciale basisschool.

Jan van Weerden
Projectleider PPON

Samenvatting

In mei/juni 2013 is het vierde peilingsonderzoek in de eindgroep van het sbo uitgevoerd. Dit peilingsonderzoek bestond uit drie componenten: een inventarisatie van het onderwijsaanbod in deze groep, een gedetailleerd onderzoek naar de rekenvaardigheid van deze leerlingen en een extra onderzoek naar rekenstrategieën bij aftrekopgaven. Om een vergelijking te kunnen maken met het regulier onderwijs is dit onderzoek ook uitgevoerd in de jaargroepen 4, 5, 6 en 7 van het reguliere basisonderwijs. De belangrijkste uitkomsten van dit peilingsonderzoek zijn hier bij elkaar gezet.

Gebruik van reken-wiskundemethodes

Op de meeste scholen die deelnamen aan dit onderzoek wordt de methode *Wis en Reken* gebruikt. Het percentage is ten opzichte van 2006 wel afgenomen (van 58 naar 45%). De in het regulier basisonderwijs veel gebruikte methodes *Wereld in Getallen* en *Pluspunt* worden in het sbo ook frequent gebruikt (resp. 21 en 17%). Het percentage scholen dat *Wereld in Getallen* gebruikt is sterk toegenomen (van 12 naar 21%). *Alles Telt* komt nu op 10%. Ruim de helft van de leerkrachten die de vragenlijst invulden zou één of meerdere onderwerpen graag anders uitgewerkt zien in de gebruikte methode. Enkele van de genoemde punten zijn:

- Het aanbieden van één duidelijke voorkeursstrategie heeft de voorkeur boven de (te veel) verschillende strategieën die de meeste methodes aanreiken.
- De procedure bij delen kan anders aangeboden worden, specifiek: de staartdeling zou volgens meerdere respondenten goed bij deze leerlingen passen, maar komt niet in alle methodes aan bod.

paragraaf 3.1 | pagina 46

Tijd voor reken-wiskundeonderwijs

Gemiddeld besteden de leerkrachten bijna 5 uur aan rekenen-wiskunde per week. Dit is gemiddeld een half uur meer dan in 2006. In het regulier basisonderwijs wordt ongeveer evenveel lestijd aan rekenen-wiskunde besteed.

paragraaf 3.2 | pagina 48

Differentiatie

In het sbo wordt veel gedifferentieerd. De wijze van differentiëren verschilt van het regulier basisonderwijs. 77% van de leerkrachten in het sbo biedt per niveaugroep verschillende instructie en oefenstof aan. In het regulier basisonderwijs vindt dit type differentiatie veel minder plaats, namelijk door 34% van de leerkrachten. In het regulier onderwijs is de meest gebruikte vorm van differentiatie het geven van instructie aan de gehele groep en vervolgens alleen de oefenstof differentiëren (53%). In het sbo wordt deze vorm veel minder toegepast (17%).

Gemiddeld zijn er in de eindgroepen van het sbo drie niveau-/instructiegroepen. 31% van de leerkrachten geeft aan niet zelf alle instructiegroepen uit de klas te begeleiden, maar daar ook andere leerkrachten bij te betrekken.

paragraaf 3.2 | pagina 48

Individuele ondersteuning van leerlingen

Op 13% van de scholen speelt de ib'er een actieve rol bij het rekenonderwijs. 29% van de respondenten geeft aan dat er een remedial teacher op school is. De hoeveelheid ondersteuning door de remedial teacher is vrijwel gelijk aan de ondersteuning in 2006. Toen gaf 23% van de respondenten aan dat er een remedial teacher op school aanwezig is. Per groep krijgen gemiddeld 2,7 leerlingen extra ondersteuning binnen de school, dit is ongeveer net zoveel als in het reguliere basisonderwijs. Meestal krijgen deze leerlingen dagelijks hulp.

paragraaf 3.2 | pagina 48

Strategievoorkeur en -gebruik: kolomsgewijze strategie of cijferalgoritme

Bij optellen en vermenigvuldigen is werken met cijferalgoritmen de meest gebruikte methode. Bij aftrekken en delen noemen de leerkrachten vaker de kolomsgewijze manier. Ten opzichte van 2006 is bij optellen, vermenigvuldigen en delen het aantal leerkrachten dat de rekenmethode met cijferalgoritmen onderwijst toegenomen.

Bij zwakkere leerlingen gaat, voor zowel optellen, aftrekken, vermenigvuldigen als delen, de voorkeur vaker dan bij sterkere leerlingen uit naar de kolomsgewijze methode. Ten opzichte van leerkrachten in het regulier basisonderwijs hebben sbo-leerkrachten vaker een voorkeur voor de kolomsgewijze methode.

paragraaf 3.3 | pagina 49

Gebruik van de rekenmachine

In de eindgroep van het sbo rapporteren vrijwel alle leerkrachten dat hun leerlingen wel eens de rekenmachine gebruiken. Ten opzichte van 2006 is dit een toename, van 75% naar 94%. Volgens 60% van de leerkrachten gebruiken de leerlingen de rekenmachine uitsluitend tijdens specifieke lessen over het omgaan met de zakrekenmachine. Slechts één leerkracht geeft aan dat de leerlingen de rekenmachine altijd mogen gebruiken en 39% geeft aan dat de leerlingen deze alleen bij specifieke onderwerpen/opgaven mogen gebruiken. Voorbeelden van opgaven waarbij de rekenmachine ingezet mag worden zijn: opgaven met grote en/of kommagetallen, opgaven waarbij de leerlingen meerdere bewerkingen moeten uitvoeren en opgaven waarbij de methode aangeeft dat de leerlingen een rekenmachine mogen gebruiken. Ook geeft een deel van de respondenten aan dat leerlingen de rekenmachine mogen inzetten om hun eigen werk na te kijken.

paragraaf 3.4 | pagina 50

Aandacht voor hoofdrekenen en schattend rekenen

Ten opzichte van de peiling in 2006 gaat er nu meer aandacht uit naar vermenigvuldigen en delen. In de peiling van 2006 gaf nog maar de helft van de leerkrachten aan hier bij alle leerlingen aandacht aan te besteden, terwijl nu 80% van de leerkrachten dit aangeeft. Het zoeken en hanteren van handige oplossingsstrategieën krijgt anno 2013 minder aandacht dan in de vorige peiling. In 2006 gaf nog driekwart van de leerkrachten aan regelmatig tot vaak aandacht aan dit onderwerp te besteden, nu is dat nog 60%. In 2006 behandelden de leerkrachten dit nog bij de helft van de leerlingen, nu is dat nog bij een derde. Dit past bij de trend om bij zwakke rekenaars te kiezen voor één vaste oplossingsstrategie.

paragraaf 3.5 | pagina 51

Rekenen in contexten

De leerkrachten geven aan dat in het sbo in het onderwijsaanbod de gemiddelde verhouding tussen kale en contextopgaven 60% : 40% is. Dit komt overeen met de verhouding die de sbo-scholen wensen. De meeste leerkrachten (70%) bieden contextopgaven aan omdat zij het belangrijk vinden dat leerlingen rekenvaardigheden in praktische situaties kunnen toepassen. 15% van de leerkrachten zien contextopgaven als extra oefenstof om bewerkingen mee te oefenen en 14% van de leerkrachten noemt als hoofdreden het belangrijke aandeel van contextopgaven in toetsen.

paragraaf 3.6 | pagina 53

Getallen en getalrelaties

Bij dit onderwerp moeten leerlingen betekenis geven aan getallen. Het gaat hierbij om inzicht in de telrij, structuur in getallen en relaties tussen getallen. Een gemiddelde leerling aan het einde van het sbo rekent bij dit onderwerp ongeveer net zo goed als een leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Het gemiddelde niveau op het gebied van *Getallen en getalrelaties* ligt in 2013 iets hoger dan bij de vorige peiling in 2006.

paragraaf 4.1 | pagina 56

Hoofdrekenen

Bij het onderwerp *Hoofdrekenen* gaat het om optel-, aftrek-, vermenigvuldig- en deel-opgaven met gehele en kommagetallen die leerlingen vlot, handig en inzichtelijk moeten kunnen maken. De leerlingen mochten bij dit onderwerp geen kladpapier gebruiken. Ze moesten de opgaven uit het hoofd uitrekenen. Een gemiddelde leerling aan het einde van het sbo rekent op dit onderwerp ongeveer net zo goed als een leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Het gemiddelde niveau op het gebied van *Hoofdrekenen* is gelijk gebleven in vergelijking met 2006.

paragraaf 4.2 | pagina 65

Bewerkingen

Bij het onderwerp *Bewerkingen* gaat het om het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele getallen en kommagetallen, waarbij de leerling kladpapier kan gebruiken om bijvoorbeeld tussenuitkomsten op te schrijven of om een cijferprocedure uit te voeren. Er zijn zowel kale als contextopgaven. Het merendeel van de opgaven betreft opgaven in een (alledaagse) context zoals rekenen met geld. Net als bij de andere onderwerpen binnen het domein *Getallen*, functioneert een gemiddelde leerling aan het einde van het sbo ongeveer op het niveau van een leerling eind jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. In 2013 ligt het niveau op dit onderwerp iets hoger dan in 2006.

Uit het extra onderzoek naar strategiegebruik bij aftrekopgaven komt naar voren dat sbo-leerlingen vaak één voorkeursstrategie kiezen die zij bij alle aftrekopgaven, onafhankelijk van context en getalgrootte, inzetten. De strategie die leerlingen het meest gebruiken is een andere dan de strategie die leerkrachten het meest aanbieden in hun instructie. De leerlingen gebruiken het vaakst een kolomsgewijze strategie. Leerkrachten bieden in hun instructie het vaakst een rijgende strategie aan.

paragraaf 4.3 | pagina 73

Verhoudingen, breuken en procenten

Het gaat bij dit onderwerp om basiskennis en de begrippen die nodig zijn om met verhoudingen te kunnen werken. Dit kan in verhoudingentaal, in breukentaal en met procenten. Dit onderwerp is in het sbo alleen voorgelegd aan de meer vaardige leerlingen en in het regulier basisonderwijs aan leerlingen in de jaargroepen 5, 6 en 7. Het niveau van de gehele populatie leerlingen aan het eind van het sbo zal op dit onderwerp lager zijn dan uit dit onderzoek naar voren komt. De sbo-leerlingen die deze opgaven hebben gemaakt functioneren op dit onderwerp rond het niveau van een leerlingen eind jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs. Tussen 2006 en 2013 zijn de leerlingen in de eindgroep van het sbo beter geworden op dit onderwerp.

paragraaf 5.1 | pagina 92

Meten

Meten bestrijkt uiteenlopende deelonderwerpen, zoals het meten van lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht. Daarnaast valt het deelonderwerp meetkunde ook onder meten. Het niveau van de gemiddelde leerling aan het einde van het sbo ligt precies tussen het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 5 en 6 van het reguliere basisonderwijs in. Het gemiddelde niveau op het gebied van *Metten* ligt anno 2013 in het sbo hoger dan bij de vorige peiling in 2006.

paragraaf 6.1 | pagina 102

Tijd

Bij dit onderwerp gaat het om rekenen met tijd in alledaagse situaties. In de lagere niveaus betreft het voornamelijk het aflezen van de klok en de kalender. In de hogere niveaus gaat het met name om toepassingen waarbij de leerling herleidingen zoals omzettingen van minuten naar uren en andersom moet uitvoeren. In alle niveaus komen opgaven voor waarbij leerlingen digitale tijden moeten omzetten naar analoge tijden en vice versa. Een gemiddelde leerling aan het einde van het sbo heeft ongeveer hetzelfde niveau als een gemiddelde leerling aan het einde van jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Ook op dit onderwerp is een vooruitgang te zien in de vaardigheid tussen 2006 en 2013.

paragraaf 6.2 | pagina 110

Geld

Onder het onderwerp *Geld* vallen opgaven waarbij de leerling berekeningen met munten en biljetten moet uitvoeren. Hierbij gaat het om de totale waarde bepalen, gepast betalen, (in) wisselen van bankbiljetten en munten en aangeven welke munten en bankbiljetten je terugkrijgt. De gemiddelde leerling aan het einde van het sbo heeft op dit onderwerp een iets hogere vaardigheid dan een leerling aan het einde van jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Tussen 2006 en 2013 zijn de prestaties van de leerlingen in de eindgroep van het sbo beter geworden op dit onderwerp.

paragraaf 6.3 | pagina 116

Verbanden

Het onderwerp *Verbanden* is nieuw in deze peiling. Het gaat hier met name over opgaven over het deelonderwerp Tabellen en grafieken. Er zijn ook enkele opgaven over patronen opgenomen. De nadruk bij dit onderwerp ligt met name op het aflezen van tabellen en grafieken om tot een antwoord te komen. Tabellen en grafieken komen leerlingen in de schoolboeken en in lesroosters tegen, maar het gaat ook om tabellen die leerlingen in het dagelijks leven tegenkomen, zoals in de krant en in bus- en treintabellen. Net als het onderwerp *Verhoudingen, breuken en procenten* is dit onderwerp alleen afgenomen bij de betere leerlingen in het einde van het sbo en bij de jaargroepen 5, 6 en 7 in het reguliere basisonderwijs. Deze leerlingen in het sbo hebben een niveau dat overeenkomt met een leerling eind jaargroep 6. Omdat dit onderwerp in 2006 niet is afgenomen is er geen vergelijking met 2013 mogelijk.

paragraaf 7.1 | pagina 126

Het effect van afnamejaar

Tussen 2006 en 2013 zien we een significante vooruitgang bij zes van de zeven onderwerpen. Alleen de vooruitgang bij het onderwerp *Hoofdrekenen* is niet significant. De verschillen tussen de jaren zijn niet groot, maar laten over het geheel een positieve trend zien.

paragraaf 8.2 | pagina 137

Het effect van geslacht

Uit de vergelijking van de rekenprestaties tussen jongens en meisjes aan het einde van het sbo blijkt dat meisjes op alle onderwerpen minder vaardiger zijn dan jongens. Deze verschillen zijn het kleinst bij *Bewerkingen* en *Tijd*. Dat de verschillen tussen meisjes en jongens op het gebied van *Bewerkingen* klein zijn komt overeen met de bevindingen aan het einde van de reguliere basisschool.

paragraaf 8.3 | pagina 138

Het effect van leeftijd

Leerlingen van 13 jaar of ouder aan het einde van het sbo presteren vaak beter dan hun 12-jarige groepsgenoten. Soms presteren zij minder goed, maar de verschillen zijn meestal verwaarloosbaar. Het aantal leerlingen van 13 jaar of ouder is in het sbo dan ook veel groter dan het aantal vertraagde leerlingen in het reguliere onderwijs, namelijk bijna 60% in het sbo versus 16% in het reguliere basisonderwijs. We zien dat verschil ook terug in de effect-groottes. De vertraagde leerlingen in het regulier basisonderwijs presteren aanzienlijk minder goed dan de niet vertraagde leerlingen.

paragraaf 8.4 | pagina 139

Het effect van regio

De uitkomsten laten zien dat in het noorden van Nederland de leerlingen aan het einde van het sbo minder goed rekenen dan in de andere regio's (respectievelijk zuiden, oosten en westen). De verschillen zijn echter klein.

paragraaf 8.5 | pagina 140

Het effect van achtergrondvariabelen

De uitkomsten op enkele vragen uit de vragenlijst over het onderwijsaanbod van de leerkracht zijn ook gebruikt als variabele in de analyse op effecten. Het gaat daarbij om variabelen als de bestede tijd aan en de gehanteerde methode voor rekenonderwijs. Uit deze analyse zijn geen significante verschillen naar voren gekomen.

paragraaf 8.6 | pagina 141

Referentieniveaus

Een inhoudelijke beschrijving van de domeinen en doelen uit het referentiekader Rekenen is gekoppeld aan de resultaten van leerlingen op de opgaven uit de peiling. Leerlingen in de eindgroep van het sbo beheersen de inhoud van referentieniveau 1F gedeeltelijk. De beste 25% van de leerlingen maken de meeste opgaven goed bij de doelen *Verhoudingen*, *Tijd*, *Gewicht* en *Verbanden*. Ook *Meetkunde* wordt goed beheerst, maar is slechts met drie opgaven vertegenwoordigd in de peiling. Bij deze doelen beheersen de leerlingen 60% of meer van de opgaven die aansluiten bij de inhoud van de referentieniveaus. Bij *Verhoudingen* maken de 25% hoogstscorende leerlingen uit het sbo 75% van de opgaven goed. Bij de overige negen doelen scoren de leerlingen lager dan 60%. Het zwakste resultaat wordt behaald bij *Getallen en getalrelaties*, gevolgd door *Breuken*.

Gemiddelde en zwakke leerlingen scoren uiteraard minder goed. Met name bij de zwakke leerling zien we doelen waarbij het percentage goed beheerste opgaven niet boven de 10% uitkomt. Bij twee doelen blijft het zelfs op 0% steken.

hoofdstuk 9 | pagina 144

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	6
Inleiding	17
1 De domeinbeschrijving voor rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs	19
1.1 Leerinhouden	20
1.2 Relatie met kerndoelen en referentieniveaus	24
2 Het peilingsonderzoek	29
2.1 De peilingsinstrumenten	30
2.2 De steekproef van sbo-scholen en -leerlingen	33
2.3 De uitvoering van het onderzoek	36
2.4 De analyse van de toetsresultaten	36
2.5 De rapportage van de resultaten	38
3 Het onderwijsaanbod voor rekenen-wiskunde in het sbo	45
3.1 Het gebruik van rekenmethoden	46
3.2 Leertijd en organisatie	48
3.3 Inhoud van het rekenonderwijs	49
3.4 Hulpmiddelen	50
3.5 Hoofdrekenen en schattend rekenen	51
3.6 Rekenen in contexten	53
4 Getallen en bewerkingen	55
4.1 Getallen en getalrelaties	56
4.2 Hoofdrekenen	65
4.3 Bewerkingen	73
5 Verhoudingen, breuken en procenten	91
5.1 Verhoudingen, breuken en procenten	92
6 Meten, tijd en geld	101
6.1 Meten	102
6.2 Tijd	110
6.3 Geld	116
7 Verbanden	125
7.1 Verbanden	126

8	Verschillen tussen leerlingen	135
8.1	Inleiding	136
8.2	Het effect van afnamejaar	137
8.3	Het effect van geslacht	138
8.4	Het effect van leeftijd	139
8.5	Het effect van regio	140
8.6	Het effect van overige achtergrondvariabelen	141
9	Referentieniveaus	143
9.1	Referentieniveau Rekenen 1F voor sbo	144
9.2	Werkwijze	145
9.3	Domein 1: Getallen	148
9.4	Domein 2: Verhoudingen	151
9.5	Domein 3: Meten/Meetkunde	155
9.6	Domein 4: Verbanden	163
9.7	Samenvatting	164
	Literatuur	165

Inleiding

Inleiding

In 1986 is in opdracht van de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen het project Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) gestart. Het belangrijkste doel van het project is periodiek gegevens te verzamelen over het onderwijsaanbod en de onderwijsresultaten in het basisonderwijs en het speciaal basisonderwijs. Deze onderzoeksresultaten bieden een empirische basis voor de algemene maatschappelijke discussie over de inhoud en het niveau van het onderwijs. Het onderzoek richt zich in hoofdzaak op drie vragen:

- Waaruit bestaat het onderwijsaanbod in een bepaald leer- en vormingsgebied?
- Welke resultaten in termen van kennis, inzicht en vaardigheden zijn er gerealiseerd?
- Welke veranderingen of ontwikkelingen in aanbod en opbrengst zijn er in de loop van de tijd te traceren?

Een van de uitgangspunten van peilingsonderzoek is dat zoveel mogelijk getracht wordt een nauwkeurig en gedetailleerd beeld van de vaardigheden van leerlingen te schetsen. In dit geval betreft het de rekenvaardigheid van leerlingen in de eindgroep van het speciale basisonderwijs. Peilingsonderzoek is een van de instrumenten van de overheid voor de externe kwaliteitsbewaking van het onderwijs (Netelenbos, 1995). Maar daarnaast zijn de resultaten van peilingsonderzoek van belang voor allen – onderwijsorganisaties, onderzoekers en ontwikkelaars van methoden, onderwijsbegeleiders en lerarenopleiders, leraren basisonderwijs en ouders – die betrokken zijn bij de discussie over en de vormgeving van het onderwijs in de speciale basisschool.

In de periode mei-juni van 2013 is in de eindgroep van het speciaal basisonderwijs het peilingsonderzoek voor rekenen-wiskunde uitgevoerd. Tegelijkertijd werden dezelfde toetsen afgenomen in de jaargroepen 4, 5, 6 en 7 van het reguliere basisonderwijs, zodat een vergelijking van de prestaties met het niveau in het reguliere basisonderwijs mogelijk wordt. Inhoudelijk is met zo veel mogelijk dezelfde onderwerpen gewerkt als in de vorige peiling, zodat ook een goede vergelijking van de uitkomsten over de tijd mogelijk is. Deze keer is ter aanvulling een specifiek onderzoek opgenomen naar strategiegebruik bij aftrekopgaven (zie hoofdstuk 4).

Omdat er nu door de Expertgroep Doorgaande Leerlijnen Taal en Rekenen (OCW, 2008) duidelijke referentieniveaus zijn beschreven waarmee de uitkomsten kunnen worden gewaardeerd, is er een eerste poging gedaan de uitkomsten te duiden in termen van dit referentiekader. Deze gelden immers ook voor het sbo.

De balans begint in hoofdstuk 1 met een beschrijving van het leerstofdomein voor rekenen-wiskunde in de eindgroep van het sbo. Vervolgens beschrijven we in hoofdstuk 2 de belangrijkste aspecten van de uitvoering van het onderzoek. In dit hoofdstuk staat ook uitleg over de wijze waarop de kennis en vaardigheden van de leerlingen worden gerapporteerd en in het bijzonder hoe dat grafisch in beeld wordt gebracht. De resultaten van de inventarisatie van het onderwijsaanbod worden gerapporteerd in hoofdstuk 3. De resultaten van de leerlingen op de verschillende onderwerpen beschrijven we in hoofdstuk 4 tot en met 7. In hoofdstuk 8 rapporteren we over de verschillen tussen groepen van leerlingen, gecategoriseerd op achtergrondvariabelen als geslacht en leeftijd. Hoofdstuk 9 is gewijd aan een vertaling van de uitkomsten naar de referentieniveaus voor rekenen.

We hopen met deze rapportage een goede bijdrage te leveren aan het publieke debat over de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs op de speciale basisschool.

Jan van Weerden
Projectleider PPON

1 Domeinbeschrijving rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs

1 Domeinbeschrijving rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs

De domeinbeschrijving van het leerstofgebied rekenen-wiskunde vormt de inhoudelijke basis voor het peilingsonderzoek, met name voor de ontwikkeling van de instrumenten om vaardigheden bij leerlingen te meten. Zij bestaat uit een structurele beschrijving van het leerstofgebied, in de vorm van een geordende lijst van leer- en vormingsdoelen. De domeinbeschrijving voor het peilingsonderzoek rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs dekt de kerndoelen basisonderwijs. Ook het grootste deel van de referentieniveaus komt aan bod.

Deze balans beschrijft de resultaten van het vierde peilingsonderzoek naar rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs. Het speciaal basisonderwijs is bedoeld voor leerlingen met leer- en ontwikkelingsachterstanden, met ernstige problemen in de sociaal-emotionele ontwikkeling en/of op het gebied van werkhouding en concentratie. Voor dit onderwijstype zijn al eerder peilingsonderzoeken uitgevoerd in 1992 (Kraemer et al., 1996), in 1997 (Kraemer et al., 2000) en in 2006 (Kraemer et al., 2009). De doelgroep van dit onderzoek zijn wederom de leerlingen in het speciaal basisonderwijs die qua leeftijd vergelijkbaar zijn met leerlingen aan het einde van het basisonderwijs, oftewel de 12- en 13-jarige leerlingen.

1.1 Leerinhouden

De domeinbeschrijving voor dit peilingsonderzoek komt grotendeels overeen met de domeinbeschrijvingen van de eerdere peilingen in het speciaal basisonderwijs. Ook is er een duidelijke link met de domeinbeschrijvingen van de peilingen rekenen-wiskunde medio en einde basisonderwijs. De kerndoelen Rekenen-Wiskunde voor het PO (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, 2008) zijn, evenals de referentieniveaus zoals opgesteld door de Expertgroep doorlopende leerlijnen (2008), herkenbaar in de beschreven inhoud. Deze domeinbeschrijving is gebaseerd op drie uitgangspunten:

- De peiling is gericht op de toepassing van basiskennis, elementaire inzichten en basisvaardigheden in alledaagse situaties die de kinderen (her)kennen.
- De beschrijving van de rekenvaardigheid van de leerlingen richt zich op onderwerpen die als didactisch betekenisvolle eenheden herkenbaar zijn.
- Ieder onderwerp omvat in principe de leerstof van de jaargroepen 4 tot en met 8 van het basisonderwijs. Enerzijds kan daarmee recht gedaan worden aan de te verwachten verschillen tussen leerlingen en anderzijds biedt dat de mogelijkheid prestaties van leerlingen in het speciaal basisonderwijs te relateren aan die van leerlingen in het basisonderwijs.

In de herziene kerndoelen van 2008 staat centraal dat leerlingen het rekenen van alledag en binnen hun eigen leefwereld herkennen in het rekenen dat ze op school doen. De verworven kennis, inzichten en basisvaardigheden moeten zij in praktische situaties leren toepassen. Daarbij moeten ze gebruik kunnen maken van de taal en de redeneringen die bij rekenen-wiskunde horen. De focus op het toepassen van rekenvaardigheden in alledaagse situaties komt eveneens terug in het niveau 1F van de referentieniveaus (2009). Een groot deel van de leerlingen in het speciaal basisonderwijs zal toewerken naar niveau 1F, het fundamentele niveau. Een kleiner deel van de leerlingen zal toewerken naar het streefniveau 1S, dat zich naast toepassen van rekenen-wiskunde in alledaagse situaties ook richt op het verwerven van voldoende kennis om rekenen-wiskunde in het vervolgonderwijs verder te kunnen ontwikkelen. De domeinbeschrijving richt zich dan ook op dergelijke schoolse vaardigheden. De nadruk ligt echter op het toepassen van rekenvaardigheden in praktische, alledaagse situaties.

Voor deze vierde peiling is de domeinbeschrijving op onderdelen aangepast ten opzichte van de vorige peiling.

- Aanpassing 1: Het domein *Verbanden* is een onderdeel van de referentieniveaus en is dus toegevoegd om in de peiling een relatie naar de referentieniveaus te kunnen leggen. Met de toevoeging van dit domein is de opbouw gelijk aan die van de Expertgroep doorlopende leerlijnen.
- Aanpassing 2: Conform de peiling medio en einde basisonderwijs is de naam van het onderwerp waaronder opgaven rondom breuken, verhoudingen en procenten vallen ook in deze peiling: *Breuken, verhoudingen en procenten*. Dit in tegenstelling tot de vorige peiling binnen het sbo waarin de naam van dit onderwerp *Rekenen plus* was. De inhoud van dit onderwerp is ongewijzigd gebleven.

Doordat aan de huidige peiling een geringer aantal sbo-leerlingen deelnam dan voorheen, moest het aantal getoetste onderdelen beperkt worden. Hierdoor zijn de volgende aanpassingen gedaan.

- Aanpassing 3: In tegenstelling tot in eerder peilingen zijn *Basisoperaties* als onderdeel van het domein *Getallen en bewerkingen* niet apart in deze peiling getoetst. *Basisoperaties*, ook wel basisbewerkingen genoemd, bestaan uit elementaire (kale) bewerkingen die de leerling vlot en vaardig op kan lossen. Dit kan de leerling doen door gebruik te maken van parate kennis (zoals bij 7×8) of door parate kennis met geautomatiseerde rekenkennis (zoals bij 4×99) te combineren.
- Aanpassing 4: In deze peiling zijn beide hoofdrekenonderwerpen *Hoofdrekenen: optellen en aftrekken* en *Hoofdrekenen: vermenigvuldigen en delen* samengevoegd tot één onderwerp: *Hoofdrekenen*.
- Aanpassing 5: In deze peiling zijn beide bewerkingen onderwerpen *Bewerkingen: optellen en aftrekken* en *Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen* samengevoegd tot één onderwerp: *Bewerkingen*.

Domeinen en onderwerpen voor de peiling rekenen-wiskunde in het sbo in 2013

Domeinen	Onderwerpen
1 Getallen en bewerkingen	1 Getallen en getalrelaties 2 Hoofdrekenen: 3 Bewerkingen
2 Verhoudingen, breuken en procenten	4 Verhoudingen, breuken en procenten (voorheen Rekenen plus)
3 Meten, meetkunde, tijd en geld	5 Meten (lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht en meetkunde) 6 Tijd 7 Geld
4 Verbanden	8 Verbanden

Hieronder staan de bovenstaande domeinen en bijbehorende onderwerpen kort toegelicht. In de betreffende hoofdstukken (hoofdstuk 4 tot en met 7) vindt u een uitgebreidere beschrijving van de onderwerpen.

Domein Getallen en bewerkingen

Het domein *Getallen en bewerkingen* vormt een samenhangend gebied dat belangrijke aspecten van gecijferdheid van leerlingen omvat. Gecijferdheid verwijst naar verschillende aspecten van getalbegrip en rekenvaardigheid waarbij getallen, operaties en toepassingen aan elkaar gerelateerd zijn.

In de meeste situaties werken de leerlingen met gehele getallen kleiner dan 10 000. Grotere getallen en kommagetallen komen ook voor, maar in mindere mate. De doelen bij de opgaven zijn ontleend aan de rekenpeiling aan het einde van de basisschool (Scheltens, Hemker & Vermeulen, 2013), maar ook aan de rekenpeiling halverwege de basisschool (Hop (red.), 2012).

Het domein omvat de volgende drie onderwerpen:

1 Getallen en getalrelaties

Bij dit onderwerp komt het doorzien van de structuur van de telrij, de structuur van getallen en de relaties tussen getallen aan bod.

2 Hoofdrekenen

De opgaven bij dit onderwerp betreffen de vaardigheid van de leerlingen om de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen vlot, handig en inzichtelijk te kunnen uitvoeren. Daarbij kan de leerling kennis van getallen, basisoperaties en eigenschappen van bewerkingen inzetten. De opgaven worden zonder tijdslimiet aan de leerlingen voorgelegd en moeten ‘uit het hoofd’ – dat betekent in deze peiling zonder uitrekenpapier – worden opgelost.

Het onderwerp *Hoofdrekenen* bevat zowel kale opgaven als opgaven in een context. Bij de opgaven die de leerlingen uit het hoofd moeten uitrekenen zitten ook enkele opgaven waarbij de leerling een schatting van de uitkomst moet maken, het zogenoemde schattend rekenen. Bij deze opgaven kiest de leerling uit vier antwoordalternatieven het alternatief dat volgens hem het dichtst bij de werkelijke uitkomst ligt.

3 Bewerkingen

Dit onderwerp betreft de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen waarbij de leerlingen wel uitrekenpapier mogen gebruiken. De getallenkeuze bij de opgaven is meestal zodanig dat het nodig of wenselijk is tussenuitkomsten te noteren of een standaardcijferprocedure toe te passen.

Domein Verhoudingen, breuken en procenten

Verhoudingen kunnen beschreven worden in verhoudingentaal (één op de tien kinderen), in breukentaal (een kwart van de bevolking) of met procenten (20 procent van de aanwezigen). Begrip van verhoudingen houdt in dat de leerling de relatie kan leggen tussen die verschillende beschrijvingen van verhoudingen. Binnen het domein *Verhoudingen, breuken en procenten* komen zowel opgaven rondom verhoudingen, als rondom breuken en procenten aan de orde. In de analyses worden deze opgaven als één onderwerp meegenomen. Binnen het sbo komen de meeste leerlingen immers slechts beperkt aan deze opgaven toe. Het aantal opgaven rondom het onderwerp is daarom, overeenkomstig met het onderwijsaanbod, beperkt gehouden.

4 Verhoudingen, breuken en procenten

Het onderdeel *Verhoudingen, breuken en procenten* komt in de peiling met name bij de hoogste niveaus voor. Bij de selectie van de opgaven rondom breuken en procenten is onder meer gekeken naar de referentieniveaus. Basale kennis zoals 'weten' dat $\frac{1}{4}$ overeenkomt met een kwart en 25% komen in de toetsen aan de orde. Het begrijpen van wat breuken en procenten zijn staat dus centraal. Ook zijn er enkele opgaven waarbij de leerling eenvoudige bewerkingen met breuken of procenten moet uitvoeren.

Domein Meten, meetkunde, tijd en geld

Binnen het domein *Meten* onderscheiden we in deze peiling de onderwerpen *Meten, Tijd en Geld*. De leerinhouden van dit domein sluiten aan bij de kerndoelen en bij leerlijnen van de meest gebruikte methoden voor het basisonderwijs. In de toetsopgaven ligt de nadruk op elementaire begrippen en instrumenten die leerlingen in de basisschoolleeftijd in hun leefwereld en op school ontwikkelen en gebruiken. Het onderdeel *Meetkunde* komt in de opgaven beperkt aan de orde.

5 Meten

We leggen bij het onderwerp *Meten* de nadruk op gangbare technieken om lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht te bepalen en te vergelijken. We beperken ons daarbij tot de meest voorkomende maten en herleidingen die bij deze activiteiten horen. Ook stellen we opgaven aan de orde die betrekking hebben op gevoel voor en notie van de grootte van maten. In de opgaven van de laagste niveaus gaat veel aandacht uit naar meten met natuurlijke maten, zoals het bepalen hoeveel blokjes in een kubus passen. In de hogere niveaus moeten leerlingen vaker rekenen met verschillende maten. Bij de opgaven rondom meetkunde staat de vaardigheid 'ruimtelijk redeneren' centraal.

6 Tijd

Bij dit onderwerp gaat het om het rekenen met tijd in toepassingssituaties. De opgaven richten zich op de redzaamheid van de leerling en passen dus in herkenbare, praktische contexten.

7 Geld

Hierbij gaat het om toepassingsgericht rekenen met geld waarbij specifieke handelingen met munten en bankbiljetten uitgevoerd moeten worden. Ook bij dit onderwerp staan alledaagse contexten centraal.

Domein verbanden

8 Verbanden

Dit onderwerp bestaat met name uit opgaven over tabellen en grafieken. Ook zijn er enkele opgaven waarbij het herkennen en ontdekken van regelmaat in patronen centraal staat. Tabellen en grafieken worden veel gebruikt om kwantitatieve gegevens op een compacte en overzichtelijke manier weer te geven. Tabellen en grafieken worden ook wel bij opgaven van andere rekenonderwerpen gebruikt, om gegevens geordend te presenteren. Bij de opgaven van dit onderwerp staat het lezen van tabellen en grafieken en het kunnen opereren met deze gegevens centraal.

Rekening houden met niveauverschillen binnen het sbo

Bij het samenstellen van de toetsen zijn van bovengenoemde domeinen opgaven van uiteenlopende niveaus opgenomen. Er zijn toetsboekjes op het niveau van jaargroep 4, jaargroep 5, jaargroep 6 en jaargroep 7/8. Doordat veel leerlingen in het sbo een vertraagde ontwikkeling doormaken sluiten deze niveaus aan bij de behaalde niveaus aan het einde van het sbo. Leerkrachten maakten vooraf per leerling een inschatting van het niveau. Dit niveau werd gebruikt voor de toewijzing van de toetsboekjes. De toewijzing van de boekjes bleek goed overeen te komen met het daadwerkelijke niveau van de leerlingen.

Doordat binnen het sbo veel scholen dispensereren, betekent 'niveau groep 5' niet automatisch dat de leerling alle lesstof van jaargroep 5 beheerst. Het kan zijn dat de leerling doelen rondom bewerkingen met grote getallen uit jaargroep 5 nog niet beheerst, maar enkele doelen rondom procenten uit jaargroep 7 wél beheerst. Om vast te kunnen stellen welke onderdelen een leerling eventueel beter beheerst dan zijn gemiddelde niveau, zijn in de peiling in elke toets ook opgaven van een wat hoger niveau opgenomen.

1.2 Relatie met kerndoelen en referentieniveaus

In 2004 heeft OCW het Voorstel herziene kerndoelen basisonderwijs (OCW, 2008) gepubliceerd. Deze zijn in 2006 aangenomen (ministerie van OC&W, 2008). In het schema hieronder staat bij de kerndoelen aangegeven bij welke domeinen van de doorlopende leerlijnen en bij welke onderwerpen uit de peiling deze aansluiten.

Kerndoelen	Doorlopende leerlijnen	Onderwerpen in de peiling
Wiskundig inzicht en handelen		
23 De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.	Alle domeinen	Alle onderwerpen
24 De leerlingen leren praktische en formele reken-wiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.	Alle domeinen	Alle onderwerpen
25 De leerlingen leren aanpakken van reken-wiskunde problemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.	Alle domeinen	Het onderbouwen van de aanpak komt bij de individuele afnames aan bod. Het beoordelen van oplossingen komt impliciet aan de orde bij de aanpak van alle opgaven (controleren van eigen werk).
Getallen en bewerkingen		
26 De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.	Getallen Verhoudingen Verbanden	Bij de onderwerpen: 1 Getallen en getalrelaties 2 Hoofdrekenen 3 Bewerkingen 4 Verhoudingen, breuken en procenten 18 Verbanden

27	De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.	Getallen	Dit onderwerp wordt niet los gemeten, maar speelt een rol bij alle gemeten onderwerpen.
28	De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.	Getallen	Dit onderwerp wordt niet los gemeten, maar maakt deel uit van onderwerp 2 en 3 rondom hoofdrekenen.
29	De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.	Getallen	2 Hoofdrekenen
30	De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.	Getallen	3 Bewerkingen
31	De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.	Getallen	Dit onderwerp komt niet in de peiling aan bod.
Met en metkunde			
32	De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.	Met en metkunde	Onderdeel van het onderwerp 5 Meten
33	De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.	Met en metkunde	5 Meten 6 Tijd 7 Geld

Uit bovenstaand figuur blijkt dat de verschillende onderwerpen uit de doorlopende leerlijnen in de peiling zijn meegenomen. In het volgende overzicht staat uitgewerkt op welke wijze de vaardigheden behorend bij referentieniveau 1F en 1S in de peiling naar voren komen.

Domein doorlopende leerlijn + referentieniveau	Vaardigheid volgens referentieniveau	Onderwerpen in de peiling
Getallen 1F	• Weet eenvoudige getallen, bewerkingen en symbolen correct te noteren en gebruiken • Kan getallen lezen en uitleggen hoe getallen uit cijfers opgebouwd zijn • Kan hoofdrekenen met en zonder notatie van tussenresultaten • Kan hoofdbewerkingen met gehele en eenvoudige decimale getallen op papier uitvoeren, evenals bewerkingen met eenvoudige breuken • Kan berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen en de rekenmachine op verstandige wijze inzetten	1 Getallen en getalrelaties 1 Getallen en getalrelaties 2 Hoofdrekenen 3 Bewerkingen Komt niet in de peiling aan bod
Getallen 1S	• Heeft de eigenschappen van getallen en bewerkingen (efficiënt rekenen) paraat en maakt hiervan gebruik bij het rekenen met grotere getallen, decimale getallen, moeilijkere breuken en gemengde getallen • Kan standaardprocedures met inzicht gebruiken binnen situaties waarin gehele getallen, breuken en decimale getallen voorkomen • Weet waarom er procedures zijn die altijd werken en weet waarom dat zo is	1 Getallen en getalrelaties 2 Hoofdrekenen 3 Bewerkingen 4 Verhoudingen, breuken en procenten 18 Verbanden 1 Getallen en getalrelaties 2 Hoofdrekenen 3 Bewerkingen 4 Verhoudingen, breuken en procenten 8 Verbanden Komt impliciet bij verschillende onderwerpen aan de orde
Verhoudingen 1F	• Kan in de context van verhoudingen eenvoudige berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen	4 Verhoudingen, breuken en procenten
Verhoudingen 1S	• Kan rekenen met percentages, ook met moeilijke getallen en kan breuken, verhoudingen en percentages in elkaar omzetten • Weet dat een percentage relatief van karakter is • Kent de decimale structuur van het metriek stelsel. Kan rekenen met vergrotingsfactoren en schaal	4 Verhoudingen, breuken en procenten 4 Verhoudingen, breuken en procenten 4 Verhoudingen, breuken en procenten 5 Meten
Meten en meetkunde 1F	• Kan veel voorkomende en eenvoudige meetinstrumenten gebruiken en aflezen, met maateenheden rekenen en in eenvoudige gevallen maateenheden in elkaar omzetten • Heeft een gevoel ontwikkeld voor standaardmaten in veel voorkomende situaties	5 Meten 5 Meten

	Kent namen van enkele meetkundige figuren en begrippen en kan deze gebruiken om situaties in de ruimte te beschrijven	5	Meten: namen van meetkundige figuren komen niet aan bod in de peiling. In de peiling gaat het alleen om het toepassen van begrippen bij vraagstukken rondom ruimtelijk inzicht.
Meten en meetkunde 1S	Kan gegevens van meetinstrumenten interpreteren en alledaagse aanduidingen in gebruik herkennen	5	Meten
	Heeft de standaardoppervlaktematen en inhoudsmaten paraat	5	Meten
	Kan redeneren welke maat in welke context past	5	Meten
	Kan redeneren met symmetrische figuren en meetkundige patronen voortzetten	5	Meten. Meetkundige patronen komen in de peiling slechts zeer beperkt aan bod.
	Weet formules te gebruiken en te verklaren bij het berekenen van oppervlakte en inhoud van eenvoudige figuren	5	Meten
	Kan redeneren en uitleg geven bij de samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud van figuren en objecten	5	Meten
Verbanden 1F	Kan eenvoudige tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen, ook om eenvoudige berekeningen uit te voeren	8	Verbanden
Verbanden 1S	Kan berekeningen uitvoeren op basis van informatie uit tabellen, grafieken en diagrammen in is in staat hieruit conclusies te trekken over een (toekomstige) situatie	8	Verbanden
	Kan punten in een assenstelsel plaatsen en coördinatoren aflezen		Komen niet in de peiling aan bod
	Kan conclusies trekken op basis van een voorstelling van een verband en kan in globale zin grafieken schetsen	8	Verbanden: Het zelf schetsen van grafieken komt niet/nauwelijks aan bod.
	Kan patronen in eenvoudige rijen getallen ontdekken	8	Verbanden. Komt slechts zeer beperkt in de peiling aan bod.

2 Het peilingsonderzoek

2 Het peilingsonderzoek

Het vierde peilingsonderzoek voor rekenen-wiskunde in het sbo vond plaats in de periode mei/juni 2013. In dit hoofdstuk staat beschreven welke peilingsinstrumenten, zoals vragenlijsten en toetsen, in het onderzoek zijn gebruikt. Ook de steekproef van scholen en leerlingen en de wijze waarop het onderzoek is uitgevoerd komen aan de orde. We besluiten het hoofdstuk met een beschrijving van de kwalitatieve eigenschappen van de vaardigheidsschalen en met een toelichting op de in de rapportage gebruikte afbeeldingen.

2.1 De peilingsinstrumenten

De aanbodvragenlijst

Gegevens over het onderwijsaanbod voor rekenen-wiskunde in het sbo zijn geïnventariseerd met behulp van een schriftelijke aanbodvragenlijst. De vragenlijst is in het sbo voorgelegd aan leerkrachten van groepen met leerlingen die aan het onderzoek deelnamen (met leerlingen die geboren waren vóór 1 oktober 2001). De lijst bevat vragen over:

- lesmethode en aanvullende leermiddelen;
- onderwijstijd;
- organisatie van het onderwijs;
- inhoud van het onderwijs, waarbij ingegaan wordt op aangeleerde strategieën bij optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;
- hulpmiddelen zoals inzet van de zakrekenmachine;
- leertijd, instructie en oefening op het gebied van hoofdrekenen en schattend rekenen;
- aandacht voor contextopgaven (versus kale opgaven) in het rekenonderwijs.

In hoofdstuk 3 beschrijven we de resultaten van deze aanbodinventarisatie.

De vragenlijst leerkrachtinstructie

Om te onderzoeken in hoeverre de instructie van de leerkracht van invloed is op de strategieën die een leerling gebruikt, kregen leerkrachten van de sbo-leerlingen die aan het onderzoek deelnamen een extra vragenlijst, gericht op de instructie. De leerkracht werd gevraagd om bij drie opgaven aan te geven hoe hij deze opgaven uit zou leggen aan de leerlingen. Hierbij werd gevraagd de uitleg zo volledig mogelijk te beschrijven door:

- (tussen)stappen om in de instructie tot het antwoord te komen te noteren;
- het gebruik van hulpmiddelen/materialen/modellen in de instructie te vermelden;
- notities en illustraties op het (digi)bord tijdens de instructie te vermelden.

De drie opgaven betroffen contextopgaven rondom aftrekken in het getallengebied tot 100. Hierbij is gevarieerd in de grootte van de getallen (groot verschil versus klein verschil) en in de contexten (aanvul- versus aftrekcontext).

In hoofdstuk 3 beschrijven we de resultaten van het onderzoek naar de invloed van de instructie van de leerkracht op de strategieën die leerlingen bij aftrekopgaven gebruiken. Hiervoor worden

de resultaten van deze vragenlijst vergeleken met de resultaten van de individuele afnames bij leerlingen.

De toetsen

Het is bekend dat de spreiding in vaardigheidsniveau binnen leeftijdsgroepen in het sbo erg groot is. Dat betekent dat we binnen de doelgroep van het onderzoek – 11/12-jarige en oudere sbo-leerlingen – vrijwel alle jaargroepniveaus van het basisonderwijs mogen verwachten. Er zijn daarom toetsen samengesteld op verschillende niveaus van vaardigheid, daarbij refererend aan de jaargroepniveaus in het basisonderwijs. Voor zes van de acht onderwerpen zijn toetsen samengesteld die de volledige breedte van de jaargroepniveaus 4 tot en met 7/8 dekken. Alle leerlingen krijgen opgaven rondom *Getallen en getalrelaties*, *Hoofdrekenen*, *Bewerkingen* en *Metten, Tijd* en *Geld*. Vanaf niveau jaargroep 5 maken de leerlingen ook opgaven van de onderwerpen *Verhoudingen, breuken en procenten* en *Verbanden*.

Het onderdeel *Verbanden* is niet meegenomen in eerdere peilingen. Omdat *Verbanden* één van de vier domeinen van de referentieniveaus vormt is dit onderdeel nu wel in de peiling meegenomen.

Bij het samenstellen zijn daarvoor de toetsen van de hoogste niveaus, dat wil zeggen jaargroep 7 en 8 samengenomen. Hierbij ligt, gezien het te verwachten niveau van de leerlingen, het accent op niveau jaargroep 7.

In totaal omvatte het peilingsonderzoek 316 opgaven, verdeeld over 5 hoofdreken taken en 9 taken met uitrekenpapier. Er zijn in totaal 13 verschillende sets met 2 toetsboekjes. Elk toetsboekje bevatte circa 20 opgaven. 4 sets zijn gericht op het niveau van jaargroep 4, 5 sets op niveau van jaargroep 5, 3 sets op niveau jaargroep 6 en 2 op niveau jaargroep 7/8. Het aantal opgaven per boekje is bewust beperkt gehouden met het oog op de beperkte aandachtspanne van leerlingen in het sbo.

Overzicht van onderwerpen in rekentoetsen gekoppeld aan de jaargroepniveaus

Domeinen	Schaal	Onderwerpen	Jaargroepniveaus
Getallen	1	Getallen en getalrelaties	4, 5, 6, 7/8
	2	Hoofdrekenen (HR)	4,5, 6, 7/8
	3	Bewerkingen (Bew)	4, 5, 6, 7/8
Meten en meetkunde	6	Metten	4, 5, 6, 7/8
	7	Tijd	4, 5, 6, 7/8
	8	Geld	4, 5, 6, 7/8
Verhoudingen, breuken en procenten	9	Verhoudingen, breuken en procenten	5, 6, 7/8
Verbanden	10	Verbanden	5,6,7/8

Met de zes onderwerpen die alle jaargroepniveaus bestrijken, wordt een totaalbeeld geschetst van de rekenvaardigheid van sbo-leerlingen. De beschrijving van de andere vaardigheden heeft betrekking op een deel van de sbo-populatie, dit zijn naar waarschijnlijkheid de betere sbo-leerlingen.

De toetsen bestaan deels uit nieuwe opgaven en deels uit opgaven uit de vorige peiling binnen het sbo en uit peilingen in het basisonderwijs. De toetsen zijn ook dit keer niet alleen in het sbo maar ook in verschillende jaargroepen van het reguliere basisonderwijs afgenomen, namelijk de jaargroepen 4, 5, 6 en 7. Zo kan een koppeling gemaakt worden met de niveaus in het reguliere basisonderwijs.

Voorafgaand aan de afname kreeg de toetsleider van de leerkracht een lijst met (geschatte) niveaus van de leerlingen. Aan de hand van deze lijst wees de toetsleider aan elke leerling een set van het juiste niveau toe. Hierbij zorgde de toetsleider ervoor dat leerlingen per niveau zoveel mogelijk verschillende sets kregen toegewezen. Bij de hoofdrekentaken kregen de leerlingen voorafgaand aan de taak de expliciete instructie dat deze opgaven 'uit het hoofd en dus zonder uitrekenpapier' opgelost moesten worden. Bij de taken met uitrekenpapier kregen de leerlingen voorafgaand aan de taak de instructie dat ze bij deze opgaven uitrekenpapier mochten gebruiken.

De leerlingenlijst

Met de leerlingenlijst zijn achtergrondkenmerken van de leerlingen opgevraagd bij de leerkracht. Deze gegevens worden gebruikt voor de analyses van verschillen tussen leerlingen behorende tot verschillende categorieën. Voor sbo-leerlingen betreft dat gegevens over geslacht, leeftijd, herkomst, thuistaal en doorstroomkenmerk. Om toetsen aan leerlingen te kunnen toewijzen overeenkomstig hun vaardigheidsniveau is de leerkracht voorafgaand aan het onderzoek gevraagd een indicatie te geven van het rekenniveau van de leerlingen, uitgedrukt in jaargroepniveau basisonderwijs op basis van toetsresultaten en/of het deel uit de rekenmethode dat aan de leerling is toegewezen.

We lichten de achtergrondvariabelen hieronder kort toe:

- Geslacht: jongens en meisjes.
- Leeftijd spreekt voor zich. We hanteren twee categorieën:
 - –12: de leerlingen in de eindgroep van het speciaal basisonderwijs die in schooljaar 2012/2013 twaalf jaar of jonger zijn;
 - 13+: de leerlingen in de eindgroep die in 2012/2013 dertien jaar of ouder zijn.
- Herkomst: Nederlands en buitenlands;
- Doorstroom VO: de gegevensverzameling voor het peilingsonderzoek vond plaats in mei en juni 2013. Op dat moment lag de keuze voor voortgezet onderwijs voor de sbo-leerlingen van de eindgroep grotendeels vast. Bij 'doorstroom VO' onderscheiden we drie categorieën:
 - praktijkonderwijs (Pro);
 - vmbo basisberoepsgerichte leerweg, al dan niet met leerwegondersteuning;
 - overig, waaronder vmbo kaderberoepsgerichte leerweg of hoger (gemengde of theoretische leerweg of havo).
- Dyslexie: dyslectisch of niet-dyslectisch.
- Leesniveau NL: de leerkrachten hebben een inschatting gemaakt van het niveau waarop elke leerling Nederlands leest. We hanteren vier niveaus: dat van de eindgroep, het leesniveau van groep 6, het niveau van lezen in groep 5 en het niveau van groep 3 of 4.
- Regio: op basis van de vestigingsplaats valt een school in een regio. Vier regio's worden onderscheiden:
 - Noord (Groningen, Friesland en Drenthe);
 - Oost (Gelderland, Overijssel en Flevoland);
 - West (Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Zeeland);
 - Zuid (Noord-Brabant en Limburg).

- Urbanisatie: het CBS onderscheidt vijf categorieën van verstedelijking, te weten:
 - zeer sterk stedelijk (grote steden, meer dan 2500 omgevingsadressen per vierkante kilometer);
 - sterk stedelijk (steden, tussen de 1500 en 2500 omgevingsadres per km²);
 - matig stedelijk (specifieke forensgemeenten, tussen 1000 en 1500 omgevingsadressen);
 - weinig stedelijk (geïndustrialiseerde plattelandsgemeenten, 500 – 1000 omgevingsadressen);
 - niet stedelijk (plattelandsgemeenten, minder dan 500 adressen per vierkante kilometer).
 We clusteren deze vijf tot een tweedeling:
 - zeer sterk en sterk stedelijke gebieden;
 - matig, weinig en niet stedelijke gebieden.

Individuele opgaven

De toetsen zijn bedoeld om het niveau van de leerling in kaart te brengen. Om vast te stellen hoe de leerlingen opgaven oplossen, dus om de gebruikte strategieën in kaart te brengen, maakte een deel van de sbo-leerlingen individueel enkele opgaven. Hierbij vertelden ze hardop aan de toetsleider hoe zij aan hun oplossing kwamen. Voor dit deel van het onderzoek zijn zes aftrekopgaven geselecteerd. Twee opgaven hebben een aftrekcontext, twee opgaven hebben een aanvulcontext en twee opgaven zijn kaal. Er zijn zowel opgaven met een klein, groot als middelgroot verschil tussen de getallen.

Zowel de leerling als de toetsleider kreeg een opgavenboekje om te kunnen noteren welke stappen de leerling gebruikt om tot een oplossing te komen. De toetsleider kreeg de instructie om bij de leerling door te vragen hoe hij aan het antwoord kwam, zónder de leerling te helpen of te zeggen of een antwoord goed of fout is. Dit onderdeel van de peiling wordt in hoofdstuk 4 meer in detail beschreven.

2.2 De steekproef van sbo-scholen en -leerlingen

In samenspraak met het SBO-werkverband zijn alle 314 sbo-scholen in Nederland via een brief en een gerichte e-mail benaderd met het verzoek deel te nemen aan een peiling rekenen-wiskunde en/of Engels in de eindgroep(en). De respons van de sbo-scholen was aanvankelijk beperkt, ondanks de positieve inschatting van het SBO-werkverband. Een telefonisch rappel bleek nodig om tot een werkbaar aantal scholen te komen.

De redenen om niet deel te nemen liepen uiteen. Naast argumenten die ook bij andere peilingen vaker naar voren worden gebracht ('we hebben er weinig tijd voor' en 'het is al erg druk in deze periode met andere dingen'), speelde de terughoudendheid van scholen in het speciaal basisonderwijs om hun leerlingen te confronteren met externe toetsing ook een rol.

Het responspercentage kwam met 44 deelnemende scholen van de 314 uit op 14%. Omdat drie van deze scholen niet wilden participeren aan de rekenpeiling, maar wel aan die van Engels, bleven er 41 over voor het onderzoek (13%).

De vorige peiling in 2006 leverde met 34 scholen van de toen nog 390 sbo-scholen een percentage op van 9%, dus het wervingsresultaat was dit keer beter, maar percentageel nog steeds zeer gering. Bij de peiling rekenen-wiskunde in het regulier basisonderwijs van 2012 lag het gemiddelde responspercentage op 22%. Toen zijn echter niet alle scholen benaderd, maar is een gestratificeerde steekproef getrokken (zie Scheltens e.a., 2013).

Het percentage deelnemende leerlingen komt nu met 993 van de 10.524 leerlingen in de eindgroep op 7,4%.

Hoewel er van steekproeftrekking in de eigenlijke zin geen sprake is geweest, worden de 41 deelnemende scholen toch aangeduid als de steekproef in deze peiling. De representativiteit van de groep deelnemende scholen is beoordeeld door te vergelijken op twee relevante variabelen, waarvan de landelijke verdeling bekend is: regio en verstedelijking.

De verdeling van de scholen voor speciaal basisonderwijs in de steekproef (N=41) en landelijk (N=314) op regio en verstedelijking

Regio	Verdeling in respons	Landelijke verdeling*
Noord	14.5%	10%
Oost	24.1%	22%
West	48.2%	48%
Zuid	13.2%	20%

* Ontleend aan <http://data.duo.nl>, peildatum oktober 2012

Urbanisatie	Verdeling in respons	Landelijke verdeling*
zeer sterk stedelijk	26.2%	15%
sterk stedelijk	23.8%	25%
matig stedelijk	28.6%	21%
weinig stedelijk	19.1%	26%
niet stedelijk	2.4%	13%
zeer sterk en sterk stedelijk	50.0%	40%
matig, weinig en niet stedelijk	50.0%	60%

* Ontleend aan <http://data.duo.nl>, peildatum oktober 2012

In bovenstaande tabel zien we dat in de steekproef de regio's Noord en Oost enigszins oververtegenwoordigd zijn vergeleken met het landelijke beeld en regio Zuid ondervertegenwoordigd. Het verschil is op een totaal van 41 scholen echter niet significant ($\chi^2 = 2.322$, $df = 3$, $p = 0.508$). Hetzelfde geldt voor verstedelijking. Scholen in zeer sterk stedelijke gebieden zijn enigszins oververtegenwoordigd en scholen in niet-stedelijke gebieden ondervertegenwoordigd. In de samengestelde categorie zijn de scholen in stedelijke gebieden dan ook wat meer vertegenwoordigd, vergeleken met het landelijke beeld. Deze verschillen zijn niet significant, niet bij de indeling in vijf gradaties van verstedelijking ($\chi^2 = 9.101$, $df = 4$, $p = 0.059$), en ook niet bij de indeling in tweeën ($\chi^2 = 1.75$, $df = 1$, $p = 0.186$).

Er hebben in totaal 993 leerlingen aan het peilingsonderzoek meegedaan. In de tabel met leerlingkenmerken is de steekproef van deelnemende leerlingen weergegeven. De landelijke verdeling jongens-meisjes in het sbo is bekend en de verdeling in de steekproef blijkt daarmee vergeleken niet significant te verschillen ($\chi^2 = 0.003$; $df=1$; $p = 0.958$). Voor de doorstroomgegevens is een vergelijking moeilijk, omdat er landelijk een andere indeling is gevolgd en dit gegeven voor een grote groep niet bekend is. Voor de indeling in leeftijd is ook geen goede vergelijking met landelijke cijfers mogelijk.

De samenstelling van de steekproef van leerlingen (% leerlingen)

		% steekproef	% landelijk
Geslacht	jongens	64.9	65
	meisjes	35.1	35*
Leeftijd	-12	36.9	--
	13+	60.1	--
	onbekend	3.0	--
Doorstroom VO	Pro	32	--
	vmbo BB	38	--
	overig	12	--
	onbekend	18	--

* Ontleend aan <http://statline.cbs.nl>

In eindgroepen van het speciaal basisonderwijs over het hele land zaten in oktober 2012 veel meer leerlingen dan in één van de andere groepen in het sbo (zie het overzicht hieronder, gebaseerd op gegevens van DUO).

Aantal leerlingen in het speciaal basisonderwijs, peildatum oktober 2012

groep 1	groep 2	groep 3	groep 4	groep 5	groep 6	groep 7	Eindgroep	totaal
1.104	1.601	2.846	3.887	5.244	6.809	7.914	10.524	39.929

Uit het overzicht komt naar voren dat leerlingen relatief laat instromen in het sbo. Vanaf groep 3 neemt het aantal leerlingen jaarlijks met ongeveer 1000 tot 1500 leerlingen toe. Van groep 7 naar de eindgroep is de toename meer dan 2500, hetgeen suggereert dat veel leerlingen een jaar extra over de eindgroep doen. Deze aanname wordt ondersteund door de gegevens over het aantal leerlingen dat aan het eind van hetzelfde schooljaar doorstroomt naar het voortgezet onderwijs. In het schooljaar 2011/2012 zaten op de peildatum in oktober 10.895 leerlingen in de eindgroep van het speciaal basisonderwijs, waarvan er 8.735 doorstroomden naar een vorm van voortgezet onderwijs (zie paragraaf 1.7). Dit komt ook overeen met de verdeling van jongere leerlingen (11 of 12 jaar oud) en oudere leerlingen (13 jaar of ouder) in de steekproef van leerlingen in de peiling rekenen-wiskunde in de eindgroep, zoals weergegeven in de tabel met leerlingkenmerken hierboven.

Letten we op gegevens die wel bekend zijn en op de verdeling van leerlingen die naar vso en Pro gaan enerzijds en leerlingen die naar het vmbo gaan anderzijds, dan zijn er geen significante verschillen. Voor leeftijd zijn geen landelijke gegevens voorhanden, anders dan hierboven weergegeven. Voor geslacht is de steekproef van leerlingen representatief.

Al met al kan niet worden vastgesteld of de steekproef van leerlingen in de sbo-peiling representatief is voor de landelijke sbo-populatie. Omdat voor verschillende variabelen de juiste cijfers uit een vaste bron ontbreken, is er in de analyses niet gewogen. Daarmee is de generaliseerbaarheid van bepaalde bevindingen in deze peiling enigszins beperkt.

2.3 De uitvoering van het onderzoek

Zowel in het sbo als in het basisonderwijs is het onderzoek uitgevoerd door vooraf geïnstrueerde toetsleiders. De toetsleiders bezochten meestal gedurende een ochtend een groep voor de afname van de toetsen. Nadat de toetsleider zichzelf en het onderzoek kort had geïntroduceerd, kreeg elke leerling een mapje met daarin de rekentoetsen van het door de groepsleraar geïndiceerde niveau.

Op alle niveaus maakten de leerlingen twee schriftelijke toetsen. Sommige toetsen bestonden uit vragen waarbij de leerling uitrekenpapier mocht gebruiken, andere toetsen bevatten uitsluitend hoofdrekenvragen. Dit stond duidelijk bij de betreffende toets aangegeven. De toetsleiders werden geïnstrueerd om de leerlingen erop te wijzen bij welke toetsen uitrekenpapier wel en niet was toegestaan.

Elke toets bestond uit circa 25 opgaven. De afnameduur van een toets was ongeveer 45 minuten. Deze tijd was ruim bemeten. Omdat het niet altijd mogelijk of wenselijk was alle toetsen op één ochtend af te nemen, kon de afname in een groep op verzoek van en in overleg met de groepsleraar ook over twee ochtenden verspreid worden, waarbij de toetsleider afwisselend op twee ochtenden voor en na de pauze in verschillende groepen de toetsen afnam.

De peiling rekenen-wiskunde werd op een deel van de scholen gecombineerd met de peiling Engels. De toetsen voor beide leergebieden werden in deze gevallen over de ochtend verdeeld waarbij er werd gezorgd voor voldoende pauze tussen de verschillende afnames.

De toetsleider gaf vóór de eerste toetsafname rekenen-wiskunde een klassikale instructie aan de hand van twee voorbeeldopgaven die voor alle niveaus dezelfde waren. De voorbeeldopgaven bevatten, overeenkomstig met de gebruikte opgaven in de toetsen, één meerkeuzeopgave en een open vraag.

Op ongeveer de helft van de scholen vonden in de middag bij enkele leerlingen (ongeveer zes per groep) individuele afnames plaats. De leerlingen kregen hierbij zes aftrekopgaven voorgelegd. In hun toetsboekje mochten zij aantekeningen maken bij het oplossen. De toetsleider vroeg hen hierbij hardop te vertellen hoe zij tot hun antwoord kwamen. De toetsleider schreef de uitleg van de leerling letterlijk op. De leerlingen werden geselecteerd op rekenniveau. Twee leerlingen met niveau groep 6 of hoger, twee leerlingen met niveau groep 5 en twee leerlingen met niveau groep 4 of lager. Bij deze indeling werden de niveaus zoals door de leerkracht op de leerlinglijsten was opgegeven gebruikt.

Voor deze individuele afnames beschikten de toetsleiders over een duidelijke instructie. Hierbij stond duidelijk vermeld welke bewoordingen bij het doorvragen waren toegestaan.

2.4 De analyse van de toetsresultaten

Voor de analyse van de resultaten is gebruikgemaakt van de volgende gegevensbestanden:

- het gegevensbestand van het PPON-peilingsonderzoek in het sbo mei/juni 2013 in de eindgroep;
- het gegevensbestand van het PPON-peilingsonderzoek in de basisschool in mei/juni 2013 in de jaargroepen 4, 5, 6 en 7;
- het gegevensbestand van het PPON-peilingsonderzoek in het sbo mei/juni 2006 in de eindgroep.

In eerste instantie zijn op basis van de gegevensbestanden uit het PPON-onderzoek van mei/juni 2013 in het sbo psychometrische analyses uitgevoerd met behulp van OPLM (Verhelst, Glas en Verstraten, 1993). Deze analyses hebben geresulteerd in 10 vaardigheidsschalen, een voor

elk onderwerp. De tabel geeft een overzicht van de psychometrische eigenschappen van deze vaardigheidsschalen.

Met behulp van OPLM (One Parameter Logistic Model; Verhelst, Glas en Verstralen, 1993) zijn psychometrische analyses gedaan naar de moeilijkheid van de opgaven, de vaardigheid van de leerlingen en de verschillen tussen groepen leerlingen. Op basis van deze analyses zijn moeilijkheid, vaardigheid en die verschillen in vaardigheid samengebracht op verschillende vaardigheidsschalen voor rekenen-wiskunde.

Op de verkregen gegevens uit de vaardigheidsmeting zijn psychometrische analyses uitgevoerd met behulp van OPLM (Verhelst, Glas en Verstralen, 1993). Op basis van deze analyses zijn vaardigheidsschalen voor rekenen-wiskunde samengesteld.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de psychometrische eigenschappen van de verschillende vaardigheidsschalen voor rekenen-wiskunde.

Psychometrische eigenschappen van de vaardigheidsschalen voor Rekenen-Wiskunde sbo

schaal	aantal opgaven	discriminatie-indices		verdeling van p-waarden op Si-toetsen												R1c-toets			aantal leerlingen per opgave	
		Range	geom. gem.	≤.05	-.1	-.2	-.3	-.4	-.5	-.6	-.7	-.8	-.9	-.1.0	?	R1c	df	p	gem	Range
A	65	1 - 5	3,0	8	3	2	6	5	6	9	5	8	6	3	4	702,43	429	0,00	457	73 - 1064
B	87	2 - 5	3,0	11	6	8	7	8	9	8	6	6	4	6	8	1072,61	677	0,00	434	73 - 1372
C	77	1 - 6	3,0	9	6	12	7	5	2	7	6	6	7	4	6	855,06	640	0,00	525	66 - 1147
D	64	1 - 6	3,0	10	7	5	3	8	5	5	6	2	5	1	7	743,14	449	0,00	484	66 - 998
E	60	2 - 5	3,0	7	5	8	2	1	6	8	7	5	4	2	5	575,63	360	0,00	470	66 - 1066
F	64	1 - 5	3,0	9	7	3	7	2	4	9	4	3	6	6	4	700,64	423	0,00	464	66 - 1067
G	48	1 - 7	2,9	6	7	5	8	5	6	1	1	1	2	0	6	574,66	376	0,00	528	79 - 976
H	19	2 - 5	3,1	0	0	4	3	1	2	3	1	3	1	1	0	231,53	156	0,00	650	517 - 755

Range en geometrisch gemiddelde van de discriminatie-indices van deze opgaven. Deze indices bepalen de lengte van de op de vaardigheidsschalen afgebeelde IRT-segmenten: relatief hogere indices leiden tot kortere segmenten.

Overzicht van de overschrijdingskansen voor de Si-toetsen (Verhelst, 1993). Si-toetsen zijn bedoeld om tijdens de kalibratie van de opgavenverzameling modelschendingen op opgavenniveau te ontdekken. De tabel toont het eindresultaat van de kalibratie. In principe wordt een rechte verdeling verwacht over de onderscheiden intervallen, waarbij de eerste twee intervallen dan samen genomen moeten worden.

De R1c-toets is een globale toets die beschouwd kan worden als een combinatie van Si-toetsen (Verhelst, 1993). De tabel bevat de toetsingsgrootte R1c, de vrijheidsgraden (df) en de overschrijdingskansen (p).

Omdat het hier geen standaard toetsen betreft maar opgavenverzamelingen, varieert meestal het aantal leerlingen per opgave in een verzameling. Per schaal wordt daarom het gemiddeld aantal leerlingen per opgave vermeld naast het minimum en maximum aantal (range).

- A Getallen en getalsrelaties
- B Hoofdrekenen
- C Bewerkingen
- D Meten
- E Tijd
- F Geld
- G Verhoudingen, breuken en procenten
- H Verbanden

Een opgavenverzameling kalibreren om tot een vaardigheidsschaal te komen, vraagt het nodige werk. In deze rapportage staan we er niet uitgebreid bij stil, maar merken slechts het volgende op. Opgaven dienen voldoende te passen op de vaardigheidsschaal. Bij onvoldoende passing wordt gecontroleerd op:

- multidimensionaliteit van de opgaven;
- homogeniteit van de leerlingpopulatie met betrekking tot de opgaven.

Het streven is om een verzameling van opgaven samen te stellen die voldoet aan de volgende voorwaarden:

- individuele opgaven passen binnen het model;
- opgaven in verschillende groepen leerlingen functioneren op dezelfde wijze, ze hebben onafhankelijk van de groep (vrijwel) dezelfde itemparameters;
- er is een zoveel mogelijk homogene verdeling van de p-waarden op de Si-toetsen over het interval (0,1) met zo weinig mogelijk significante waarden;
- de R1c-toets is niet significant.

We stellen vast dat het laatste criterium bij deze schaalanalyses niet gerealiseerd wordt. Dit criterium wordt vaak niet gerealiseerd wanneer het aantal waarnemingen per opgave hoog ligt. Daardoor kunnen relatief kleine verschillen toch significant worden. Additionele analyses hebben vervolgens uitgewezen dat verdergaande itemselecties geen bijdrage meer leveren aan een verbetering van de R1c-toets, waarop de schaal toch geaccepteerd is.

Per onderwerp zijn vervolgens additionele analyses uitgevoerd om het effect van de leeftijd en het geslacht van de leerlingen op hun leerresultaten te schatten. Ook zijn er analyses uitgevoerd om een vergelijking over de tijd en een vergelijking tussen sbo-leerlingen en leerlingen uit het reguliere basisonderwijs te kunnen maken.

Bij de individuele opgaven is per opgave de gebruikte strategie van de leerling gecodeerd. Ook de instructie van de leerkracht zoals weergegeven op de 'Vragenlijst leerkrachtinstructie' is volgens dezelfde systematiek gecodeerd. Een deel van de opgaven is door twee beoordelaars onafhankelijk van elkaar gecodeerd zodat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid kon worden vastgesteld. Door het coderen van de antwoorden van de leerlingen en de instructie van de leerkracht kan gekeken worden welke strategieën leerlingen gebruiken, welke leerkrachten gebruiken in hun instructie en kan gekeken worden of er mogelijke verbanden tussen beide bestaan. Uitgebreide informatie over de gevolgde procedure bij het coderen van de resultaten en de analyses daarvan staan beschreven in hoofdstuk 5.

2.5 De rapportage van de resultaten

In hoofdstuk 4 tot en met 7 beschrijven we per onderwerp de resultaten van de leerlingen. Aan de hand van een reeks voorbeeldopgaven illustreren we voor ieder onderwerp over welke kennis en inzichten leerlingen beschikken. We maken verschillen tussen groepen leerlingen zichtbaar. Deze onderzoeksresultaten worden in een figuur afgebeeld. Enerzijds wordt de figuur daardoor complex, anderzijds illustreert zo'n afbeelding de samenhang tussen de verschillende resultaten.

Op pagina 40 en 41 staan een voorbeeld van zo'n figuur.

De afbeelding bestaat uit een brede kolom aan de linkerzijde en vijf smallere kolommen aan de rechterzijde. In het linker gedeelte staan afgebeeld:

- de vaardigheidsschaal met de posities van de gemiddelde leerling in diverse groepen op deze schaal;
- de moeilijkheidsgraad van een aantal opgaven.

In het rechter deel van de afbeelding staan de vaardigheidsverdelingen van een aantal groepen leerlingen. In dit voorbeeld zijn dat de categorieën voor respectievelijk leeftijd, geslacht en de verschillende jaargroepen in het basisonderwijs.

De vaardigheidsschaal en de verdeling in de leerlingpopulatie

De vaardigheidsschalen zijn geconstrueerd met behulp van een zogenoemd itemresponsmodel. De aanname is dat de vaardigheid zoals die op de schaal wordt weergegeven, bij benadering normaal verdeeld is in de populatie. De maatverdeling op de schaal is ter vrije keuze. In PPON is ervoor gekozen om het landelijk gemiddelde van de leerlingen in de eindgroep van het sbo op schaalwaarde 250 te stellen en de standaardafwijking op 50. De vaardigheidsschaal in het voorbeeld is afgebeeld tussen de vaardigheidsscores 100 en 400. In de figuren in de hoofdstukken 4 tot en met 7 wordt de vaardigheidsschaal ook afgebeeld tussen deze waarden.

Rechts in de figuur staan de vaardigheidsscores vermeld, oplopend met stappen van 50. Links op de schaal zijn enkele percentielen weergegeven, namelijk percentiel 10, 25, 50, 75 en 90. Een percentiel geeft aan hoeveel procent van de leerlingen in de populatie de betreffende of een lagere vaardigheidsscore heeft. Ter illustratie: percentiel 25 ligt op vaardigheidsscore 294. Dit betekent dat 25% van de leerlingen een score van 294 of lager heeft en 75% van de leerlingen heeft dus een hogere vaardigheidsscore. Percentiel 50 ligt op vaardigheidsscore 250: de helft van de leerlingen scoort hoger en de helft van de leerlingen scoort lager of gelijk.

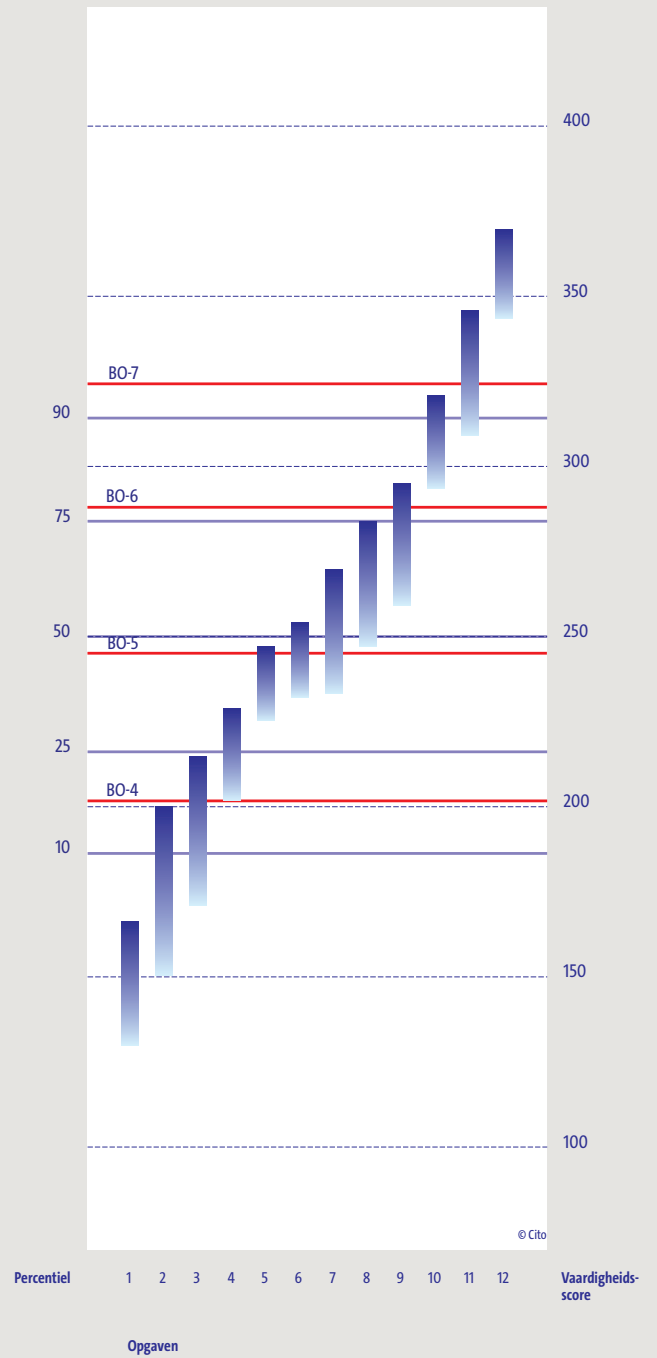
Links op de schaal zijn de vaardigheidsniveaus afgebeeld van de gemiddelde leerling in de verschillende jaargroepen van het basisonderwijs (rode lijnen) en van de sbo-leerlingen die aan het onderzoek hebben meegedaan.

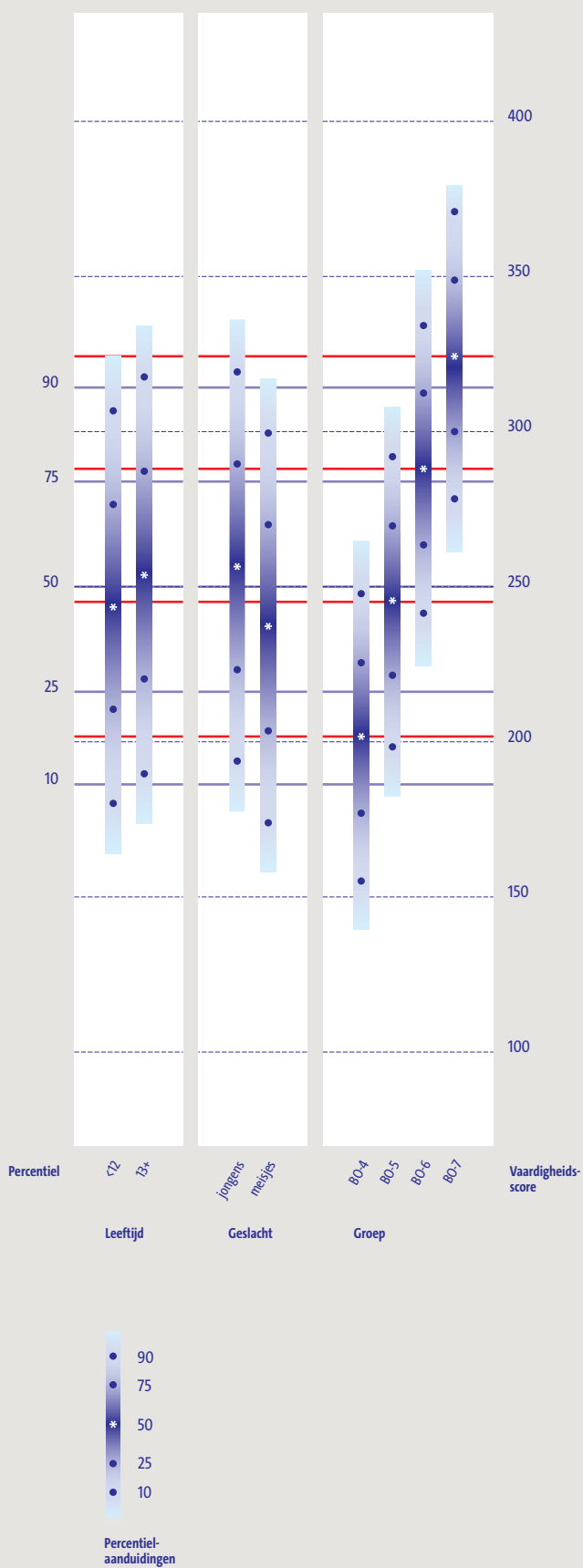
De moeilijkheidsgraad van de opgaven

Een bekende manier om de moeilijkheidsgraad van een opgave aan te geven, is de zogenoemde p-waarde. Een p-waarde van 0,80 betekent dat 80% van de leerlingen die opgave correct heeft beantwoord. Een opgave met een p-waarde van 0,50 is moeilijker, omdat nu slechts de helft van de leerlingen de opgave juist heeft gemaakt.

Een opgave is echter niet voor alle leerlingen even moeilijk te maken. Over het algemeen zal gelden dat naarmate een leerling een onderwerp beter beheerst, hij of zij een grotere kans heeft om een opgave over dat onderwerp goed te beantwoorden. Die relatie wordt voor een aantal opgaven afgebeeld in de linkerkolom van de figuur met verticale balkjes.

De vaardigheidsschaal Een voorbeeld





Een balkje begint op het punt dat de kans om die opgave correct te maken 50% is. Leerlingen op dit vaardigheidsniveau zullen gemiddeld vijf van de tien opgaven van dit type goed maken. Naarmate een opgave moeilijker is, ligt dat beginpunt steeds hoger op de vaardigheidsschaal. De opgaven zijn gerangschikt naar oplopende moeilijkheidsgraad. Het balkje eindigt op het punt dat de kans op het correcte antwoord 80% is. Leerlingen op dit vaardigheidsniveau zullen gemiddeld acht van de tien opgaven van dit soort goed doen. Het kleurverloop in het balkje, van lichter naar donkerder, symboliseert de toename in de kans om de opgave goed te maken. De balkjes maken inzichtelijk welke drie niveaus we onderscheiden in de beheersing van een opgave:

- Er is sprake van goede beheersing wanneer de kans op een goed antwoord 80% of groter is. De leerling heeft dan een vaardigheidsscore die gelijk ligt met de bovenkant van het balkje of daarboven.
- Ligt de kans op een goed antwoord tussen 50% en 80%, dan spreken we van een matige beheersing. Dit is gebied op de vaardigheidsschaal tussen de boven- en onderkant van het balkje.
- We spreken van onvoldoende beheersing van een opgave wanneer de kans op een goed antwoord kleiner is dan 50%. De vaardigheidsscore van de leerling ligt dan gelijk met de onderkant van het balkje of daaronder.

De per vaardigheid afgebeelde voorbeeldopgaven vormen een selectie van alle opgaven op de schaal. Zij zijn een goede afspiegeling van de inhoudelijke aspecten die de opgaven meten. Daarnaast geven zij een goed beeld van de spreiding van de moeilijkheidsgraad van de opgaven over de gehele schaal. Ze zijn geordend naar mate van moeilijkheid.

Opgave 1 in het voorbeeld is een opgave die door een leerling met een vaardigheidsscore van 150 redelijk is te maken, de kans op succes is hoger dan 50%, maar lager dan 80%. Er is dus voor deze leerling nog geen sprake van een goede beheersing. Leerlingen met zo'n lage vaardigheidsscore komen echter nauwelijks voor in onze verdeling. Leerlingen met een score die gelijk is aan percentiel 10, dat zijn zeer zwakke leerlingen, hebben wel een goede beheersing van opgave 1. De volgende twee opgaven beheersen ze matig, maar de vierde opgave is nog te moeilijk. Op deze manier is ook te zien dat de gemiddelde leerling (met een vaardigheid van 250, hetgeen overeenkomt met percentiel 50) vijf opgaven al goed beheerst en bij drie opgaven een matige beheersing heeft. De laatste vier opgaven, de moeilijkste vier, worden door de gemiddelde leerling nog niet beheerst. Opgave 12 blijkt verreweg de moeilijkste in dit voorbeeld te zijn. Er zijn in deze verzameling nauwelijks leerlingen te vinden die deze opgave goed beheersen. Voor een matige beheersing is een vaardigheidsscore van 343 nodig en dat is nog meer dan de vaardigheidsscore van 314 die past bij een zeer goede leerling, de percentiel 90-leerling. We hebben het dan over de beste 10% van de leerlingen. Tegelijkertijd zien we in de figuur dat deze opgave ook voor de gemiddelde leerling in jaargroep 7 van het basisonderwijs te moeilijk is. De afgebeelde opgaven vormen een selectie van alle opgaven op de schaal en zijn met zorg gekozen. Zij vormen enerzijds een goede afspiegeling van de inhoudelijke aspecten die met de opgaven worden gemeten. Anderzijds bestrijken zij een groot bereik van de vaardigheidsschaal, dat wil zeggen dat zij een goed beeld geven van de spreiding van de moeilijkheidsgraad van de opgaven over de gehele schaal.

De vaardigheidsverdelingen van groepen leerlingen

In het rechter gedeelte van de figuur zijn de vaardigheidsverdelingen van verschillende groepen leerlingen afgebeeld. De geschatte vaardigheidsverdeling van elke groep leerlingen wordt in beeld gebracht. Daarbij is niet gecorrigeerd voor mogelijke andere factoren die effect hebben op

de resultaten. Door deze wijze van presenteren zijn de prestaties te vergelijken van de leerlingen met de volgende variabelen:

- leerlingen van 11 en 12 jaar t.o.v. leerlingen van 13 jaar en ouder;
- jongens in het speciaal basisonderwijs ten opzichte van meisjes;
- de leerlingen in de eindgroep van het speciaal basisonderwijs versus de leerlingen in jaargroep 4, 5, 6 en 7 van het regulier basisonderwijs;
- sbo-leerlingen die doorstromen naar verschillende vormen van voortgezet onderwijs: praktijkonderwijs (Pro), vmbo basisberoepsgerichte leerweg (BB) en vmbo kaderberoepsgerichte leerweg of hoger ($\geq$ KB). In het voorbeeld zijn deze categorieën niet opgenomen. U vindt ze wel terug in de grafieken in de volgende hoofdstukken;
- leerlingen in de peiling van 2013 met die van 2006. Ook deze variabele staat niet in het voorbeeld uitgewerkt, maar wel in de onderzoeksresultaten.

Op de vaardigheidsschaal worden voor elke groep leerlingen vijf percentielpunten aangeduid. De gemiddelde vaardigheidsscore van een groep (percentiel 50) is met een wit sterretje in het verticale balkje aangegeven. De twee punten onder het sterretje geven de percentielen 25 en 10 weer, de twee punten erboven de percentielen 75 en 90.

Met behulp van de voorbeeldopgaven krijgen de verschillen in vaardigheid tussen de onderscheiden groepen leerlingen inhoudelijk betekenis.

In het voorbeelddiagram wordt duidelijk gemaakt dat leerlingen die ouder zijn ook vaardiger zijn dan de leerlingen van 12 jaar of jonger en dat jongens in het sbo beter presteren dan meisjes. Ook wordt hier geïllustreerd dat de gemiddelde leerling in het speciaal basisonderwijs (percentiel 50) ongeveer even vaardig is als de gemiddelde leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Tegelijkertijd zien we dat deze leerling net zo vaardig is als de zeer goede leerling in jaargroep 4 of de zwakke tot zeer zwakke leerling in jaargroep 6.

Naast de genoemde groepen leerlingen is in statistische analyses ook gekeken naar andere achtergrondvariabelen. Die achtergrondvariabelen zijn afkomstig uit de door scholen verstrekte gegevens over de achtergrondkenmerken van leerlingen. Daarover wordt in hoofdstuk 8 gerapporteerd en daar staan we ook stil bij analyses waarin we wel corrigeren voor eventuele onderlinge verbanden tussen de achtergrondvariabelen.

3 Het onderwijsaanbod voor rekenen-wiskunde in het sbo

3 Het onderwijsaanbod voor rekenen-wiskunde in het sbo

Leerkrachten van sbo-leerlingen die aan het onderzoek hebben deelgenomen, hebben een aanbodvragenlijst ingevuld. Die ging over onderwerpen als het gebruik van rekenmethoden en aanvullend leermateriaal, de tijd besteed aan rekenen-wiskunde, de onderwijsorganisatie, de inhoud van het onderwijs en het gebruik van hulpmiddelen. We vroegen naar de onderwezen strategieën bij optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen en naar de instructie en oefening op het gebied van hoofdrekenen en schattend rekenen. Ook was er in de aanbodvragenlijst speciale aandacht voor de rol van contextopgaven in het rekenonderwijs.

Het onderwijsaanbod voor rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs is geïnventariseerd met een schriftelijke vragenlijst. De vragenlijst is voorgelegd aan leerkrachten van sbo-groepen die aan het onderzoek meededen en betreft dus het onderwijsaanbod aan het einde van het speciaal basisonderwijs. Van 43 scholen kregen we in totaal 83 ingevulde vragenlijsten terug, gemiddeld dus ongeveer 2 vragenlijsten per school. Onderstaande bevindingen geven gezien de respons slechts een indicatie van het onderwijsaanbod op sbo-scholen op het gebied van rekenen-wiskunde. Enige terughoudendheid omtrent de reikwijdte van deze bevindingen lijkt ons gepast.

3.1 Het gebruik van rekenmethoden

De methode die het grootste deel van de sbo-scholen als hoofdmethode gebruiken voor het reken-wiskundeonderwijs blijkt *Wis en reken* te zijn. In de tabel is zichtbaar dat 45% van de respondenten deze methode gebruikt. Ook *Wereld in Getallen* en *Pluspunt* zijn veelgenoemde methodes. De nieuwe methode *Reken zeker* profileert zich onder meer door het aanleren van één rekenstrategie per onderwerp en het werken met kleine stapjes. Deze methode wordt door de respondenten (nog) weinig gebruikt.

De meeste respondenten (65%) geven aan dat de methode (heel) goed bij de leerlingen aansluit. Slechts 6% vindt dat de methode (zeer) slecht bij de leerlingen past. 28% geeft aan dat de methode enigszins bij de leerlingen aansluit. Er is geen duidelijk patroon zichtbaar in welke methode respondenten beter of minder goed bij hun leerlingen vinden aansluiten.

Gebruikte reken-wiskundemethoden in het sbo

Reken-wiskundemethode	% 2006	% 2013
Wis en Reken (Bekadidact)	58	45
Wereld in Getallen 3 (Malmberg)	12	21
Pluspunt Nieuw (Malmberg)	18	17
Alles Telt (ThiemeMeulenhoff)	12	10
Talrijk (Zwijsen)	–	5
Reken zeker (Noordhoff)	–	2
Maatwerk (Malmberg)	6	

Ten opzichte van 2006 heeft een kleine verschuiving wat betreft het methodegebruik plaatsgevonden. In 2013 gebruiken minder sbo-scholen de methode *Wis en Reken*, terwijl het gebruik van *Wereld in Getallen* is toegenomen. Nieuwe methodes zoals *Reken zeker* worden in 2013 nog maar op enkele sbo-scholen gebruikt.

In het reguliere onderwijs ligt de verdeling van het methodegebruik anders dan in het sbo. In het reguliere onderwijs in jaargroep 8 gebruikt slechts 6% van de scholen de methode *Wis en Reken*. *Pluspunt* (37%) en *Wereld in Getallen* (30%) zijn hier de meest gebruikte methodes (Scheltens e.a., 2013).

Scholen gebruiken naast de methode uiteenlopende aanvullende materialen. Naast zelf geconstrueerd materiaal en software bij de eigen methode noemen scholen de volgende materialen:

- Digitaal materiaal zoals Ambrasoft, Rekenweb, Rekentuin en onlineklas.nl
- Met sprongen vooruit
- Zwakke rekenaars in de bovenbouw (SLO)
- Speciaal rekenen (FI)
- Remelka
- Gynzy
- Kinhein-redactiesommen 2011
- Kr publisher map tijd 1 en 2, geld

Ruim de helft van de respondenten zou één of meerdere onderwerpen graag anders uitgewerkt zien in de gebruikte methode. Punten die meerdere scholen noemen zijn:

- Het aanbieden van één duidelijke voorkeursstrategie heeft de voorkeur boven de (te veel) verschillende strategieën die de meeste methodes aanreiken.
- De procedure bij delen, specifiek de staartdeling, zou volgens meerdere respondenten goed bij deze leerlingen passen, maar komt niet in alle methoden aan bod.
- Meer aandacht voor cijferend/kolomsgewijs rekenen.
- Een tekort aan oefenmateriaal bij breuken en redactiesommen/contextopgaven.
- Procenten moeten eerder in de methode aan bod komen.
- Meten (eerder) aanbieden door praktijkopdrachten.

Opmerkingen bij specifieke methoden zijn de volgende:

- Gebruikers van *Wis en Reken* vinden dat het onderwerp klokkijken op een andere wijze behandeld zou moeten worden.
- Bij *Alles telt* noemen de respondenten meerdere keren dat op een andere wijze aandacht aan het rekenen met geld zou moeten worden besteed. Op welke wijze wordt uit dit onderzoek niet duidelijk.

3.2 Leertijd en organisatie

Gemiddeld besteden de leerkrachten volgens dit onderzoek 295 minuten per week, oftewel bijna 5 uur, aan rekenen-wiskunde. De minimum opgegeven lestijd per week is 4 uur, de maximum opgegeven lestijd is 7 uur per week. Vergelijken met de bovenbouw van het reguliere basisonderwijs wordt er in het speciaal basisonderwijs ongeveer evenveel lestijd aan rekenen-wiskunde besteed. In het reguliere onderwijs geven de leerkrachten in jaargroep 8 gemiddeld 307 minuten rekenen-wiskunde, oftewel eveneens circa 5 uur (Scheltens e.a., 2013). Uit de peiling in het sbo van 2006 bleek dat scholen gemiddeld 4,5 uur per week aan rekenen-wiskunde besteden. Vergelijken met de vorige peiling besteden sbo-scholen nu dus gemiddeld circa een half uur meer aan rekenen-wiskunde.

Wat betreft de wijze van differentiëren geeft het merendeel van de leerkrachten, namelijk 77%, aan dat zij de instructie en oefenstof per niveaugroep aanbieden. Dit is volgens verwachting meer dan in het reguliere onderwijs, hier krijgt 34% van de leerlingen instructie en oefening in niveaugroepen.

17% van de sbo-leerkrachten geeft aan dat zij aan de hele groep dezelfde instructie geven en dat zij alleen wat betreft oefenstof differentiëren naar tempo en niveau. In het reguliere basisonderwijs is dat, 57%. Verder werkt 4% van de leerkrachten in het sbo volledig individueel en 3% volledig klassikaal.

Gemiddeld zijn er in de eindgroepen van het sbo drie niveau-/instructiegroepen. Dit aantal varieert tussen 1 en 6. 40% van de respondenten geeft aan met twee niveaugroepen te werken, 27% met 3 en 30% met 4 of meer.

Bij 31% van de leerkrachten begeleidt de leerkracht niet alle instructiegroepen uit de klas zelf, maar zijn er ook andere leerkrachten bij betrokken.

Op 73% van de scholen is extra ondersteuning binnen de school beschikbaar. Zo heeft 29% van de respondenten de beschikking over een remedial teacher. Bij 13% van de scholen speelt de intern begeleider een actieve rol bij het rekenonderwijs. De hoeveelheid ondersteuning door de remedial teacher is vrijwel gelijk aan de ondersteuning in 2006. Toen gaf 23% van de respondenten aan dat er een remedial teacher op school aanwezig is. Per groep krijgen gemiddeld 2,7 leerlingen extra ondersteuning binnen de school, dit komt ongeveer overeen met de situatie op reguliere scholen (Scheltens e.a., 2013). Het merendeel van de leerlingen die in het sbo extra ondersteuning ontvangen, krijgt deze (bijna) dagelijks. Op 17% procent van de sbo-scholen uit het onderzoek wordt externe hulp ingezet, versus 26% in de eindgroepen van het reguliere onderwijs. Dit verschil past bij het kenmerk van het sbo dat meer specialistische hulp binnen de school beschikbaar is dan op een reguliere basisschool.

Het merendeel van de respondenten in het sbo geeft aan dat ouders geen of nauwelijks een ondersteunende rol spelen. Tegelijkertijd geeft 22% aan dat ouders regelmatig ondersteuning bieden op het gebied van rekenen-wiskunde.

Over de ondersteuning binnen de school is het merendeel van de respondenten tevreden. Over de ondersteuning van buitenaf is de tevredenheid lager.

Tevredenheid van leerkrachten over ondersteuning per bron

Bron	(zeer) ontevreden	neutraal/n.v.t.	(zeer) tevreden
School	7%	19%	74%
Thuis	43%	45%	12%
Extern	17%	64%	19%

Leerkrachten op reguliere scholen zijn meer tevreden over de ondersteuning door thuis. In de peiling van 2011 geeft 42% van de leerkrachten in de reguliere eindgroepen aan (zeer) tevreden te zijn over de ondersteuning die de leerlingen thuis krijgen, terwijl het in deze peiling 12% is. Ook over externe ondersteuning zijn reguliere scholen in 2011 meer tevreden dan de sbo-scholen in 2013.

3.3 Inhoud van het rekenonderwijs

In de kerndoelen basisonderwijs is opgenomen dat leerlingen de bewerkingen met behulp van standaardprocedures of varianten daarvan kunnen uitvoeren en in eenvoudige situaties kunnen toepassen. Sbo-leerkrachten kunnen, met de rekenboeken die ze nu gebruiken, twee gestandaardiseerde manieren van schriftelijk rekenen onderwijzen:

- het zogenoemde kolomsgewijs rekenen met *hele getallen*: tussen streepjes/onder elkaar, van links naar rechts;
- de traditionele algoritmen met *cijfers*: onder elkaar rekenen, van rechts naar links.

We hebben de leerkrachten voor elk van de vier hoofdbewerkingen twee werkwijzen voorgelegd: de kolomsgewijze en de werkwijze met cijferalgoritmen en deze met voorbeelden geïllustreerd. Vervolgens kregen de leerkracht de vraag of zij de betreffende bewerking aan alle leerlingen uit de onderzoeksgroep leren, alleen aan sommige leerlingen voorleggen of aan geen enkele leerling. Leerkrachten hebben ook aangegeven welke van deze strategieën zij gebruiken en welke strategie hun voorkeur heeft. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen zwakke en sterke leerlingen.

In de tabel op pagina 50 staat weergegeven welke strategieën leerkrachten gebruiken en welke hun voorkeur hebben. Bij optellen en vermenigvuldigen is de wijze met cijferalgoritmen de meest gebruikte methode. Bij aftrekken en delen noemen de leerkrachten vaker de kolomsgewijze manier.

Ten opzichte van 2006 is bij optellen, vermenigvuldigen en delen het aantal leerkrachten dat de rekenmethode met cijferalgoritmen onderwijst toegenomen.

Bij zwakkere leerlingen gaat, voor zowel optellen, aftrekken, vermenigvuldigen als delen, de voorkeur vaker dan bij sterkere leerlingen uit naar de kolomsgewijze methode. Opvallend is dat, ondanks alle discussies en meningen rondom de staartdelingen, bij delen een fors aantal respondenten geen duidelijke voorkeur heeft voor kolomsgewijs, dan wel met cijferalgoritmen rekenen.

Percentage leerkrachten dat strategie instrueert voor de vier hoofdbewerkingen

	Aantal leerkrachten dat aangeeft instructie bij één of meerdere leerlingen te gebruiken	Voorkeur bij sterkere leerlingen	Voorkeur bij zwakkere leerlingen
Optellen	Kolomsgewijs: 80% Cijferalgoritme: 95%	Kolomsgewijs: 23% Cijferalgoritme: 64% Geen voorkeur: 14%	Kolomsgewijs: 54% Cijferalgoritme: 38% Geen voorkeur: 7 %
Aftrekken	Kolomsgewijs: 95% Cijferalgoritme: 65%	Kolomsgewijs: 20% Cijferalgoritme: 68% Geen voorkeur: 13%	Kolomsgewijs: 44% Cijferalgoritme: 51% Geen voorkeur: 5%
Vermenigvuldigen	Kolomsgewijs: 61% Cijferalgoritme: 86%	Kolomsgewijs: 24% Cijferalgoritme: 61% Geen voorkeur: 15%	Kolomsgewijs: 53% Cijferalgoritme: 42% Geen voorkeur: 5%
Delen	Kolomsgewijs: 75% Cijferalgoritme: 61%	Kolomsgewijs: 53% Cijferalgoritme: 11% Geen voorkeur: 37%	Kolomsgewijs: 62% Cijferalgoritme: 8% Geen voorkeur: 30%

In de laatste peiling aan het einde van het reguliere basisonderwijs gaf een grote meerderheid van de respondenten een voorkeur voor rekenen met cijferalgoritmen aan. In het sbo hebben leerkrachten dus relatief vaker een voorkeur voor de kolomsgewijze methode.

3.4 Hulpmiddelen

Net als in het reguliere onderwijs mogen leerlingen in de eindgroepen van het sbo vrijwel allemaal wel eens gebruikmaken van de zakrekenmachine. Van de sbo-scholen geeft 94% aan dat sommige of meerdere leerlingen gebruik mogen maken van een zakrekenmachine. In 2006 was dit nog 75% van de scholen. Op bijna een kwart van de scholen mogen anno 2013 alle leerlingen een rekenmachine gebruiken.

Van de scholen die hier gebruik van maken verstrekt de school in 99% van de gevallen zelf de zakrekenmachine. In 2006 was dat nog 82%. In de andere gevallen nemen de leerlingen deze zelf mee.

Volgens 60% van de leerkrachten gebruiken de leerlingen de rekenmachine uitsluitend tijdens specifieke lessen over het omgaan met de zakrekenmachine. Slechts één leerkracht geeft aan dat de leerlingen deze altijd mogen gebruiken en 39% geeft aan dat de leerlingen deze alleen bij specifieke onderwerpen/opgaven mogen gebruiken. Hierbij noemen de respondenten onder andere opgaven met grote en/of kommagetallen, opgaven waarbij de leerlingen meerdere bewerkingen moeten uitvoeren en opgaven waarbij de methode aangeeft dat de leerlingen een rekenmachine mogen gebruiken. Ook geeft een deel van de respondenten aan dat leerlingen de rekenmachine mogen inzetten om hun eigen werk na te kijken.

De meeste scholen leren op school de functietoetsen +, -, × en ÷ te gebruiken. Een kwart van de scholen instrueert ook het gebruik van de %-toets.

Bij scholen die geen zakrekenmachine gebruiken is de voornaamste reden om dat niet te doen het feit dat het gebruik niet in de methode voorkomt.

Naast de zakrekenmachine gebruiken scholen uiteenlopende hulpmiddelen. Op de meeste scholen worden tafelkaarten gebruikt. Ook de getallenlijn is een veelgenoemd hulpmiddel. Ongeveer de helft van de scholen gebruikt MAB-materiaal (Multibase Arithmetic Blocks). Het rekenrek wordt op slechts 14% van de scholen in de eindgroep van het sbo gebruikt.

Percentage gebruikte hulpmiddelen bij rekenen-wiskunde

Hulpmiddel	Gebruikt?	Indien gebruikt: met welke frequentie?
Getallenlijn	niet gebruikt 30% door enkele leerlingen 46% door alle leerlingen 24%	altijd 38% soms 62%
Rekenrek	niet gebruikt 86% door enkele leerlingen 12% door alle leerlingen 3%	altijd 39% soms 62%
MAB-materiaal	niet gebruikt 53% door enkele leerlingen 43% door alle leerlingen 4%	altijd 15% soms 85%
Tafelkaarten	niet gebruikt 12% door enkele leerlingen 83% door alle leerlingen 5%	altijd 27% soms 73%

3.5 Hoofdrekenen en schattend rekenen

In de vragenlijst is leerkrachten gevraagd aan te geven welk materiaal zij gebruiken voor hoofdrekenen en schattend rekenen, hoeveel tijd zij aan deze onderwerpen besteden en welke specifieke aspecten van hoofdrekenen en schattend rekenen in het aanbod naar voren komen. Bijna alle leerkrachten geven aan dat zij de oefenstof voor het hoofdrekenen halen uit de eigen rekenmethode. Zo'n 60% van de leraren geven aan dat zij daarnaast oefenstof ontlenden aan specifiek hoofdrekenmateriaal. Ongeveer een derde van de leerkrachten maakt daarbij gebruik van (bestaande) werkbladen en remediërende materialen en ongeveer een derde maakt gebruik van computerprogramma's voor hoofdrekenen. Door 20% van de leerkrachten wordt het materiaal zelf gemaakt.

Ongeveer een derde van de leerkrachten besteedt vrijwel dagelijks aandacht aan hoofdrekenen of schattend rekenen. De helft geeft aan een of twee keer per week hoofdrekenen en schattend rekenen te oefenen en dan circa 10-15 minuten per keer. Dit komt ongeveer overeen met de situatie in 2006.

In de vragenlijst gaven de leerkrachten bij enkele aspecten van het hoofdrekenen en schattend rekenen aan of zij daaraan regelmatig tot vaak (minstens 1 keer per 14 dagen), soms (1 keer per maand) of vrijwel nooit aandacht aan besteden. Basisvaardigheden bij optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen zijn de meest behandelde aspecten. Twee derde van de respondenten besteedt daarnaast regelmatig aandacht aan het zoeken en hanteren van handige en/of meerdere oplossingsstrategieën. Afronden en schattend rekenen komt op 50% van de scholen regelmatig aan de orde, net als basisvaardigheden met betrekking tot breuken en procenten. Ongeveer 20% van de scholen geeft aan dat ze het zoeken naar meerdere oplossingsstrategieën en schattend rekenen bij geen enkele leerling behandelen.

Aan de leerkrachten is gevraagd of bepaalde hoofdrekenaspecten aangeboden worden aan alle leerlingen, alleen aan sommige leerlingen of aan geen enkele leerling. Ten opzichte van de peiling in 2006 gaat er nu meer aandacht uit naar vermenigvuldigen en delen. In de peiling van 2006 gaf nog maar de helft van de leerkrachten aan hier bij alle leerlingen aandacht aan te besteden, terwijl dit nu door ruim 80% van de leerkrachten gebeurt.

Het zoeken en hanteren van handige oplossingsstrategieën krijgt anno 2013 minder aandacht dan in de vorige peiling. In 2006 gaf nog drie kwart van de leerkrachten aan regelmatig tot vaak aandacht aan dit onderwerp te besteden, nu is dat nog 60%. In 2006 behandelden de leerkrachten dit nog bij de helft van de leerlingen, nu is dat nog bij een derde. Dit past bij de trend om bij zwakke rekenaars te kiezen voor het aanleren van één vaste oplossingsstrategie. Schattend rekenen krijgt ongeveer evenveel aandacht als in 2006. Op het gebied van breuken en procenten is er een toename in de aandacht die deze onderwerpen krijgen. Ook het aandeel scholen dat deze onderwerpen bij alle leerlingen behandelt, namelijk de helft van de scholen, is toegenomen. Mogelijk is hier een effect van de invoering van de referentieniveaus zichtbaar. Hierin zijn bij niveau 1F immers basale doelen rondom breuken en procenten opgenomen.

Aandacht voor aspecten van hoofdrekenen (percentage leerkrachten)

Hoofdrekenaspecten	regelmatig tot vaak	soms	(bijna) nooit
Basisvaardigheden bij het optellen en aftrekken (vb. $74 - 28$ is ... 54 min 8 ; $78 + 34$ is 78 en 30 en 4 , is 108 en 4). Aanbod aan: 89,4% alle leerlingen, 9,1% sommige, 1,5% geen	89%	6%	5%
Basisvaardigheden bij het vermenigvuldigen en delen (vb. 7×42 is 7×40 en 14 ; $1200 : 40$ is ... $120 : 4$ is 30). Aanbod aan: 80,3% alle leerlingen, 18,2% sommige, 1,5% geen	85%	9%	6%
Het zoeken en hanteren van handige oplossingsstrategieën, afhankelijk van de getallen (vb. $69 + 28$ is 70 en 28 min 1 ; 7×39 is 7×40 min 7 ; 21×25 is 5×100 en 25). Aanbod aan: 31,3% alle leerlingen, 50,7% sommige, 17,9% geen	62%	20%	18%
Het door de leerlingen laten hanteren van meerdere oplossingsstrategieën voor eenzelfde (type) opgave. Aanbod aan: 49,2% alle leerlingen, 43,1% sommige, 7,7% geen	60%	31%	9%
Het via schatting komen tot het betrekkelijk globaal bepalen van de uitkomst van een berekening (vb. 28×82 is ongeveer 30×80). Aanbod aan: 36,9% alle leerlingen, 44,6% sommige, 18,5% geen	54%	18%	28%
Het passend omgaan met benaderingen, afrondingen en schattingen in allerlei min of meer alledaagse toepassingssituaties. (vb. $6 \times € 8,95$ is ongeveer $6 \times € 9$; $€ 4,95 + € 7,90 + € 12,50$ is iets meer dan $€ 25$). Aanbod aan: 44,6% alle leerlingen, 47,7% sommige, 7,7% geen	48%	29%	23%
Basisvaardigheden bij breuksommen, procentsommen en sommen met kommagetallen (vb. 20% van 400 is $1/5$ deel van 400; $6/4 = 1,5$; relaties $0,25 \rightarrow 1/4 \rightarrow 25\%$). Aanbod aan: 53,8% alle leerlingen, 44,6% sommige, 1,5% geen	51%	36%	13%

3.6 Rekenen in contexten

Bij het leren rekenen gaat het om toepassen van bewerkingen in praktische situaties. Hiervoor zijn contexten onmisbaar. Volgens Freudenthal (1973) gaat het bij het leren van rekenen-wiskunde niet om het verwerven van een kant-en-klaar-product of een verzameling weetjes, maar dient het erop gericht te zijn om alledaagse situaties beter hanteerbaar te maken en rekenproblemen die zich daarin voordoen op te kunnen lossen. Deze opvatting van realistisch rekenen is tegengesteld aan die van het traditionele rekenen, waarbij de nadruk ligt op het stap-voor-stap aanleren en inoefenen van efficiënte standaardmethodes om een opgave op te lossen. Voor concreet materiaal en contexten is in deze leer slechts beperkt plaats, omdat deze afleiden van de essentie. Kale opgaven maken echter, mede dankzij de conclusies uit het KNAW-rapport (KNAW, 2009) een comeback in het onderwijs. Dit rapport gaf aan dat er voor het reguliere onderwijs, dus niet specifiek voor het sbo, geen wetenschappelijke bewijzen zijn dat realistisch rekenen tot betere resultaten leidt dan een meer traditionele aanpak met een groter aandeel kale opgaven.

De leerkrachten geven in de vragenlijst aan dat in het sbo de gemiddelde verhouding tussen kale en contextopgaven 60%-40% is. Dit komt overeen met de verhouding die de scholen als gewenst opgeven.

Het merendeel van het oefenmateriaal voor contextopgaven halen scholen uit de eigen methode. Dat is bij 94% van de respondenten het geval. Bijna de helft van de leerkrachten geeft aan daarnaast ook gebruik van computerprogramma's te maken. Een kleiner deel van de scholen gebruikt opgaven uit andere methodes, uit (oude) toetsen of maakt zelf context-opgaven.

Het merendeel van de leerkrachten (70%) noemt als hoofdreden om contextopgaven aan te bieden dat zij het belangrijk vinden dat leerlingen rekenvaardigheden in praktische situaties kunnen toepassen. 15% van de scholen zien het als extra oefenstof om bewerkingen mee te oefenen en 14% van de scholen noemt als hoofdreden om contextopgaven op te nemen alleen maar dat zij een belangrijk onderdeel in de toetsen vormen.

4 Getallen en bewerkingen

4 Getallen en bewerkingen

Het domein Getallen en bewerkingen omvat drie onderwerpen, namelijk *Getallen en getalrelaties*, *Hoofdrekenen* en *Bewerkingen*. We beschrijven in dit hoofdstuk de inhoud en wat leerlingen op verschillende vaardigheidsniveaus kunnen. Hierbij wordt een relatie gelegd met de vaardigheid van de leerlingen in het reguliere basis-onderwijs. Het niveau van de leerlingen illustreren we met tal van voorbeeldopgaven. Ook analyseren we verschillen tussen leerlingen met verschillend geslacht, leertijd en doorstroomadvies en geven we een vergelijking van de uitkomsten met die van de peiling in 2006. Bij het onderwerp *Bewerkingen* besteden we speciaal aandacht aan oplossingsstrategieën bij aftrekken. Hierbij leggen we een relatie met de instructie die de leerkracht geeft

4.1 Getallen en getalrelaties

Inhoud

Bij het onderwerp *Getallen en getalrelaties* moeten de leerlingen betekenis geven aan getallen, zowel in allerlei gebruikssituaties als in het geheel van de getallenrij. De opgaven rondom het onderwerp *Getallen en getalrelaties* doen een beroep op kennis en vaardigheden met betrekking tot verschillende aspecten van gehele getallen en voor de hogere niveaus ook kommagetallen. Het betreft onder andere:

- uitspraak en schrijfwijze van getallen;
- verder tellen en terugtellen met eenheden en sprongen, zoals bij voorbeeldopgave 1, 2, 6 en 16;
- vergelijken en ordenen van getallen en meetuitkomsten, zoals bij voorbeeldopgave 18;
- samenstellen en splitsen van getallen, zoals bij voorbeeldopgave 3 en 4;
- afronden van getallen, zoals bij voorbeeldopgave 8;
- het aangeven van de plaats van getallen op de getallenlijn, zoals bij voorbeeldopgave 9 en 11.

In de toetsboekjes voor leerlingen die op het niveau van jaargroep 4 en 5 rekenen, onderzoeken we wat de leerlingen van de getallen tot 100 weten en hoe ze deze kennis routinematig (bij tellen, positioneren en vergelijken) én in contextsituaties toepassen. Deze opgaven dekken de tussendoelen die het Tal-team (1999) voor eind jaargroep 4 heeft geformuleerd met betrekking tot *contextualiseren*, *positioneren* en *structureren*:

- de telrij tot 100 opzeggen en vanaf ieder getal doortellen en terugtellen;
- getallen op een (bijna) lege getallenlijn plaatsen en deze in tientallen en eenheden structureren;
- deze getallen relateren aan actuele gebeurtenissen, aantallen, meetgetallen uit het leven van alledag.

De toetsboekjes voor leerlingen die op het niveau van jaargroep 6 en 7 functioneren, bevatten opgaven met getallen tot in de miljoenen en opgaven met decimalen.

Wat de getallen groter dan 1000 betreft, ligt de nadruk op:

- tellen met sprongen;
- structureren (c.q. samenstellen) met honderdtallen, al dan niet in combinatie met andere groeperingsvormen.

Wat de decimale getallen betreft, is de nadruk gelegd op:

- het begrip van een $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ en $\frac{1}{1000}$ en van een verschil van 0,1, 0,01 en 0,001;
- het (mentaal) plaatsen van decimale getallen op een getallenlijn;
- het vergelijken van decimale getallen op basis van de positiewaarde van de cijfers achter de komma en/of het inzicht in de orde van grootte van de getallen.

In de toetsboekjes staan de doelen die naar referentieniveau 1F leiden centraal. De meeste leerlingen in het sbo zullen immers toewerken naar dit niveau, waarbij het gaat om gebruik van rekenvaardigheden in praktische situaties. Omdat binnen het sbo ook leerlingen zitten die niveau 1S kunnen behalen, bevatten de toetsboekjes van het hoogste niveau ook opgaven die passen bij referentieniveau 1S. Dit betreft bijvoorbeeld opgaven met grotere getallen.

Wat leerlingen kunnen

De percentiel-10 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 goed en voorbeeldopgave 2 matig.

De overige 18 opgaven zijn nog te moeilijk. De leerlingen met dit vaardigheidsniveau kunnen wel rekenen met getallen onder de 100 zoals bij voorbeeldopgave 1. In deze opgave moeten de leerlingen sprongen van 5 maken vanaf het getal 70. 88% van de leerlingen die deze opgave maakten, gaf het juiste antwoord. Bij de leerlingen met een fout antwoord varieerden de antwoorden. Zo waren er leerlingen die sprongen van 10 maakten in plaats van 5 of leerlingen die cijfers omkeerden bij hun antwoord (08 in plaats van 80).

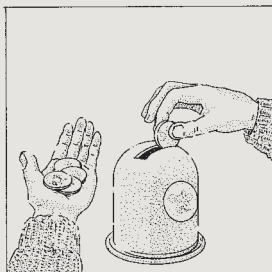
De percentiel-10 leerling kan voorbeeldopgave 2, waarbij hij moet tellen met sprongen van 10 over het honderdtal heen (670 – 680 – 690 – ... – ...) redelijk maken. De meest gemaakte fout, door 3% van de leerlingen die deze opgave gemaakt hebben, is het overslaan van 700.

De leerlingen gaven als antwoord '710 – 720'. Ook waren er redelijk wat leerlingen die als antwoord '700 – 701' gaven.

Het niveau van de percentiel-10 leerling in de eindgroep van het sbo ligt ongeveer op het niveau van de percentiel-25 leerling in jaargroep 4 van de reguliere basisschool.

Voorbeeldopgave 1 en 2 Getallen en getalrelaties

- 1 Frans doet steeds één munt van 5 eurocent in de spaarpot.



- 2 Tel net zo verder.

670 680 690 ____

Tel met hem verder:

65 eurocent

70 eurocent

↓

____ eurocent

↓

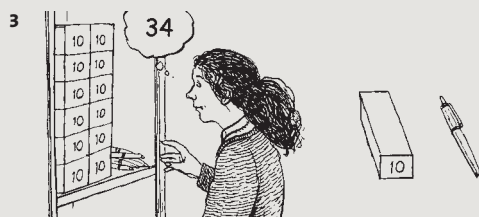
____ eurocent

↓

____ eurocent

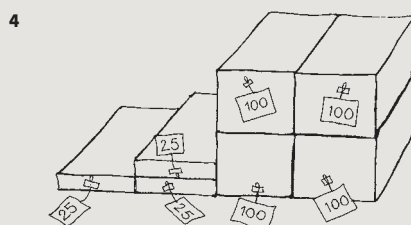
De percentiel-25 leerling beheerst de eerste twee voorbeeldopgaven goed en beheerst voorbeeldopgave 3 tot en met 6 matig. De overige 14 opgaven zijn nog te moeilijk. Voorbeeldopgave 1 en 2 zijn hiervoor al besproken. Bij voorbeeldopgave 3 en 4 gaat het om het samenstellen van getallen uit eenheden, tientallen en/of honderdtallen. Bij de vraag (voorbeeldopgave 5) hoeveel stukjes Fatima al gelegd heeft wanneer zij bij een puzzel van 200 stukjes nog 10 stukjes moet leggen, geeft $\frac{1}{6}$ van de leerlingen geen antwoord. Een veel gegeven fout antwoord is 100. Hier maken de leerlingen geen goed onderscheid tussen tientallen en honderdtallen. Bij voorbeeldopgave 6 moeten leerlingen sprongen van 25 maken. Voorbeeldopgave 1 en 2 laten zien dat de leerlingen sprongen van 5 en 10 goed beheersen. Sprongen van 25 zijn echter moeilijker. De meest gemaakte fout is '175 – 195'. Hierbij maakt de leerling dus eerst wel een sprong van 25, maar lukt het niet om tot het volgende honderdtal te springen en maakt de leerling een sprong met hele tientallen. Ook zijn er behoorlijk wat leerlingen die sprongen van 10 of sprongen van 5 maken. Het niveau van de percentiel-25 leerling aan het einde van het sbo ligt iets boven het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 4 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgave 3-6 Getallen en getalrelaties



Juf Leonie haalt 34 balpennen uit de kast.
Ze pakt zoveel mogelijk doosjes van 10 pennen.
Hoeveel doosjes pakt ze en hoeveel losse pennen?

_____ doosjes van 10 en _____ pennen



Petra bezorgt kranten. Ze moet 4 grote en 3 kleine pakketten bezorgen.
Hoeveel kranten zijn dat samen?

_____ kranten



Fatima moet nog 10 stukjes leggen om de puzzel af te maken.
Hoeveel stukjes heeft ze al gelegd?

_____ stukjes

6 Tel net zo verder.

100 125 150 _____

De gemiddelde leerling beheerst de eerste zeven voorbeeldopgaven goed. Voorbeeldopgave 8 tot en met 11 beheerst deze leerling matig. De opgaven die de leerling goed beheerst, gaan over:

- sprongen van 5 met getallen tot 100;
- sprongen van 10 met getallen tot 1000;
- sprongen van 25 met getallen tot 1000;
- samenstellen van getallen met eenheden, tientallen en/of honderdtallen;
- tiental aftrekken van een honderdtal;
- bepalen hoeveel tientallen in een veelvoud van 10 gaan.

Het bepalen hoeveel zakjes van 10 ballonnen nodig zijn wanneer 65 ballonnen nodig zijn (voorbeeldopgave 8) beheerst deze leerling matig. Bij deze opgave moet de leerling inzien dat er naar boven moet worden afgerond. Veel leerlingen geven hier 6 als antwoord, waarbij ze dus naar beneden afronden.

Bij voorbeeldopgave 9 moeten de leerlingen, net als bij voorbeeldopgave 6, sprongen van 25 maken. Bij opgave 9 moeten de leerlingen echter werken met een getallenlijn, moeten ze meer sprongen maken om tot het goede antwoord te komen en wordt de leerlingen niet gevraagd elke sprong op te schrijven. Opgave 9 beheersen de leerlingen matig terwijl ze opgave 6 goed beheersen.

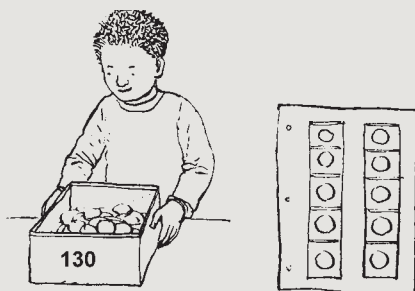
Bij voorbeeldopgave 10 moeten de leerlingen 24 vermenigvuldigen met 10. Deze opgave beheersen de leerlingen matig.

De leerlingen maken een start met het werken met kommagetallen. De opgave waarbij ze op de getallenlijn aan moeten geven dat de pijl tussen 1 en 2 hoort bij 1,5 (voorbeeldopgave 11) beheerst de gemiddelde leerling matig.

Het niveau van de gemiddelde leerling aan het einde van het sbo komt overeen met het niveau van de gemiddelde leerling eind jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgave 7-11 Getallen en getalrelaties

7



Justin heeft 130 munten.
In één mapje gaan 10 munten.
Hoeveel mapjes heeft Justin nodig om al zijn munten op te bergen?

_____ mapjes

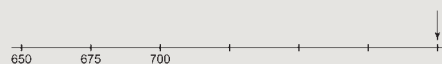
8



Opa wordt 65.
Oma wil daarom 65 ballonnen loslaten.
Hoeveel zakken van 10 ballonnen moet ze dan kopen?

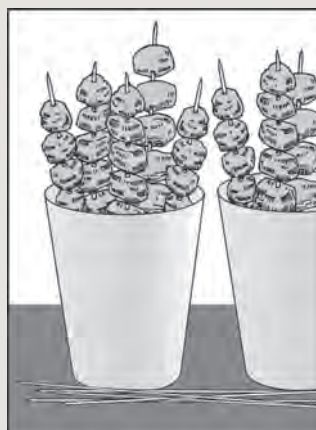
_____ zakken

9



Welk getal moet bij de pijl staan?

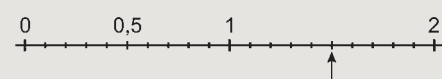
10



Lin prikt steeds 10 stukjes vlees aan één stokje.
Hij wil 24 stokjes maken.
Hoeveel stukjes vlees heeft hij daarvoor nodig?

_____ stukjes vlees

11



Welk kommagetal hoort bij de pijl?

De percentiel-75 leerling beheerst de eerste dertien voorbeeldopgaven goed of nagenoeg goed en beheerst voorbeeldopgave 14 tot en met 17 matig. De leerlingen kunnen goed werken met veelvouden van 10, zoals bij voorbeeldopgave 10 en 12. Het handig rekenen met ronde getallen hoger dan 10 beheersen de leerlingen overwegend matig. Zo moeten bij voorbeeldopgave 13 de leerlingen 4 keer 20 bij 4 keer 25 doen. Bij voorbeeldopgave 14 moeten de leerlingen bepalen hoeveel briefjes van 50 euro nodig zijn om 849 euro mee samen te stellen. Deze opgaven kunnen de leerlingen redelijk maken.

Opgaven waarbij de leerlingen meerdere stappen moet zetten, zoals opgave 15, zijn voor veel leerlingen lastig. Ze moeten hierbij én met veelvouden van 10 én met veelvouden van 6 werken. Bij voorbeeldopgave 16 en 17 werken de leerlingen met grotere getallen. Bij voorbeeldopgave 16 gaat het om tienduizendtallen waarbij de leerling af moeten trekken met sprongen van 100. Bij voorbeeldopgave 17 gaat het om een miljoen waarbij de leerling moet aangeven hoeveel één van de getallen waard is.

Het niveau van de percentiel-75 leerling aan het einde van het sbo is vergelijkbaar met het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgave 12-17 Getallen en getalrelaties

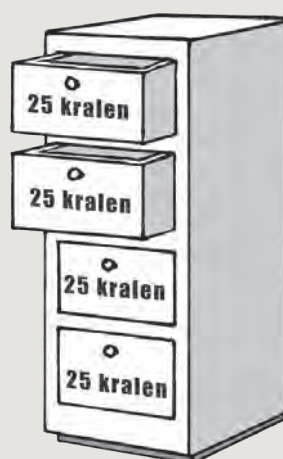
12



Arie heeft 36 netjes met 10 mandarijnen.
Hoeveel mandarijnen zijn dat samen?

_____ mandarijnen

13



In elke la liggen nu 25 kralen.
Sonia doet er in elke la 20 kralen bij.
Hoeveel kralen zitten daarna in de 4 laden samen?

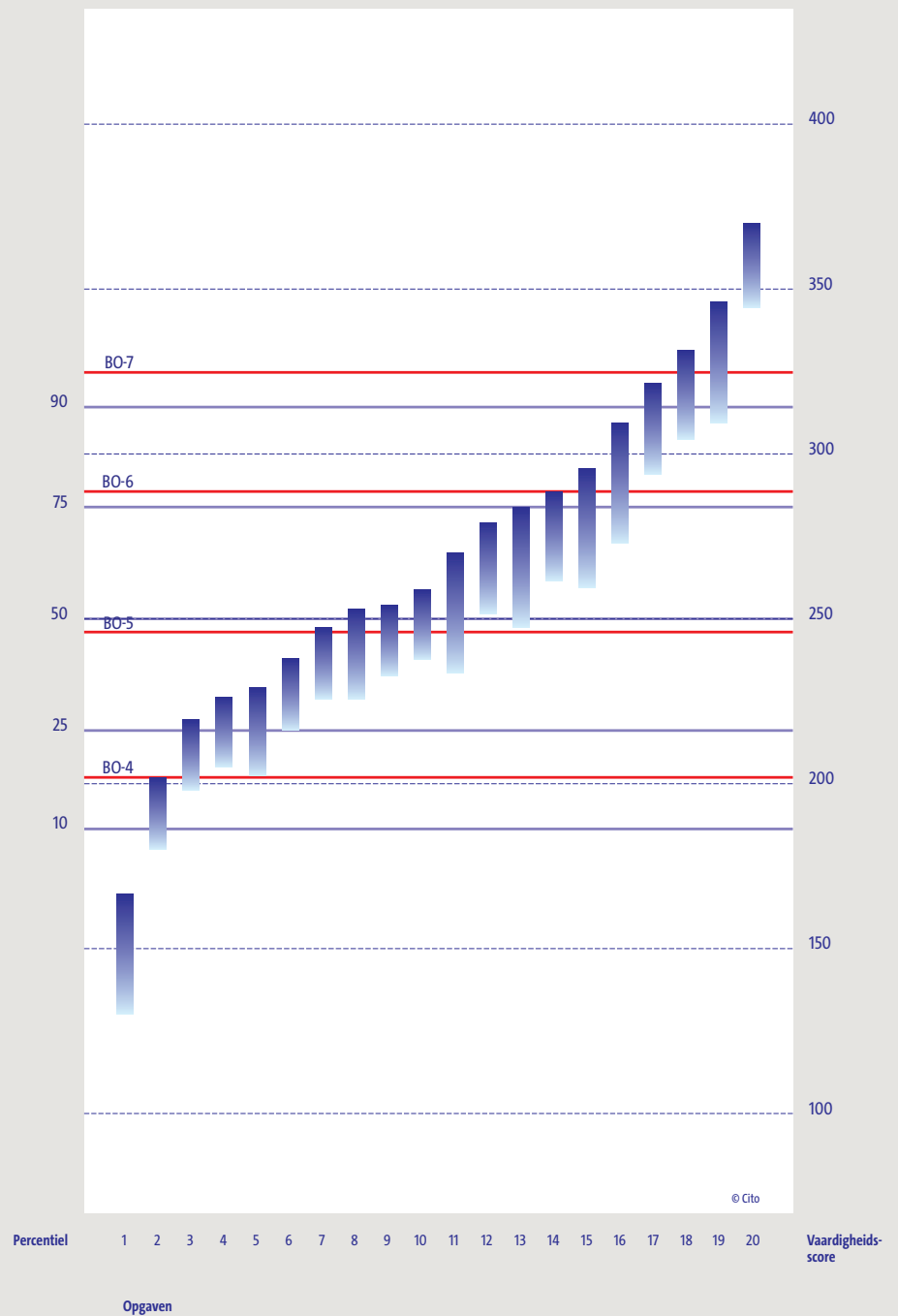
_____ kralen

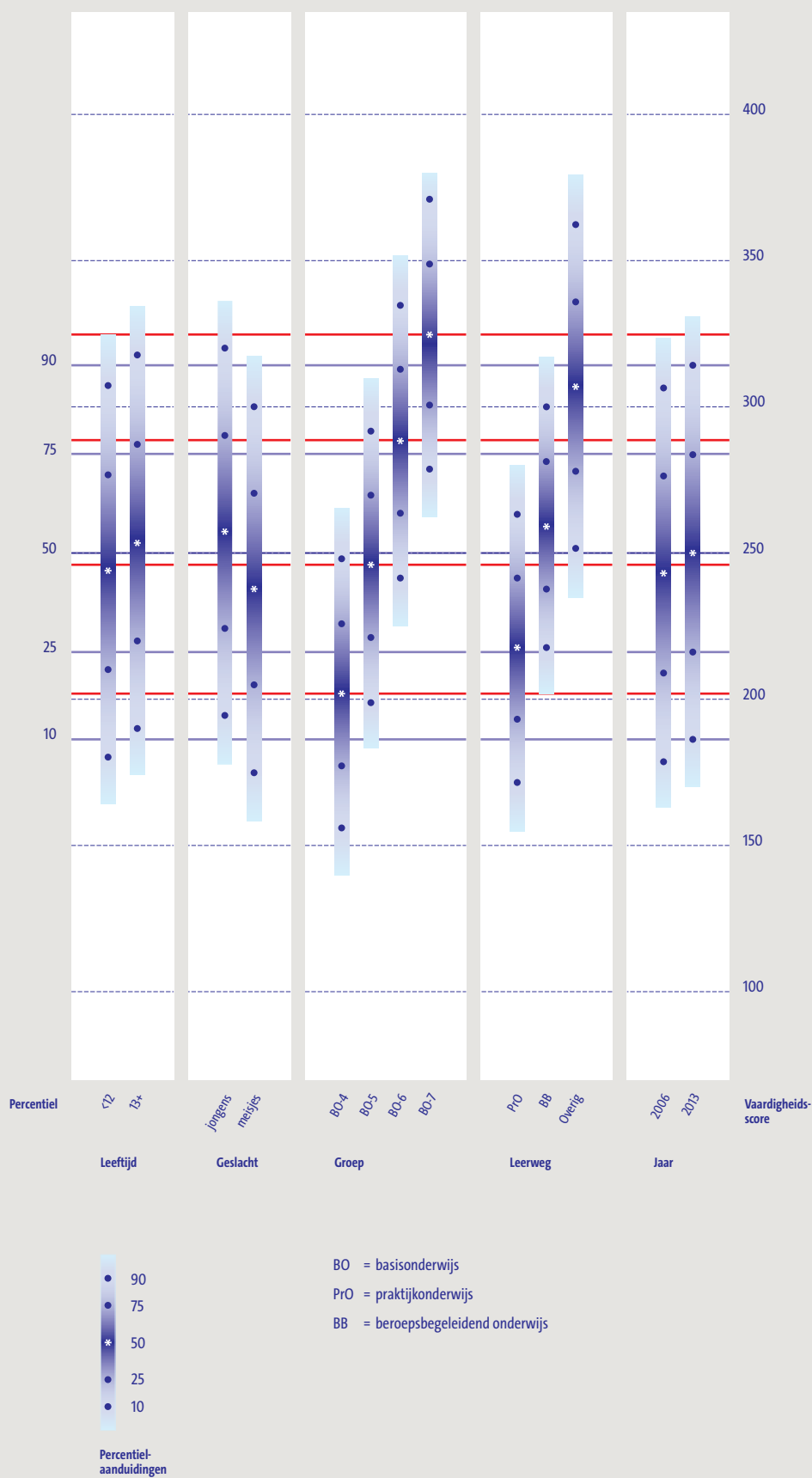
14 Linda koopt een nieuwe fiets voor 849 euro.
Ze betaalt alleen met briefjes van 50 euro.
Met hoeveel briefjes betaalt Linda?

_____ briefjes

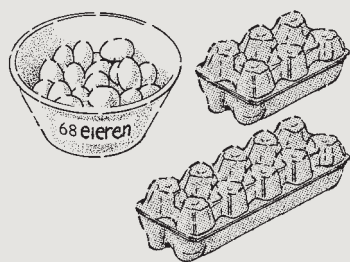
De vaardigheidsschaal

Getallen en getalrelaties





15



De kaasboer zet de 68 eieren in dozen.

Hij maakt 5 dozen van 10 vol.

De rest zet hij in dozen van 6 eieren.

Hoeveel dozen van 6 zijn dat?

_____ dozen van 6 eieren

16 Telkens 100 eraf.

Schrijf het volgende getal op.

20 225 20 125 20 025 _____

17 9705683

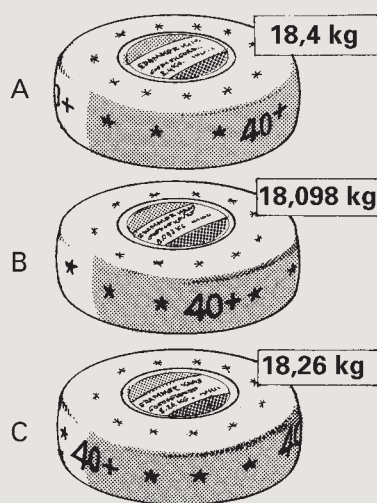
Hoeveel is de 7 waard in dit getal?

De percentiel-90 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 16 goed en beheerst voorbeeldopgave 17 tot en met 19 redelijk. Bij voorbeeldopgave 18 moeten leerlingen bepalen welke van de kommagetallen het grootste is. Ze hebben hierbij de keus uit 18,4 – 18,098 – 18,26. Om tot het goede antwoord te komen, moet de leerling kijken naar de positiewaarde van de getallen achter de komma. Bij voorbeeldopgave 19 moeten de leerlingen bepalen welk getal tussen 3,1 en 3,2 ligt. Ook deze opgave met kommagetallen beheerst deze leerling matig. De opgave waarbij de leerlingen 999,9 tot 1000,0 moeten aanvullen blijkt ook voor de percentiel-90 leerling nog te moeilijk te zijn.

Het niveau van de percentiel-90 leerling aan het einde van het sbo is vergelijkbaar met de gemiddelde leerling in jaargroep 7 van het reguliere onderwijs.

Voorbeeldopgave 18-20 Getallen en getalrelaties

18 Welke kaas is het zwaarst?



19 3,1 _____ 3,2

Welk getal hoort bij de pijl?

20

De kilometerteller van de auto draait net door naar 999,9 km.

Hoeveel km moet de auto nog rijden voordat de teller naar 1000,0 draait?

_____ km

Verschillen tussen leerlingen

Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Getallen en getalrelaties* beter dan leerlingen die geen extra onderwijstijd hebben gekregen. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn groot. De vaardigheid van meisjes is lager dan de vaardigheid van jongens. De 10% hoogst scorende jongens zijn bijna even vaardig als de gemiddelde leerling uit groep 7, de 10% hoogst scorende meisjes halen dit niveau niet. Hun vaardigheid is ongeveer gelijk aan de vaardigheid van de percentiel 25-leerling in groep 7. Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies op percentiel 25 uitkomt en dat is wat hoger dan de gemiddelde leerling in jaargroep 4. De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde die hoger ligt dan de gemiddelde leerling in de eindgroep van het sbo en heeft een iets hoger niveau dan jaargroep 5. De overige leerlingen hebben gemiddeld een vaardigheid in de buurt van percentiel 90 en een niveau dat precies tussen dat van jaargroep 6 en 7 van het reguliere basisonderwijs in ligt.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Getallen en getalrelaties* ligt anno 2013 in het sbo iets hoger dan bij de peiling in 2006.

4.2 Hoofdrekenen

Bij het onderwerp *Hoofdrekenen* gaat het om optel-, aftrek-, vermenigvuldig- en deelopgaven met gehele en kommagetallen die de leerling vlot, handig en inzichtelijk moet kunnen maken. Bij de instructie hebben de toetsleiders de leerlingen er expliciet op gewezen dat deze opgaven uit het hoofd uitgerekend moeten worden, dus zonder gebruik te maken van uitrekenpapier en zonder het noteren van tussenuitkomsten. De leerlingen hadden net als bij alle andere onderwerpen geen tijdslimiet om het antwoord te geven. Bij enkele opgaven hoeft de leerling geen exacte uitkomst te geven, maar moet hij uit enkele meerkeuzealternatieven de beste schatting kiezen.

In de referentieniveaus is bij hoofdrekenen de aantekening opgenomen dat het noteren van tussenresultaten is toegestaan. In deze toetsen mochten de leerlingen bij de hoofdrekeningen echter géén uitrekenpapier gebruiken omdat anders niet is vast te stellen of ze daadwerkelijk met het hoofd hebben gerekend. De opgaven zijn zodanig geconstrueerd dat ze uit het hoofd zijn op te lossen zonder dat de leerling veel tussenstappen hoeft te onthouden. Bij de opgaven speelt de belasting van het werkgeheugen daarom slechts een zeer beperkte rol.

Op basis van de gegeven getallen wordt van de leerling verwacht dat deze een adequate aanpak kiest. De opgaven bestaan zowel uit kale als uit contextopgaven. De optelopgaven, zowel formeel als in context, nodigen uit tot het hanteren van oplossingsprocedures zoals:

- het verwisselen of hergroeperen;
- het splitsen en rekenen via een rond getal;
- het vervangen van oorspronkelijke getallen door één van de getallen te vergroten en het andere getal in dezelfde mate te verkleinen of omgekeerd;
- het vervangen van één of meer getallen door een afgerond getal en daarvoor achteraf compenseren.

Bij de aftrekopgaven gaat het om procedures zoals:

- hergroeperen;
- splitsen en rekenen via een rond getal;
- het vergroten of verkleinen van beide getallen in gelijke mate;
- het vervangen van één getal door een rond getal en daarvoor achteraf compenseren;
- aanvullen;
- het in één keer aftrekken van twee of meer getallen.

De vermenigvuldigopgaven, zowel formeel als in context, nodigen uit tot het hanteren van oplossingsprocedures zoals:

- verwisselen of hergroeperen;
- splitsen;
- veranderen van één van de getallen in een rond getal en daarvoor een correctie toepassen;
- vervangen van de opgave door een opgave met dezelfde uitkomst, door één van de factoren te vermenigvuldigen met een getal en de andere factor door datzelfde getal te delen.

Bij de deelopgaven gaat het om procedures zoals:

- splitsen van het deeltal;
- veranderen van één van de getallen in een rond getal en daarvoor een correctie toepassen;
- vervangen van de opgave door een opgave met dezelfde uitkomst, door beide getallen met eenzelfde getal te delen of te vermenigvuldigen;
- afronden van de uitkomst. Bij die opgaven moet de leerling uit de context afleiden welke betekenis aan de rest moet worden toegekend en of naar boven of naar beneden moet worden afgerond.

Om het probleemoplossende vermogen van de leerlingen te kunnen toetsen zijn verschillende typen toepassingsproblemen geconstrueerd. Bij optellen zijn er bijvoorbeeld opgaven waarbij het gaat om samenvoegen, optellen en vergelijken. Bij aftrekken zijn er contexten die uitnodigen tot afhalen, aanvullend optellen, vergelijken en een deel bepalen. Bij het onderwerp *Bewerkingen* (paragraaf 4.3) komen deze zelfde typen toepassingsproblemen in de toetsboekjes terug.

Te onderscheiden vormen van optellen en van aftrekken in de toepassingsproblemen

Optelproblemen	Aftrekproblemen
Samenvoegen: voorbeeldopgave 2	Afhalen: voorbeeldopgave 19
Optellen: voorbeeldopgave 8	Aanvullend optellen: voorbeeldopgave 12
Vergelijken: voorbeeldopgave 17	Vergelijken: voorbeeldopgave 9
	Part bepalen: voorbeeldopgave 4

In de vorige peiling in het sbo zijn hoofdrekenopgaven alleen voorgelegd aan leerlingen met een niveau vanaf jaargroep 6. In deze peiling zijn hoofdrekenopgaven op alle niveaus, dus ook aan leerlingen met een niveau van jaargroep 4 of 5, voorgelegd. De reden hiervoor is dat we van zoveel mogelijk rekencategorieën informatie van een zo breed mogelijk spectrum aan niveaus willen presenteren. Om een indicatie te kunnen geven van hoeveel leerlingen de referentieniveaus behalen, is het belangrijk dat de toetsen op alle niveaus zoveel mogelijk aansluiten bij de referentieniveaus.

Aangezien het merendeel van de leerlingen toewerkt naar referentieniveau 1F, waarbij de nadruk ligt op getallen t/m 1000, ligt ook in de toets *Hoofdrekenen* de nadruk op het getalgebied tot en met 1000.

In totaal zijn de goede en foutieve antwoorden van 87 optel- en aftrekopgaven statistisch bewerkt om het actuele niveau van de referentieleerlingen te beschrijven en te vergelijken. Deze 87 opgaven vormen samen de schaal *Hoofdrekenen*.

Wat leerlingen kunnen

De percentiel-10 leerling beheerst geen enkele van de voorbeeldopgaven goed. Voorbeeldopgave 1 tot en met 4 beheerst deze leerling matig. De overige 16 opgaven zijn te moeilijk. Voorbeeldopgave 1 kan gezien worden als een basale deelopgave. De leerlingen moeten aangeven wat de helft van 50 is. Voorbeeldopgave 2 is een optelopgave waarbij de leerlingen 56 en 44 moeten samenvoegen tot 100. Het foute antwoord dat hierbij het meeste werd gegeven was 110. Voorbeeldopgave 3 is een vermenigvuldigopgave die de leerlingen kunnen oplossen door herhaald optellen. De leerlingen moeten aangeven hoeveel poffertjes met 3 pakken bloem gebakken kunnen worden wanneer met één pak 30 poffertjes gebakken kunnen worden. Het foute antwoord dat het meeste voorkwam is 60, waarbij de leerling dus uitgaat van 2 pakken in plaats van 3 pakken. Voorbeeldopgave 4 is een aftrekopgave waarbij de leerling, in een context, de bewerking $36 - 29$ moet oplossen. Het niveau van de percentiel-10 leerling is ongeveer gelijk aan het niveau van de zwakke leerling aan het einde van jaargroep 4 in het regulier basisonderwijs.

De percentiel-25 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 en 2 goed en 3 en 4 bijna goed. Voorbeeldopgave 5 wordt nog net niet beheerst en 6 en 7 matig. Voorbeeldopgave 6 is de kale aftrekopgave $100 - 86$. Voorbeeldopgave 7 is wederom een kale opgave. De leerling krijgt het gegeven $4 \times 20 = 80$ en moet vervolgens aangeven hoeveel 4×23 is. Door deze formulering van de vraag, krijgt de leerling de hint mee om de opgave op te lossen als 4×20 en nog 4×3 erbij. 15% van de leerlingen die deze opgave gemaakt hebben, schrijft het foute antwoord 83 op, waaruit blijkt dat ze dus 3 bij de genoemde 80 optellen. 5% van de leerlingen die deze opgave gemaakt hebben, geeft 240 als oplossing, waarbij ze de gegeven 80 blijkbaar met 3 vermenigvuldigen. Het niveau van deze percentiel-25 leerling ligt wat hoger dan het gemiddelde niveau van leerlingen in jaargroep 4.

Voorbeeldopgaven 1-4 Hoofdrekenen

1 De helft van 50 is ____

2 Op onze school zitten 56 meisjes en 44 jongens.

Dat zijn samen ____ kinderen.

3



Met één pak bloem kan Bart 30 poffertjes bakken.

Hij heeft 3 pakken.

Hoeveel poffertjes kan hij in totaal bakken?

____ poffertjes

- 4 Vader heeft 36 foto's gemaakt.
Er zijn 29 foto's gelukt.
Hoeveel foto's zijn er niet gelukt?

_____ foto's

De gemiddelde leerling aan het einde van het sbo heeft een niveau dat overeenkomt met dat van de gemiddelde leerling eind jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. De leerlingen beheersen voorbeeldopgave 1 tot en met 6 goed en beheersen voorbeeldopgave 7, 8, 9 en 11 matig. Opgave 10 wordt nog onvoldoende beheerst. Voorbeeldopgave 5 is de kale vermenigvuldiging 8×50 . Circa 20% van de leerlingen met een fout antwoord geeft 450 als oplossing. Dit doet vermoeden dat de leerlingen deze opgave oplossen met herhaald optellen en dus 8 keer 50 erbij optellen. Ook het antwoord 40 wordt regelmatig gegeven, waarbij de leerlingen 8×5 doen en vervolgens vergeten met 10 te vermenigvuldigen. Een ander antwoord dat meerdere malen voorkomt is 58, waarbij de leerlingen de cijfers bij elkaar optellen in plaats van te vermenigvuldigen. Voorbeeldopgave 7 is reeds besproken. Voorbeeldopgave 8 is een kale optelopgave, $847 + 98$. De leerlingen kunnen deze opgave handig oplossen door $847 + 100$ uit te rekenen en er dan 2 vanaf te trekken. Het foute antwoord dat het meeste voorkomt is 747, waarbij de leerling er 100 vanaf haalt. Bij voorbeeldopgave 9 maken de leerling de aftrekopgave $250 - 189$ in een context. Voorbeeldopgave 10 is een vermenigvuldigopgave waarbij de leerlingen uitrekenen hoeveel kaarsen nodig zijn wanneer 25 kinderen elk 3 kaarsen nodig hebben voor de kerstversiering. Deze opgave blijkt nog te moeilijk te zijn voor de gemiddelde leerling. Voorbeeldopgave 11 betreft een aftrekopgave met context waarbij de leerlingen 370 van 620 moeten aftrekken. Deze opgave wordt al wel matig beheerst.

Voorbeeldopgaven 5-11 Hoofdrekenen

5 $8 \times 50 =$ _____

6 $100 - 86 =$ _____

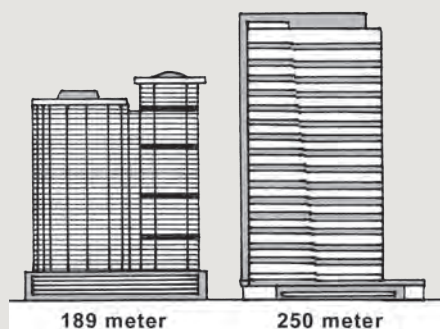
7 Vul in

$$4 \times 20 = 80$$

$$4 \times 23 =$$

8 $847 + 98 =$ _____

9



Het hoogste gebouw is 250 meter hoog.
Het laagste gebouw is 189 meter hoog.
Hoe groot is het verschil?

_____ meter

10



Alle 25 kinderen van groep 5 gaan een kerstversiering maken.

Iedereen krijgt 3 kaarsen.

Hoeveel kaarsen zijn nodig voor de hele groep?

_____ kaarsen

11



620 kinderen hebben gestemd.

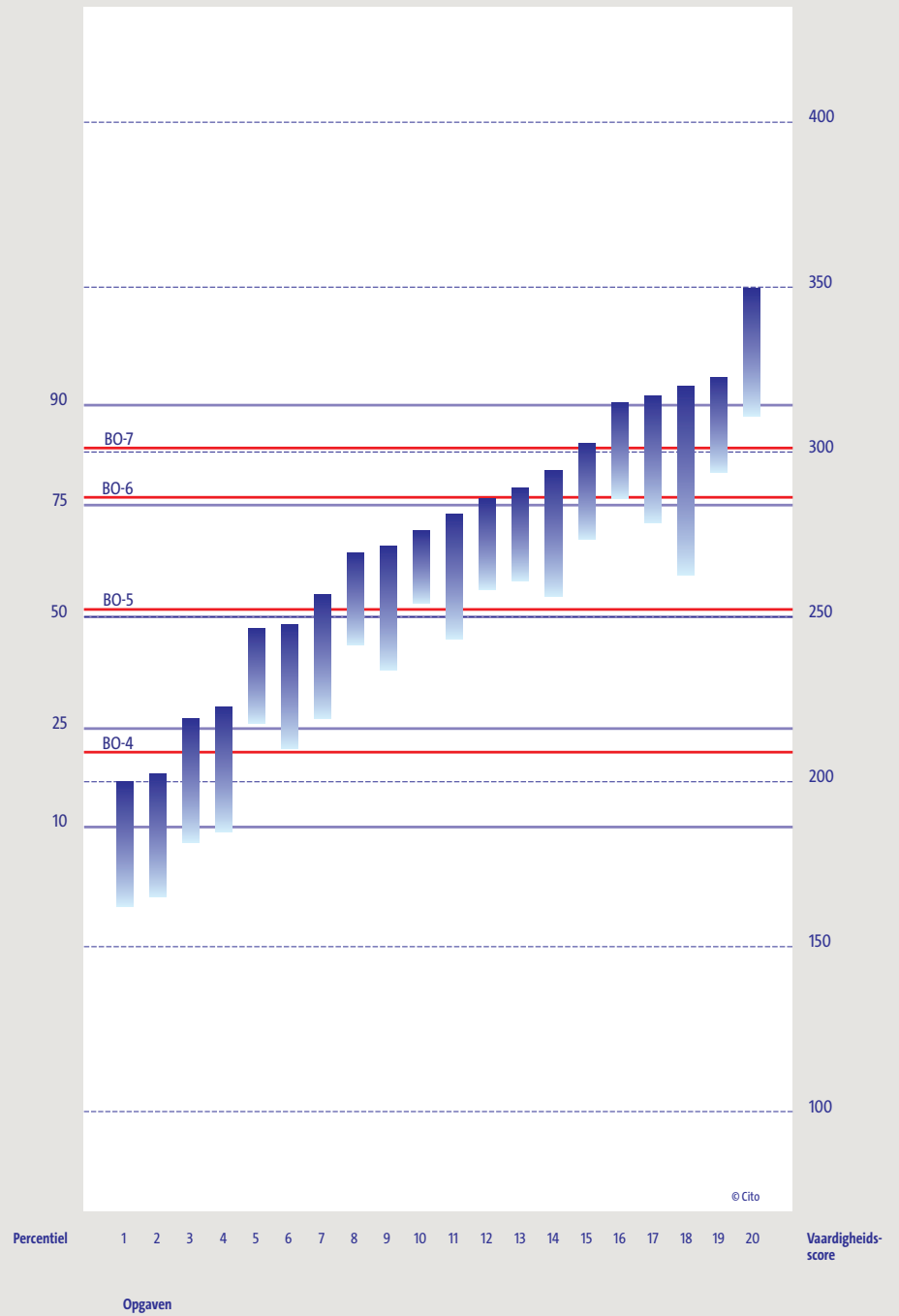
370 kinderen willen eerst een zwembad.

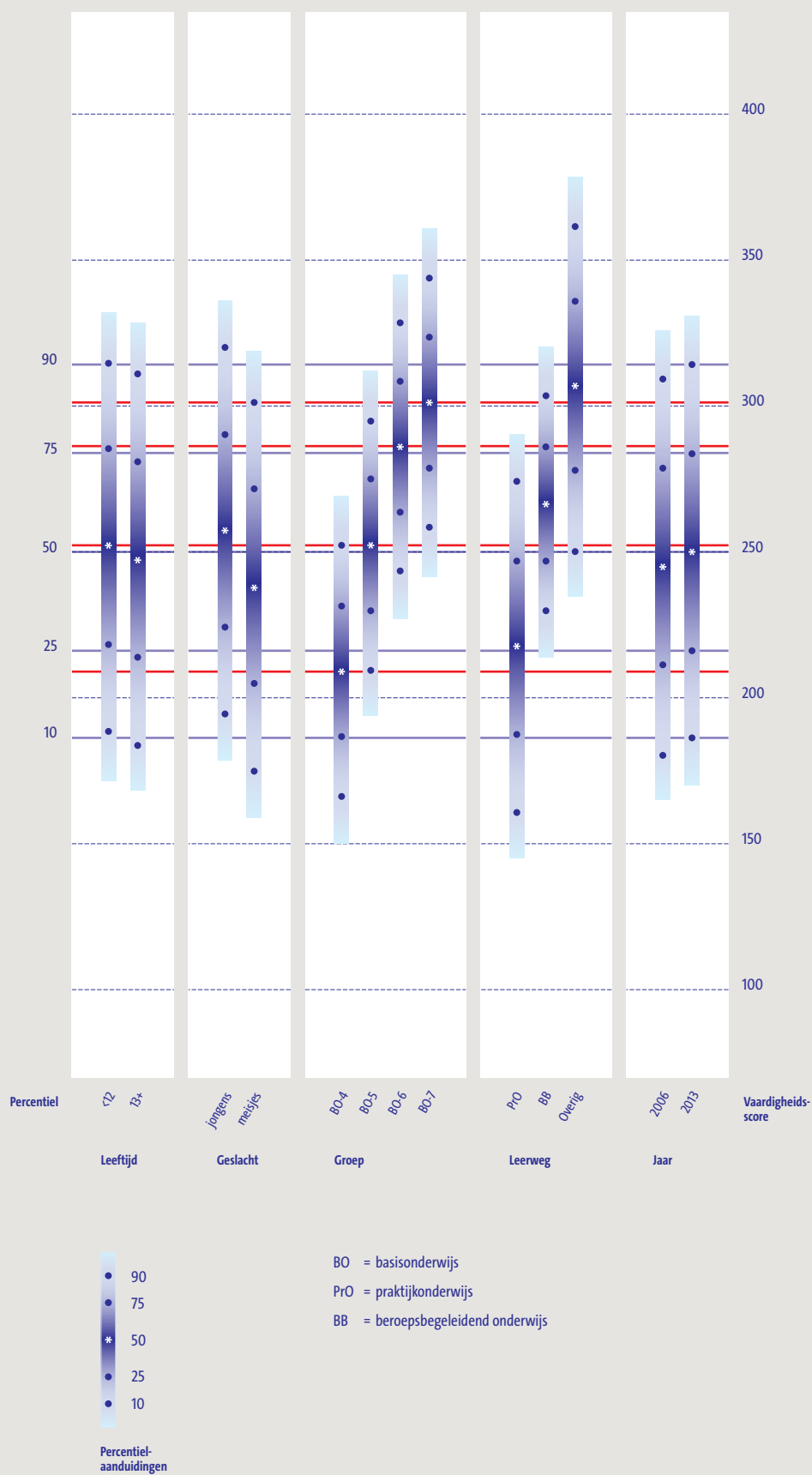
De andere willen eerst een speelplein.

Hoeveel kinderen willen eerst een speelplein?

De percentiel-75 leerling heeft een goede beheersing van de voorbeeldopgaven 1 tot en met 11. Voorbeeldopgave 12 tot en met 15 en voorbeeldopgave 17 en 18 beheersen de leerlingen matig, waarbij de opgaven 12, 13 en 14 al bijna goed worden beheerst, maar opgave 16 nog net onvoldoende. Dit komt overeen met de gemiddelde leerling eind groep 6 van het reguliere basisonderwijs. Voorbeeldopgave 12 is een vleksom waarbij de leerlingen de som $998 + \dots = 1662$ moeten invullen. De leerlingen kunnen deze handig oplossen door 998 af te ronden naar 1000. Voorbeeldopgave 13 is een kale deelsom waarbij de leerling moet aangeven hoe groot de rest is. Bij voorbeeldopgave 14 tellen de leerlingen 2 kommagetallen in een kale som bij elkaar op: $68,1 + 4,9 = \dots$. Het meestgenoemde foute antwoord (10%) is 72,1. Hierbij hebben de leerlingen 4 erbij opgeteld en zijn ze de 0,9 vergeten. Het antwoord 73,1 wordt ook behoorlijk vaak gegeven. Deze leerlingen hebben 4,9 afgerond naar 5 en zijn vervolgens vergeten er nog 0,1 vanaf te trekken. Voorbeeldopgave 15 bevat een deelopgave in context. De leerling rekent uit hoeveel dozen van 6 nodig zijn om 90 potten te vullen. Voorbeeldopgave 16 is ook een deelopgave, waarbij leerlingen 175 moeten delen door 5. Dit blijkt nog net te moeilijk voor de percentiel-75 leerling. Bij voorbeeldopgave 17 rekent de leerling door te vermenigvuldigen uit hoeveel speculaasjes de bakker heeft als hij 18 rijen van 50 op de bakplaat heeft. Voorbeeldopgave 18 is een optelopgave met een tijdbalk. De leerlingen krijgen het geboortjaar van Koning Hannes II en rekenen uit in welk jaar hij 59 jaar later stierf. Het niveau van de percentiel-75 leerling aan het einde van het sbo is gelijk aan het niveau van de gemiddelde leerling eind jaargroep 6 in het reguliere basisonderwijs.

De vaardigheidsschaal Hoofdrekenen





Voorbeeldopgaven 12-18 Hoofdrekenen

12

$$998 + \text{vlek} = 1662$$

Welk getal ligt onder de vlek?

13 $526 : 5 = 105 \text{ rest } \underline{\hspace{2cm}}$

14 $68,1 + 4,9 = \underline{\hspace{2cm}}$

15



Mira doet 90 potten met planten in dozen van 6.
Hoeveel dozen kan zij vullen?

_____ dozen

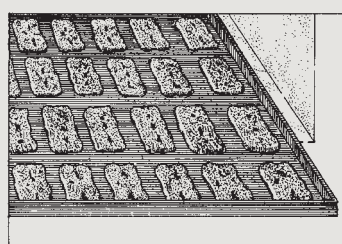
16

5 pennen
voor
175 cent

Hoeveel cent is dat per pen?

_____ cent

17 Speculaasjesdag

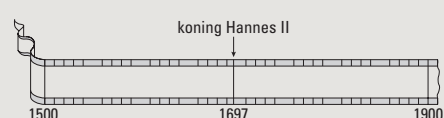


De bakker legt 18 rijen van 50 speculaasjes op de
bakplaat.

Hoeveel speculaasjes komen er dan uit de oven?

_____ speculaasjes

18



Koning Hannes II is geboren op 1 januari 1697. Hij is
59 jaar geworden.

In welk jaar stierf koning Hannes II?

De percentiel-90 leerling in het sbo heeft een niveau dat boven dat van de gemiddelde leerling eind jaargroep 7 van het reguliere basisonderwijs ligt. Deze leerling beheerst de voorbeeldopgaven 1 tot en met 16 goed, deze zijn hiervoor besproken. De voorbeeldopgaven 17 tot en met 20 beheerst deze leerling matig. Voorbeeldopgaven 16, 17 en 18 zijn hiervoor besproken. Voorbeeldopgave 19 is een aftrekopgave waarbij de leerlingen met kommagetallen uitrekenen hoeveel een meneer is afgevallen. Voorbeeldopgave 20 is een vermenigvuldigingopgave waarbij de leerlingen uitrekenen hoeveel $80 \times 2,50$ euro is. Deze opgave ligt nog net op het niveau van de percentiel-90 leerling. Deze leerling heeft iets meer dan 50% kans om deze opgave goed te maken.

Voorbeeldopgaven 19 en 20 Hoofdrekenen

19 Mijnheer Alfsen wil afvallen.

Aan het begin van de week weegt hij 97,6 kg.

Aan het eind van de week 94,9 kg.

Hoeveel kg is hij afgevallen?

_____ kg

20



De klas schildert 80 bloempotten voor de schoolmarkt. Ze verkopen alle potten voor € 2,50 per stuk. Hoeveel euro ontvangen ze in totaal?

€ _____

Verschillen tussen leerlingen

Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Hoofdrekenen* nagenoeg even goed als leerlingen die geen extra onderwijs hebben genoten. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn net als bij het onderwerp *Getallen en getalrelaties* ook bij dit onderwerp groot. De vaardigheid van meisjes is lager dan de vaardigheid van jongens. Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies op percentiel 25 uitkomt en dat is wat hoger dan de gemiddelde leerling in jaargroep 4. De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde die hoger ligt dan de gemiddelde leerling in het sbo en heeft een niveau dat tussen dat van leerlingen in jaargroep 5 en 6 in ligt. De overige leerlingen behalen bij deze schaal gemiddeld een vaardigheid in de buurt van percentiel 90, een niveau dat net iets hoger ligt dan dat van jaargroep 7.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Hoofdrekenen* ligt anno 2013 in het sbo iets hoger dan in 2006.

4.3 Bewerkingen

Bij het onderwerp *Bewerkingen* gaat het om het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele getallen en kommagetallen, waarbij de leerling uitrekenpapier kan gebruiken om bijvoorbeeld tussenuitkomsten op te schrijven of om een cijferprocedure uit te voeren. Er zijn zowel kale als contextopgaven. Het merendeel van de opgaven zijn opgaven in een (alledaagse) context, zoals rekenen met geld.

Het grootste verschil tussen optellen en aftrekken bij het onderwerp *Bewerkingen* of bij het onderwerp *Hoofdrekenen* is dat de leerling bij *Bewerkingen* uit drie vormen van rekenen kan kiezen:

- hoofdrekenen via rijgen, splitsen of variarekenen;
- kolomsgewijs optellen / aftrekken / vermenigvuldigen / delen;
- cijferend optellen / aftrekken / vermenigvuldigen / delen.

Hieronder staan enkele voorbeelden van de strategieën die een leerling kan inzetten bij het oplossen van een opgave met optellen en aftrekken nader beschreven.

Enkele voorbeeldoplossingen bij strategieën

	Optellen en aftrekken onder de 100	Optellen en aftrekken in het gebied 100 – 1.000
Splitsen	<i>Optellen: 55 + 35</i> $50 + 30 = 80$; $5 + 5 = 10$; $80 + 10 = 90$ <i>Aftrekken: 93 – 78</i> Mengvorm splitsen-rijgen: $90 - 70 = 20$; $20 + 3 = 23$ $23 - 8 = 15$ Foutieve omkering $90 - 70 = 20$ $3 - 8 \rightarrow 8 - 3 = 5$ $20 + 5 = 25$	<i>Optellen: 98 + 242</i> $200 + 90 + 40 = 330$; $8 + 2 = 10$ $330 + 10 = 340$ <i>Aftrekken: 620 – 340</i> Mengvorm splitsen-rijgen $600 - 300 = 300$; $300 + 20 = 320$ $320 - 40 = 280$ Foutieve omkering $600 - 300 = 300$ $20 - 80 \rightarrow 80 - 20 = 60$ $300 + 60 = 360$
Kolomsgewijs	<i>Optellen: 55 + 35</i> $\begin{array}{r} 55 \\ 35 + \\ \hline 80 \end{array} \quad (50 + 30)$ $\begin{array}{r} 10 \\ \hline 90 \end{array} \quad (5 + 5)$ <i>Aftrekken: 93 – 78</i> $\begin{array}{r} 93 \\ 78 - \\ \hline 20 \end{array} \quad (90 - 70)$ $\begin{array}{r} 5 - \\ \hline 15 \end{array} \quad (3 - 8 = 5 \text{ tekort})$	<i>Optellen: 98 + 242</i> $\begin{array}{r} 98 + \\ \hline 200 \end{array} \quad (\text{van } 242)$ $\begin{array}{r} 130 \\ \hline 280 \end{array} \quad (90 + 40)$ $\begin{array}{r} 10 \\ \hline 340 \end{array} \quad (8 + 2)$ <i>Aftrekken: 620 – 340</i> $\begin{array}{r} 620 \\ 340 - \\ \hline 300 \end{array} \quad (600 - 300)$ $\begin{array}{r} 20 - \\ \hline 280 \end{array} \quad (20 - 40 = 20 \text{ tekort})$
Cijferen	<i>Optellen: 55 + 35</i> via Inwisselen: $5 + 5 = 10 \rightarrow 0$ opschrijven, 1 onthouden, etc. <i>Aftrekken: 93 – 78</i> via lenen: $3 - 8$ kan niet $\rightarrow 10$ lenen $13 - 8 = 5$, 5 opschrijven, etc.	<i>Optellen: 98 + 242</i> via inwisselen: $8 + 2 = 10 \rightarrow 0$ opschrijven, 1 onthouden, etc. <i>Aftrekken: 620 – 340</i> via lenen: $0 \rightarrow 2 - 4$ kan niet $\rightarrow 10$ lenen $12 - 4 = 8$, 8 opschrijven, etc.

De taal speelt een belangrijke rol in de contextopgaven. Het optellen komt voor zowel in de betekenis van 'eraan toevoegen' als in de betekenis van samennemen. Aftrekken kan betekenen: 'er iets afnemen' of 'vergelijken' waarbij leerlingen het verschil moeten bepalen. Het aanvullende onderzoek richt zich op de verschillende soorten aftrekcontexten en wordt aan het einde van deze paragraaf beschreven.

In de contexten bij het vermenigvuldigen komen verschillende aspecten van het vermenigvuldigen aan bod, zoals herhaald optellen, het verhoudingsaspect (1 kg kost € 3,25. Hoeveel kost 7 kg?), het sprongkarakter (7 dagen wandelen, elke dag 25 km) en de rooster- of rechthoekstructuur (aantal stoelen in een zaal).

Bij deelopgaven vereist de situatie soms dat de leerling moet afronden of een beslissing moet nemen over de rest. In de contexten ligt het accent op verschillende aspecten van het delen zoals: verdelen, verhoudingen en delen als omgekeerd vermenigvuldigen.

Wat leerlingen kunnen

De percentiel 10-leerling beheerst voorbeeldopgave 1 goed en voorbeeldopgaven 2 en 3 matig. Het niveau van de percentiel 10-leerling aan het einde van het sbo ligt beneden het niveau van een gemiddelde leerling eind jaargroep 4 in het reguliere basisonderwijs. Voorbeeldopgave 1 is een kale optelopgave die de leerlingen bijvoorbeeld op kunnen lossen door 3 sprongen van 10 te maken of door te splitsen in tientallen en eenheden. Aan de foute antwoorden van de leerlingen is te zien dat de sprongen van 10 vanaf het getal 35 inderdaad gebruikt worden. Het meest gegeven foute antwoord is 55, waarbij de leerling maar 2 in plaats van 3 sprongen van 10 maakt. Voorbeeldopgave 2 is een contextopgave waarbij de leerlingen moeten aftrekken. Ze krijgen het gegeven dat Nikke 55 kilogram is en dat Sara 7 kilogram lichter is. De vraag is hoeveel Sara weegt. De leerlingen moeten het begrip lichter kennen en weten dat ze moeten aftrekken om tot het goede antwoord te komen. Een fout antwoord dat het meeste voorkomt is 7, waaruit blijkt dat deze leerlingen de formulering '7 kilo lichter' niet juist hebben begrepen. Een kwart van de leerlingen die de opgave fout maken geeft 7 als antwoord. Voorbeeldopgave 3 is een vleksom waarbij de leerlingen moeten aangeven welk getal bij 79 opgeteld moet worden om tot 100 te komen. Ruim een derde van de leerlingen met het foute antwoord noteert hier 31. Hierbij vullen ze het tiental (70) aan tot 100 en vullen ze de eenheden (9) aan tot 10. Het niveau van de percentiel 10-leerling ligt rond niveau van de zwakke leerling eind jaargroep 4 in het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 1-3 Bewerkingen

1 $35 + 30 = \underline{\hspace{2cm}}$

- 2 Nikke weegt 55 kilo.
Sara is 7 kilo lichter.
Hoeveel weegt Sara?

 kilo

3 $79 + \text{vlek} = 100$

Welk getal ligt onder de vlek?

De percentiel 25-leerling beheerst 3 voorbeeldopgaven goed, nl. 1 tot en met 3, en 5 voorbeeldopgaven matig. De overige 12 opgaven worden nog niet beheerst. Voorbeeldopgave 4 en voorbeeldopgaven 7 tot en met 10 beheerst deze leerling matig.

Voorbeeldopgave 4 is een kale vermenigvuldigopgave: 4×12 . De voorbeeldopgaven 5 en 6 zijn voor deze leerling nog te moeilijk om met een kans van 50% op succes te kunnen maken. Bij voorbeeldopgave 7, een deelopgave, lukt dat net. Daar moeten leerlingen bepalen hoeveel zakjes van 8 dropveters nodig zijn om 27 kinderen te kunnen trakteren. Een kwart van de leerlingen met een fout antwoord geeft als antwoord 3 en haalt dus niet uit de context dat ze naar boven toe moeten afronden. Voorbeeldopgave 8 is eveneens een deelopgave, hierbij wordt gevraagd hoeveel centimeter elk stuk hout wordt wanneer Joep een plank van 90 cm precies doormidden zaagt. De leerlingen moeten uit de context halen dat ‘precies doormidden’ betekent dat ze de helft moeten uitrekenen. In voorbeeldopgave 9 berekenen de leerlingen door aftrekken de korting van een fiets die nu 299 euro in plaats van 359 euro kost. Een handige strategie is hier om bij beide getallen er 1 op te tellen en zo het verschil tussen 300 en 360 te bepalen. Voorbeeldopgave 10 is een kale optelopgave: $98 + 242$. Ook hier zijn leerlingen in het voordeel die handig kunnen rekenen en dus zien dat de som lijkt op $100 + 240$.

Het niveau van de percentiel 25-leerling ligt iets lager dan het niveau van de gemiddelde leerling medio jaargroep 4 in het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 4-10 Bewerkingen

4 $4 \times 12 =$ _____

5 Janssen B.V. Van Rest B.V.

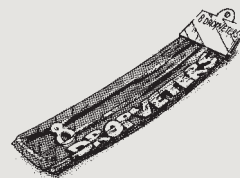


Hoe groot is het verschil in prijs?

€ _____

6 $80 : 4 =$ _____

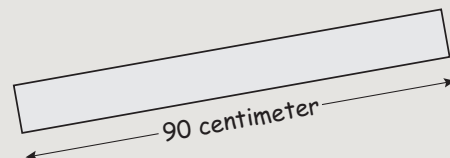
7 Hafid wil op dropveters trakteren.
Er zitten 27 kinderen in de klas.
Iedereen krijgt één dropveter.
In de winkel liggen alleen zakjes van 8 dropveters.



Hoeveel zakjes moet Hafid kopen?

_____ zakjes

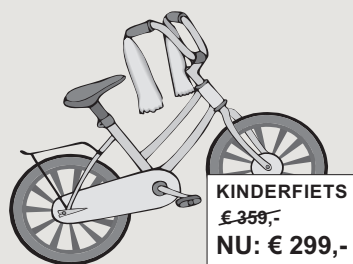
8



Joep zaagt de plank precies doormidden.
Hoeveel centimeter wordt elk stuk?

_____ cm

9



Hoe groot is de korting?

€ _____

10 $98 + 242 = \underline{\hspace{2cm}}$

De gemiddelde leerling beheerst voorbeeldopgaven 1 tot en met 6 goed en de voorbeeldopgaven 7 tot en met 14 matig. Een deel van deze opgaven is hiervoor al aan de orde geweest. Voorbeeldopgaven 5 en 6 worden echter door de percentiel 50-leerling wel goed beheerst, maar door de percentiel 25-leerling nog onvoldoende. Ze zijn even moeilijk en discrimineren even goed, maar zijn geheel anders van inhoud. Voorbeeldopgave 5 is een aftrekopgave waarbij gevraagd wordt naar het verschil in prijs tussen een fiets van 425 euro en een fiets van 399 euro. Het foute antwoord dat hier het meest voorkomt is 25, waarbij de leerlingen het verschil tussen 425 en 400 bepalen en hier de berekening eindigen. Een ander antwoord dat vaak gegeven wordt is 126, waarbij de leerlingen een fout maken met de honderdtallen en dus ook het verschil tussen 400 en 300 in de berekening meenemen. Voorbeeldopgave 6 is de kale deelopgave $80 : 4$. Leerlingen kunnen deze opgave oplossen door gebruik te maken van de, al dan niet geautomatiseerde, deelsom $8 : 4$. De opgaven 7 tot en met 10 zijn hiervoor al besproken. Voorbeeldopgave 11 is een contextopgave waarbij de leerling 60 moet delen door 3. Het meest gegeven foute antwoord is 30, waarbij de leerling de helft uitrekent. Een ander antwoord dat dikwijls voorkomt is 180, waarbij de leerling vermenigvuldigt in plaats van deelt. Bij voorbeeldopgave 12 moeten de leerlingen vermenigvuldigen met kommagetallen in de context van geld. De leerlingen rekenen uit hoeveel 5 ijsjes van € 1,25 samen kosten. Voorbeeldopgave 13 is een optelopgave waarbij de leerling met eenvoudige kommagetallen in de context van geld een totaalbedrag moet berekenen. Ruim een kwart van de leerlingen met een fout antwoord noteert 97 euro in plaats van 98 euro. Hierbij lijken ze de kommagetallen te zijn vergeten in hun berekening en hebben ze dus alleen de hele getallen bij elkaar opgeteld. Bij voorbeeldopgave 14 rekenen de leerlingen uit hoeveel kippen van 12 euro gekocht kunnen worden met een briefje van 50 euro. De leerling moet hierbij delen en de uitkomst juist, oftewel naar beneden, afronden. Het niveau van de gemiddelde leerling aan het einde van het sbo is ongeveer gelijk aan het niveau van de gemiddelde leerling eind jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 11-14 Bewerkingen

11



Niek moet elke dag 3 tabletten slikken.
Hoeveel dagen kan hij tabletten slikken?

_____ dagen

12



Dit kost bij elkaar € _____

13

planten	€ 54,00
potten	€ 23,50
bollen	€ 20,50
totaal	€ _____

Hoeveel moet je voor deze boodschappen betalen?

_____ euro

14



Deze kip kost 12 euro.
Hoeveel kippen kun je met een briefje van 50 euro kopen?

_____ kippen

De percentiel 75-leerling beheerst de voorbeeldopgaven 1 tot en met 11 goed. De volgende 7 voorbeeldopgaven, 12 tot en met 18, beheerst de percentiel 75-leerling matig. Voorbeeldopgave 15 is de kale vermenigvuldiging 8×17 . De leerlingen kunnen dit bijvoorbeeld oplossen door te splitsen in 8×10 en 8×7 . Ook kunnen de leerlingen dit handig oplossen door eerst 10×170 uit te rekenen en daar dan 2×17 van af te trekken. Bij voorbeeldopgave 16 rekenen de leerlingen $6508 + 7089$ uit. Veel leerlingen zullen dit kolomsgewijs oplossen. Bij deze opgave rekent de leerling met duizendtallen en komt het antwoord boven de 10 000 uit. Rekenen met dergelijke grote getallen is een onderwerp dat bij leerlingen in het sbo die referentieniveau 1F niet zullen halen dikwijls overgeslagen wordt. Voor de sterke leerling ligt deze opgave echter wel binnen het bereik, ook al wordt die nog niet goed beheerst. Voorbeeldopgave 17 is vergelijkbaar met voorbeeldopgave 13, alleen dan met complexere getallen. Net als bij voorbeeldopgave 13 is ook hier de meest gemaakte fout dat de leerlingen de komma-getallen vergeten in hun berekening en dus 209 antwoorden in plaats van 209,75. Voorbeeldopgave 18 is een contextopgave waarbij de leerlingen door aftrekken ($1728 - 1137$) of door aanvullen bepalen hoeveel kilometer nog gelopen moet worden. Een veelgemaakte fout is dat de leerling 691 noteert, en er dus honderd naast zit ($1700 - 1100$). Een groot aantal leerlingen slaat deze opgave over. Het aantal leerlingen dat het goede antwoord geeft, is ongeveer net zo groot als het aantal leerlingen dat geen antwoord bij deze vraag heeft ingevuld. Het niveau van de percentiel-75 leerlingen aan het einde van het sbo is vergelijkbaar met dat van de gemiddelde leerling eind jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 15-18 Bewerkingen

15 $8 \times 17 =$ _____

16 $6508 + 7089 =$ _____

17

planten	€ 108,00
potten	€ 26,50
bollen	€ 75,25
totaal	€ _____

Reken het totaal uit:

Totaal € _____

18 Joke en Arnoud lopen naar Spanje. De tocht is in totaal 1728 km. Ze hebben al 1137 km gelopen. Hoeveel km moeten ze nog lopen?

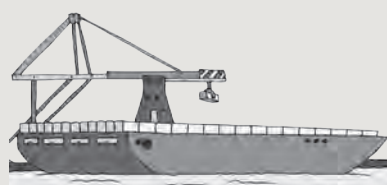
_____ km

De percentiel 90-leerling heeft een niveau dat ligt boven het gemiddelde niveau van leerlingen in jaargroep 7 van het reguliere basisonderwijs. Deze leerling beheerst 17 van de 20 voorbeeldopgaven goed en 3 matig, nl. voorbeeldopgaven 18, 19 en 20. Voorbeeldopgave 18 is echter een grensgeval en wordt op een punt na goed beheerst. Bij voorbeeldopgave 19 rekenen de leerlingen de aftrekepgave $48 - 9,75$ uit. Het foute antwoord dat het meeste voorkomt is 9,27 waarbij de leerling 48 aftrekt van de 75 achter de komma. De leerlingen die dit antwoord geven, laten zien de structuur van kommagetallen onvoldoende te beheersen. Voorbeeldopgave 20 is een contextopgave waarbij de leerling moet vermenigvuldigen. De leerling rekent uit hoeveel containers op een schip liggen als er 6 lagen van 192 containers zijn. Veel leerlingen geven geen antwoord op deze vraag. Ook is er een groot aantal leerlingen dat een fout maakt met de honderdtallen en tot 1052 of 952 als antwoord komt.

Voorbeeldopgaven 19 en 20 Bewerkingen

19 $48 - 9,75 =$ _____

20



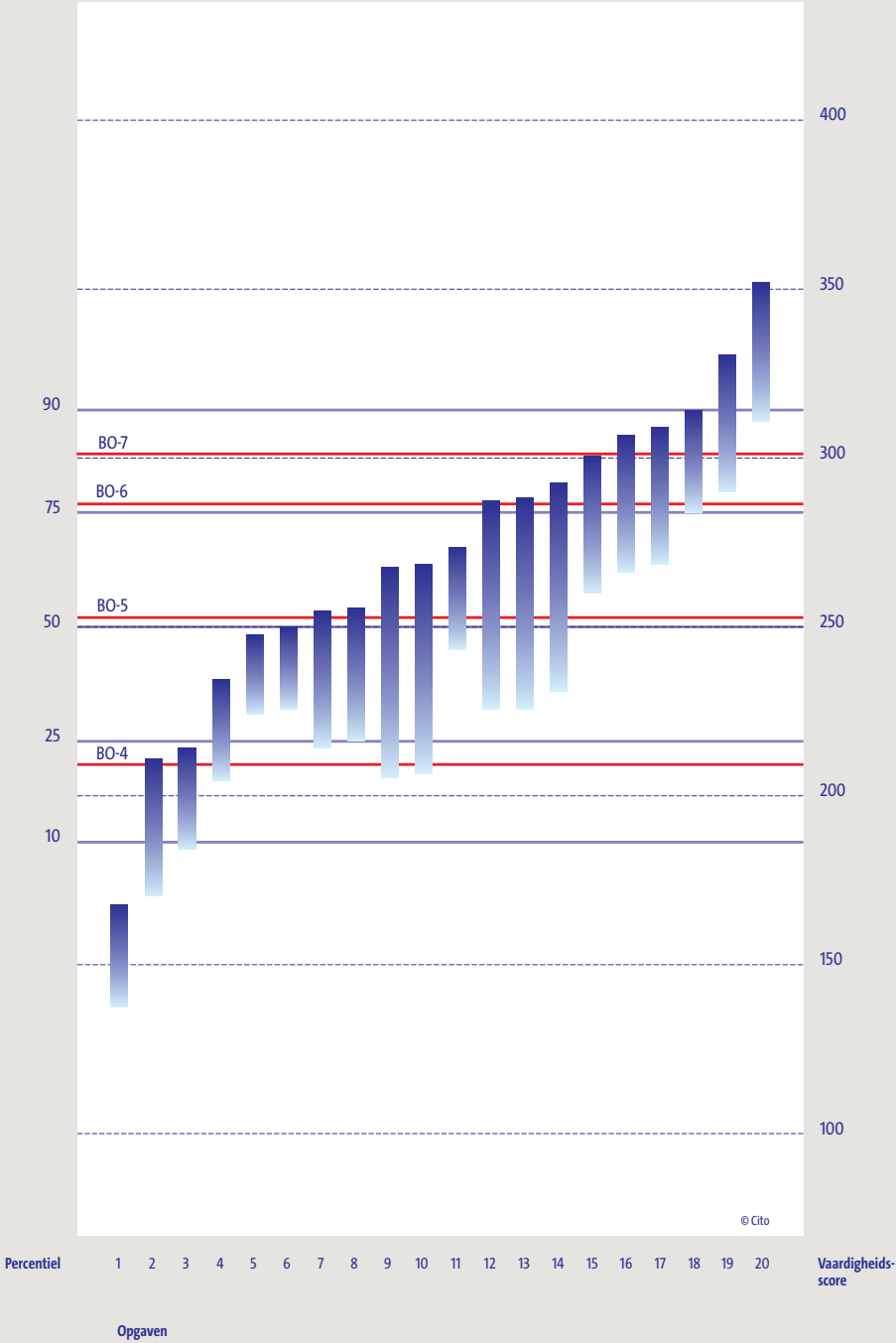
In totaal komen er 6 lagen van 192 containers op het schip.

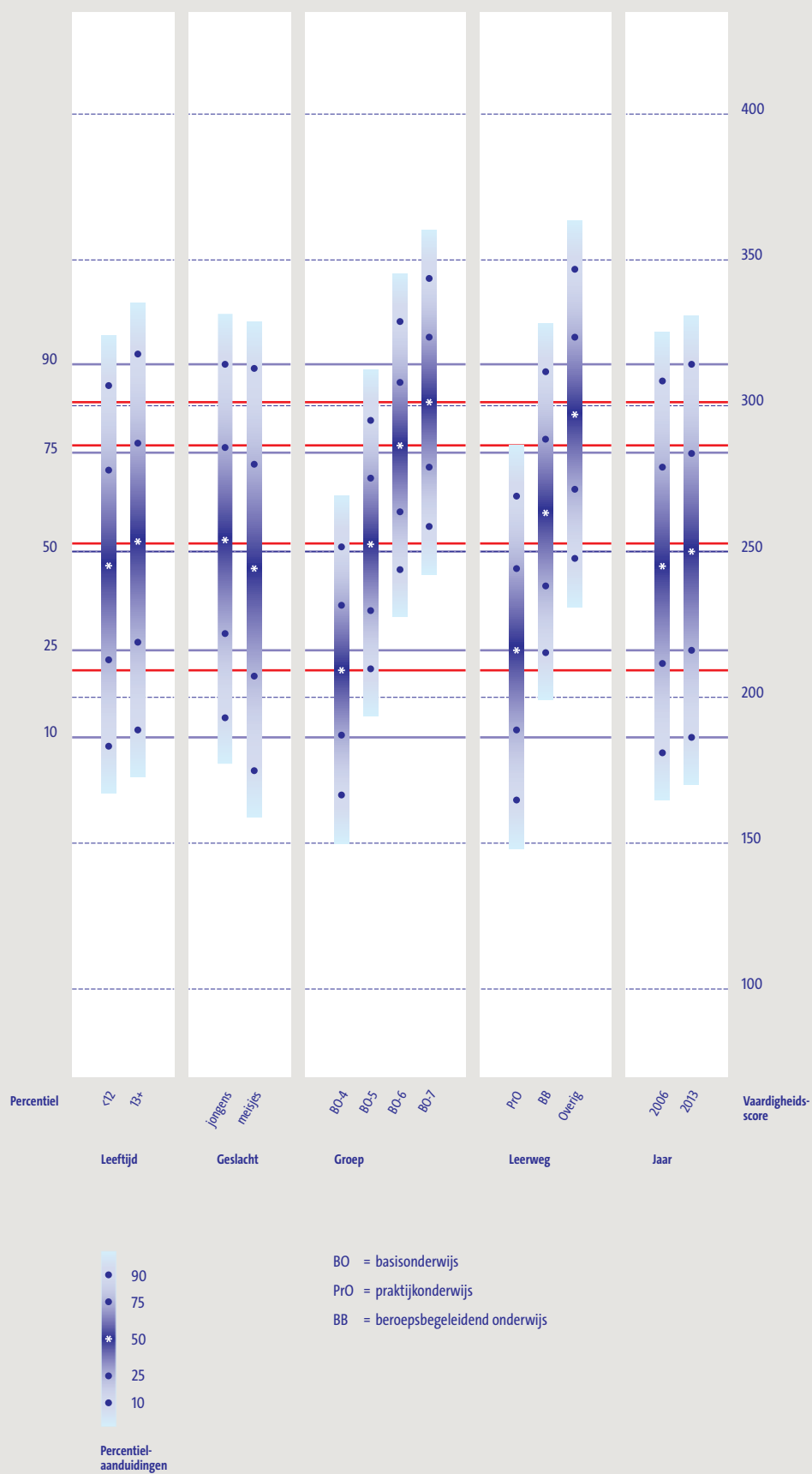
Hoeveel containers zijn dat samen?

_____ containers

De vaardigheidsschaal

Bewerkingen





Verschillen tussen leerlingen

Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Bewerkingen* iets beter dan leerlingen die niet vertraagd zijn en dus niet langer onderwijs hebben genoten. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn bij het onderwerp *Bewerkingen* ook aanwezig, maar zijn veel kleiner dan bij het onderwerp *Hoofdrekenen*. De vaardigheid van jongens en meisjes is nagenoeg even hoog. Zowel de 10% hoogst scorende jongens als meisjes zijn vaardiger dan de gemiddelde leerling eind groep 7.

Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies op percentiel 25 uitkomt en dat is wat hoger dan de gemiddelde leerling in jaargroep 4. De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde die hoger ligt dan de gemiddelde leerling in het sbo en heeft een niveau dat tussen jaargroep 5 en 6 in ligt, maar eerder jaargroep 5 dan 6 benadert. De overige leerlingen behalen bij deze schaal gemiddeld een vaardigheid die net iets lager ligt dan die van leerlingen in jaargroep 7.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van bewerkingen ligt anno 2013 in het sbo hoger dan bij de vorige peiling in 2006. Het verschil is echter minimaal.

Aanvullend onderzoek

Leerlingen kunnen verschillende oplossingsstrategieën inzetten om tot een antwoord te komen. In dit onderzoek zijn de oplossingsstrategieën bij aftrekopgaven nader bestudeerd. De gekozen strategie is onder meer afhankelijk van:

- De grootte van de getallen, en dan met name de grootte van het *verschil* tussen de getallen. Een opgave met een klein verschil tussen de getallen zoals 73 – 69 nodigt eerder uit tot doortellen dan een opgave met een groter verschil tussen de getallen zoals 73 – 44.
- De context van de opgaven. Een aanvulcontext ('hoeveel kan er nog bij?') nodigt uit tot een andere strategie dan een aftrekcontext ('hoeveel blijft er nog over?').
- De instructie van de leerkracht. Wanneer de leerkracht de leerlingen een vaste strategie aanleert is de kans dat de leerling voor deze strategie kiest mogelijk groter.
- Het denkniveau van de leerling. Hierbij gaat het onder meer om het beeld dat de leerling van getallen heeft. Bij het aanvankelijk rekenen hebben veel leerlingen nog materialen nodig om een opgave op te kunnen lossen, daarna groeit het besef van getallen. Begrijpt de leerling bijvoorbeeld de structuur van getallen in tientallen en eenheden? Begrijpt de leerling dat vanaf elk willekeurig getal een sprong van 10 gemaakt kan worden of rekent de leerling uitsluitend via hele tientallen?

Deze vier factoren zijn meegenomen in een aanvullend onderzoek. Op ongeveer de helft van de deelnemende scholen kregen zes leerlingen per groep individueel zes aftrekopgaven aangeboden. Twee van deze opgaven hadden een aanvulcontext, twee een aftrekcontext en twee opgaven waren kaal. De grootte van het verschil tussen de getallen varieerde. De leerlingen maakten de opgaven hardop en mochten hierbij aantekeningen maken. De toetsleider schreef op wat de leerling zei en vroeg zo nodig door om de gebruikte strategie van de leerling te kunnen achterhalen.

Uit elke groep werden leerlingen met uiteenlopende niveaus geselecteerd. Als dat mogelijk was, maakten twee leerlingen met het geschatte niveau van jaargroep 4, twee leerlingen met het geschatte niveau van jaargroep 5 en twee leerlingen met het geschatte niveau van jaargroep 6 of hoger de opgaven. De opgaven zelf waren op het niveau van jaargroep 5. De opgaven zijn dus voorgelegd aan zwakke, gemiddelde en hoogvaardige leerlingen. Door leerlingen met uiteenlopende niveaus de opgaven te laten maken, kan de variatie in oplossingsstrategieën het beste in beeld worden gebracht.

Niet alleen de oplossingsstrategie van de leerlingen is bekeken, ook de instructie van de leerkrachten is bevraagd en vervolgens bestudeerd. Om na te gaan of leerkrachten betrouwbaar en helder kunnen opschrijven welke instructie zij geven, is een kleinschalig vooronderzoek gedaan. Hieruit kon geconcludeerd worden dat het verantwoord is om leerkrachten op papier op te laten schrijven welke instructie zij geven en dat een mondelinge toelichting niet nodig is. Aan de leerkrachten van de leerlingen die aan het individuele onderzoek deelnamen is gevraagd om bij drie aftrekopgaven op papier te beschrijven hoe zij deze in de groep zouden uitleggen.

Zowel de leerlingantwoorden als de leerkrachtantwoorden werden gecodeerd. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen de volgende strategieën: tellen, rijgen, splitsen en afleiden. Ook werd gekeken naar verschillende niveaus waarop deze strategieën werden toegepast. Een beknopt overzicht van de gebruikte codes staat in de volgende tabel. De gebruikte indeling is ontleend aan het onderzoek van Kraemer naar oplossingsstrategieën van leerlingen bij rekenen-wiskunde (Kraemer, 2011).

Gebruikte strategieën door leerlingen bij het oplossen van aftrekopgaven

	T=Tellen	R=Rijgen	S=Splitsen	A= Afleiden
1	Figuratief/ handelingsgebonden Tellend vanaf 0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	Doortellen vanaf willekeurig getal			
3	n.v.t.	Springen via tiental	Tientallen en eenheden afsplitsen	Uit een getalbeeld
4	n.v.t.	Springen van 10 vanaf willekeurig getal	Combinatie rijgen en splitsen	Puzzelen met rekenfeiten
5	n.v.t.	Structurerend	Met positiewaarden	Compenseren met rekenfeiten
6	n.v.t.	n.v.t.	Kolomsgewijs	n.v.t.
7	n.v.t.	Gestandaardiseerd	Met positiecijfers	Herleiden via veranderen operatie

Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid vast te stellen bekeek een tweede beoordelaar een deel van de leerlingantwoorden en een deel van de instructies van de leerkracht. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid bij de leerlingantwoorden is vastgesteld op 0,99. Bij de leerkrachtinstructies was de overeenstemming bij de opgaven gemiddeld 0,75.

Voorbeeld van leerkrachtantwoord – verschillende aanpakken

1. In het asiel zitten 83 honden.
44 honden zijn mannetjes.
Hoeveel vrouwtjes zijn er?

_____vrouwtjes

- ① - welke getallen zie je?
② - welke som moet je daarmee maken?
 $83 - 44 =$
③ - Kan je de uit je hoofd of niet?
④ - Hardop met tussen stappen: $83 - 44 = 43 - 4 = 39$
- of
$$\begin{array}{r} 83 \\ 44 - \\ \hline 39 \end{array}$$

46% van de leerkrachten gebruikt verschillende strategieën in de uitleg van een opgave. Een kleine meerderheid van de leerkrachten kiest dus voor één strategie per opgave. Een derde van de leerkrachten gebruikt bij alle opgaven dezelfde strategie. De overige 68% van de leerkrachten lijkt volgens dit onderzoek de strategie aan te passen aan het soort opgave. De meerderheid van de leerkrachten (circa 70%) gebruikt een rijgende strategie in de uitleg (conform de indeling in het schema op pagina 83 is rijgen op niveau 4 en 5 de meest gebruikte) waarbij ze sprongen met 10-tallen maken vanaf een willekeurig getal.

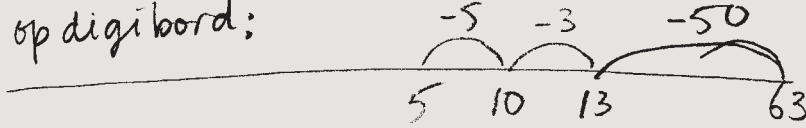
Voorbeeld van leerkrachtantwoord – verschillende aanpakken

Lily brengt 63 pakjes schoolmelk rond.

58 pakjes zijn gewone melk, de rest is chocolademelk.
Hoeveel pakjes chocolademelk brengt ze rond?

_____pakjes

De som is?
 $63 - 58 = 5$
dus $63 - 50 - 3 - 5 =$ (de stappen op de
op digibord: getallenlijn)



- zoveel mogelijk dezelfde aanpak
- regelmatig wordt er geld gebruikt tijdens de uitleg
- kinderen gebruiken heel vaak hun kladblok om sommen uit te rekenen

Bij de opgaven met een klein verschil (72 – 69) tussen de getallen gebruiken de leerkrachten vaker een tellende strategie in hun uitleg. Circa 10% van de leerkrachten gebruikt deze strategie in de uitleg bij opgaven met een klein verschil, versus 2% bij de opgave met een middelgroot verschil (83 – 44).

Voorbeeld van leerkrachtantwoord – tellende strategie

- ② Marian heeft 72 oliebolletjes gebakken.
Ze verkoopt er 69.
Hoeveel houdt ze over?

_____ oliebolletjes

op het bord uitschrijven.

72 oliebolletjes ↓ verkoopt 69 ↓ ... over? $72 - 69 = 101 - 7 = 3$ $70 - 60 =$ $2 - 9 =$ of tel door van 69 naar 72	ik heb 69 verkocht kan er 72 verkopen. hoe veel oliebolletjes heb ik nog - (doortellen) eventueel op vingers als het heel lastig wordt.
--	--

Kolomsgewijs oplossen (code 65 in het schema op pagina 83) is ook een veelgebruikte strategie. Circa 20% van de leerkrachten gebruikt deze strategie in de uitleg. Een voorbeeld van deze vorm staat hieronder.

Voorbeeld van leerkrachtantwoord – kolomsgewijs / cijferen

2. Marian heeft 72 oliebolletjes gebakken.
Ze verkoopt er 69.
Hoeveel houdt ze over?

_____ oliebolletjes

op het digibord.

$$\begin{array}{r}
 6 \quad 72^{12} \\
 \underline{69} \\
 3
 \end{array}$$

Een klein deel van de leerkrachten laat aan de leerlingen zien dat ze de keus hebben tussen aanvullen en aftrekken, zoals in het voorbeeld hierna.

Lily brengt 63 pakjes schoolmelk rond.

58 pakjes zijn gewone melk, de rest is chocolademelk.
Hoeveel pakjes chocolademelk brengt ze rond?

_____pakjes

Wederom beginnen we met de vraag wat er uitgerekend moet worden → het aantal chocolademelk.
vervolgens gaan we of doortellen via de getallentlijn

of aftrekken

Bij de leerlingantwoorden valt op dat een groot deel van de leerlingen bij (bijna) alle opgaven kiest voor een vaste oplossingswijze. Veel leerlingen kiezen dus voor één strategie die ze, onafhankelijk van de grootte van het verschil tussen getallen en de context, bij alle opgaven toepassen. De leerlingen gebruiken bij het oplossen van de opgaven het vaakst de splitsende strategie waarbij ze gebruikmaken van kolomsgewijs rekenen. Hoewel deze instructie behoorlijk vaak in de instructie van de leerkracht voorkomt, is het opvallend dat de meest gebruikte oplossingsstrategie van de leerlingen (splitsend) dus niet overeenkomt met de meest gebruikte strategie in de uitleg door de leerkracht (rijgend).

Voorbeeld van leerlingantwoord – kolomsgewijze oplossingsstrategie

Jodi heeft 63 euro. Hij koopt een horloge van 19 euro.
Hoeveel euro houdt hij over?

46 euro

$$\begin{array}{r} 5 \\ \cancel{6}3 \\ - 19 \\ \hline 46 \end{array}$$

Voorbeeld van leerlingantwoord – rijgende oplossingsstrategie

Jodi heeft 63 euro. Hij koopt een horloge van 19 euro.
Hoeveel euro houdt hij over?

44 euro

eerst 1 euro erbij dan heb je 20 euro
dan tot de 60 dan moet er 40 euro bij
en dan heb je al 41 euro en dan nog 3 euro
erbij dan heb je 44 euro.

Bij opgaven met een klein verschil gebruiken de leerlingen, net als bij de instructie door de leerkracht, vaker een tellende strategie. Bij de volgende opgave wordt een tellende strategie vaker toegepast dan bij de andere opgaven. Bij deze opgave kiest 20% van de leerlingen voor een tellende strategie.

Op de camping zijn 72 plaatsen.
67 plaatsen zijn bezet.

Hoeveel plaatsen zijn nog vrij?

Toch is er ook een aanzienlijk deel van de leerlingen dat deze opgaven kolomsgewijs oplost. Veel leerlingen lijken dus een voorkeur te hebben voor een vaste oplossingsstrategie. In sommige gevallen is dat de strategie die de leerkracht onderwijst, maar in veel gevallen is dit ook een andere strategie.

De algemene conclusie uit dit onderzoek is dat de strategie die de leerlingen kiezen dikwijls een andere is dan de leerkracht aanbiedt. Leerkrachten gebruiken in hun uitleg vaak een rijgende strategie, bijvoorbeeld met gebruik van een getallenlijn. Leerlingen kiezen daarentegen vaker een kolomsgewijze splitsstrategie.

De meeste leerlingen kiezen voor een vaste oplossingswijze die zij, ongeacht de context en de grootte van de getallen, bij elke opgave toepassen. Leerkrachten bieden in hun uitleg dikwijls meerdere oplossingsstrategieën aan waaruit de leerling kan kiezen.

5 Verhoudingen, breuken en procenten

5 Verhoudingen, breuken en procenten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het peilingsonderzoek voor het domein Verhoudingen, breuken en procenten, voorheen genoemd Rekenen plus. Voor sbo-leerlingen ligt wat betreft breuken en procenten het accent op het begrip van veel voorkomende breuken en percentages, zoals $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ en 50%. Deze opgaven zijn alleen voorgelegd aan de vaardiger leerlingen in het sbo en in het basisonderwijs aan de leerlingen in de jaargroepen 5, 6 en 7. Het gemiddelde van de vaardigheid van deze leerlingen is het gemiddelde waarover we in dit hoofdstuk spreken.

Inhoud

Bij het onderwerp *Verhoudingen, breuken en procenten*, voorheen Rekenen plus, draait het om basiskennis en de begrippen die nodig zijn om met verhoudingen te kunnen werken. Hierbij gaat het om verschillende manieren om verhoudingen te beschrijven:

- in verhoudingentaal, zoals bij 'één op de tien kinderen' of 'het aantal verkochte fietsen is twee keer zo veel als vorig jaar';
- in breukentaal, zoals 'driekwart van de kinderen heeft een huisdier';
- met procenten, zoals '50 procent van de opbrengst gaat naar een goed doel'.

Begrip van verhoudingen houdt in dat leerlingen de relatie tussen verschillende beschrijvingen kunnen leggen en dat ze dit begrip in kunnen zetten bij het oplossen van verschillende verhoudingsvraagstukken. Wat betreft breukentaal en percentages bevatten de opgaven vooral de basale vormen zoals 'een kwart' = $\frac{1}{4}$ = 25% = '1 op de vier' en 'de helft' = $\frac{1}{2}$ = 50% = 1 van de 2. Op het hoogste niveau komen ook enkele complexere breuken en percentages voor.

Vrijwel alle opgaven rondom verhoudingen richten zich op situaties die in het dagelijks leven voorkomen zoals de hoeveelheden in recepten aanpassen aan het aantal personen. Bij dit onderwerp komen ook opgaven voor waarbij de leerling verhoudingen moet vergelijken, bijvoorbeeld om te kunnen bepalen wat het goedkoopste is.

Bij breuken staat het begrip van 'waar staat een breuk voor' voorop:

- de deel-geheelrelatie: $\frac{3}{4}$ als 3 van de 4 delen;
- de breuk als meetgetal: $\frac{3}{4}$ liter;
- de breuk als getal op de getallenlijn;
- de breuk als verhouding.

In het hoogste niveau moeten de leerlingen enkele berekeningen met breuken uitvoeren:

- de breuk als operator: $\frac{3}{4}$ als deel van een aantal;
- de breuk als uitkomst van een deling.

In de opgaven van het hoogste niveau komen operaties voor zoals:

- aanvullen;
- vergelijken van grootte van breuken, waarbij de leerling moet vereenvoudigen;
- omzetten van breuken in kommagetallen;
- de helen uit een breuk halen;
- optellen en aftrekken van gelijknamige en ongelijknamige breuken;
- vermenigvuldigen en delen, waarbij een of meer breuken of gemengde getallen gebruikt worden.

Ook bij procenten staat het begrip voorop:

- inzien dat het geheel 100% is;
- begrip hebben van veelvoorkomende percentages zoals 25% en 50% en hierbij de relatie naar spreektaal, breuken, verhoudingen en kommagetallen kunnen leggen.

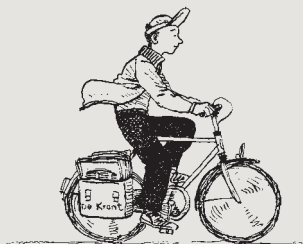
Op het hoogste niveau komen enkele opgaven rondom procenten voor waarbij de leerling berekeningen uitvoert, zoals de korting in euro's berekenen bij een gegeven percentage.

Bij alle onderstaande beschrijvingen geldt dat de percentielen zijn berekend op basis van de prestaties van de leerlingen aan wie de opgaven zijn voorgelegd. Alleen de leerlingen van wie de leerkracht inschatte dat hun niveau past bij jaargroep 5 of hoger, hebben opgaven rondom verhoudingen, breuken en procenten gemaakt. De sbo-leerlingen met de laagste niveaus hebben de opgaven uit deze categorie dus niet gemaakt waardoor de opgaven die de totale populatie sbo-leerlingen in de eindgroep kan maken makkelijker zijn dan hieronder staat beschreven.

De percentiel-10 leerling beheerst de voorbeeldopgaven 1 en 2 goed. Het betreft opgaven rondom verhoudingen die beneden het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 5 liggen. Bij voorbeeldopgave 1 wordt gevraagd naar 'de helft'. Bij voorbeeldopgave 2 leest de leerling dat voor beker chocolademelk 2 schepjes chocolapoeder nodig zijn. De leerling moet vervolgens berekenen hoeveel schepjes nodig zijn voor 8 bekertjes chocolademelk. Voorbeeldopgave 3 beheerst de percentiel-10 leerling in het sbo matig. Bij deze opgave zien de leerlingen in een plaatje 5 tafels met elk 4 kinderen. Ook staat daarbij gegeven dat het in totaal 20 kinderen zijn en dat met 1 liter appelsap 4 bekertjes gevuld kunnen worden. De vraag is hoeveel liter appelsap nodig is om alle kinderen één beker appelsap te geven. De leerlingen kunnen bij deze opgave steun halen uit het plaatje (4 kinderen aan elke tafel, dus 1 liter appelsap voor elke tafel), maar voor sommige leerlingen kan de hoeveelheid informatie in het plaatje wellicht verwarrend werken. Een kwart van de leerlingen die de opgave fout maakt geeft als antwoord 20, waarbij ze dus het aantal kinderen/bekertjes als antwoord geven, in plaats van te berekenen hoeveel liter sap nodig is.

Voorbeeldopgaven 1-3 Verhoudingen, breuken en procenten

1



Maurice moet 80 kranten bezorgen.
Om 8 uur heeft hij precies de helft bezorgd.
Hoeveel kranten moet Maurice dan nog bezorgen?

_____ kranten

2



René wil 8 bekertjes chocolademelk maken.
Hoeveel schepjes chocoladepoeder moet hij dan nemen?

_____ schepjes

3



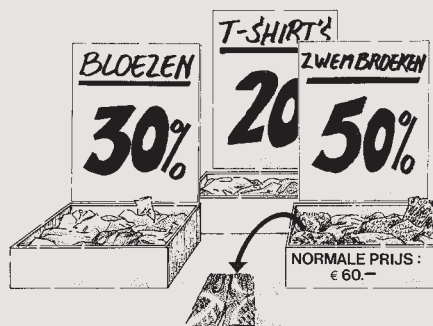
Met één liter appelsap kun je 4 bekertjes vullen.
Hoeveel liter sap moet de meester kopen als alle kinderen in de klas één beker appelsap krijgen?

_____ liter

De percentiel-25 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 3 goed en voorbeeldopgave 4 matig. Voorbeeldopgave 1 tot en met 3 zijn hiervoor al besproken. Dit zijn allemaal opgaven waarbij de leerling moet rekenen met verhoudingen. Voorbeeldopgave 4 valt in de categorie procenten. De leerlingen moeten 50% van 60 euro uitrekenen. Een derde van de leerlingen die de opgave fout maakten gaf als antwoord '10'. Hierbij trekt de leerling de cijfers van elkaar af (60 euro min 50 procent = 10) en geeft hiermee aan de betekenis van het begrip procenten onvoldoende te beheersen. Het niveau van deze percentiel-25 leerling in het sbo is gelijk aan het niveau van de zwakke leerling in groep 6. In deze groepen worden procenten doorgaans nog niet aangeboden. Omdat basale kennis van procenten wordt beschreven in het referentieniveau 1F mag van sbo-leerlingen eind jaargroep 8 wel verwacht worden dat ze een dergelijke opgave beheersen.

Voorbeeldopgave 4 Verhoudingen, breuken en procenten

4



Wat kost deze zwembroek nu?

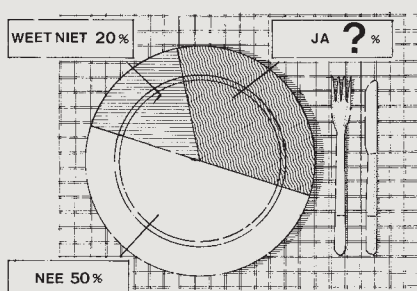
€ _____

De gemiddelde leerling beheerst de eerste 4 voorbeeldopgaven goed en voorbeeldopgave 5 tot en met 7 matig. De volgende 5 opgaven zijn nog te moeilijk. Dit niveau komt ongeveer overeen met dat van reguliere leerlingen in jaargroep 6. Bij voorbeeldopgave 5 moeten de leerlingen beseffen dat bij percentages het totaal 100% is. Bij voorbeeldopgave 6 moeten de leerlingen rekenen met verhoudingen. Ze krijgen het gegeven dat 7 sinaasappels € 2,50 kosten en krijgen de vraag hoeveel sinaasappels Margot voor 10 euro kan kopen. Ongeveer een kwart van de leerlingen met een fout antwoord geeft als antwoord '4', waarbij ze berekenen dat het 4 keer zoveel is maar vervolgens de stap waarbij ze moeten vermenigvuldigen met 7 sinaasappels vergeten. Bij voorbeeldopgave 7 moeten de leerlingen bij drie gelijke delen aangeven dat één deel $\frac{1}{3}$ is. De leerlingen moeten dus een basaal begrip van breuken hebben.

Voorbeeldopgaven 5-7 Verhoudingen, breuken en procenten

5

ZOU JE MINDER VLEES WILLEN ETEN?



Wat moet bij JA staan?

_____ %

6

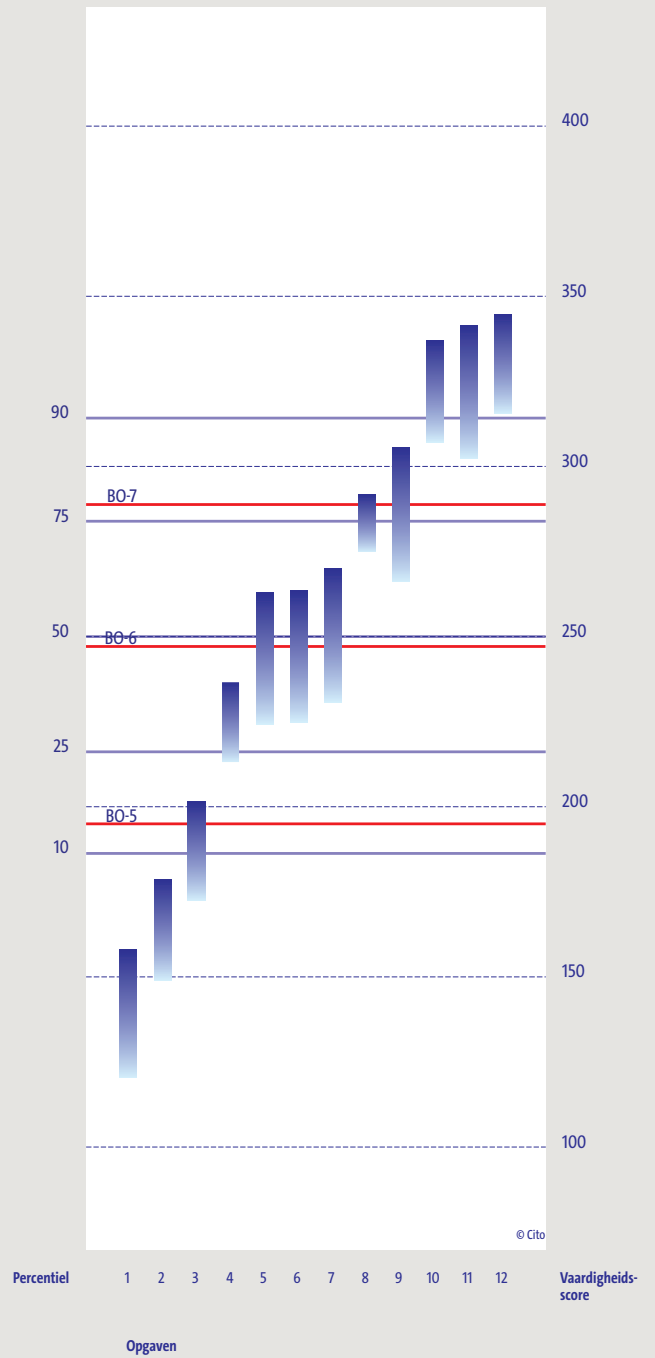


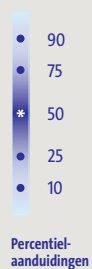
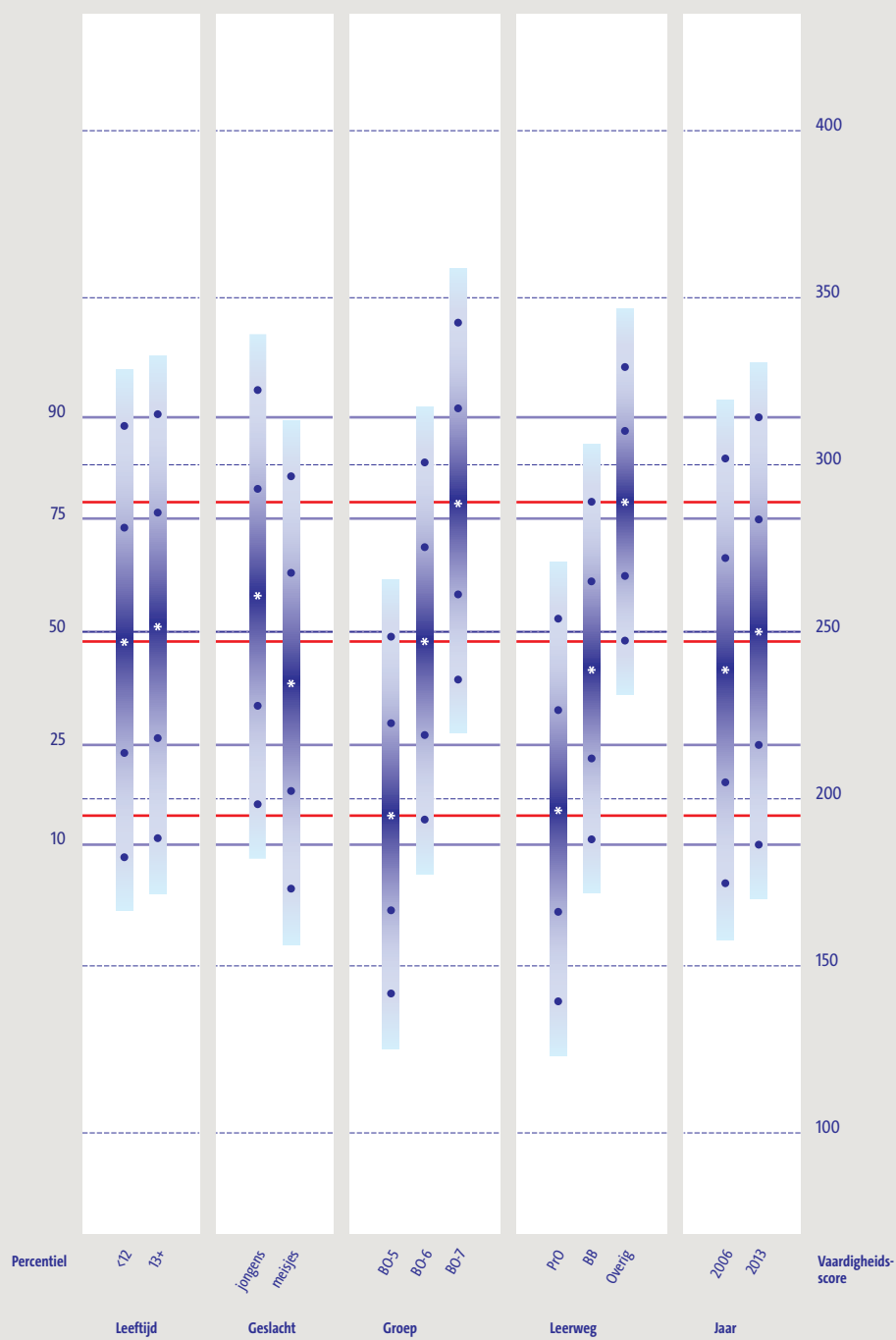
Hoeveel sinaasappels kan Margot kopen voor € 10,-?

_____ sinaasappels

De vaardigheidsschaal

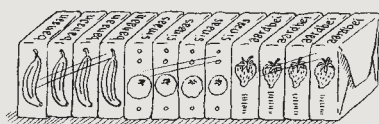
Verhoudingen, breuken en procenten





BO = basisonderwijs
PrO = praktijkonderwijs
BB = beroepsbegeleidend onderwijs

7



Welk deel van deze snoepjes heeft een aardbeismaak?

- A $\frac{1}{12}$ D $\frac{1}{2}$
 B $\frac{1}{4}$ E $\frac{2}{3}$
 C $\frac{1}{3}$

De percentiel-75 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 7 goed en voorbeeldopgave 8 en 9 matig. De laatste drie opgaven zijn nog te moeilijk. Het niveau van de percentiel-75 leerling aan het einde van het sbo komt overeen met de gemiddelde leerling in het reguliere onderwijs jaargroep 7. Bij voorbeeldopgave 8 moeten de leerlingen de verhouding '1 van de 4' omzetten naar het veelvoorkomende percentage van 25%. Voorbeeldopgave 9 behoort tot de categorie breuken waarbij de leerling $\frac{3}{4}$ deel moet vermenigvuldigen met 120. Een groot deel van de leerlingen (17%) geeft geen antwoord op deze vraag. Ongeveer 10 procent van de leerlingen berekent $\frac{1}{4}$ in plaats van $\frac{3}{4}$ van 120 en komt dus als antwoord tot 30.

Voorbeeldopgaven 8 en 9 Verhoudingen, breuken en procenten

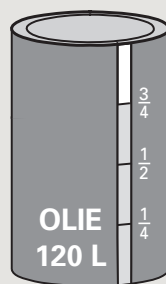
8



Hoeveel procent van de auto's reed te hard?

_____ %

9



Het buisje laat zien dat de tank nog voor $\frac{3}{4}$ deel gevuld is.

Hoeveel olie zit er nog in deze tank?

_____ liter

De percentiel-90 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 9 goed en voorbeeldopgave 10 en 11 matig. De laatste opgave is ook voor deze leerling nog te moeilijk. Bij voorbeeldopgave 10 moeten de leerlingen basale kennis rondom verhoudingen combineren met kennis over breuken. Als $\frac{3}{4}$ liter melk nodig is voor 4 personen, hoeveel liter is er dan nodig voor het dubbele aantal? De leerling moet de breuk $\frac{3}{4}$ met twee vermenigvuldigen. Voorbeeldopgave 11 is een

kale opgave rondom breuken, waarbij met twee verschillende noemers wordt gewerkt. Bij voorbeeldopgave 12 is ook een bijna kale opgave. Daarin moeten de leerlingen uitrekenen hoeveel 12,5% van 16 000 is. Dat is voor de percentiel-90 leerling nog net te moeilijk. Alleen de zeer goede leerling in jaargroep 7 beheerst een dergelijke opgave. Het niveau van de percentiel 90-leerling ligt op hetzelfde niveau als dat van een goede leerling aan het eind van groep 7.

Voorbeeldopgaven 10-12 Verhoudingen, breuken en procenten

10



Hoeveel liter melk heb je nodig als je voor 8 personen custardvla maakt?

_____ liter melk

11 $\frac{3}{8} + \frac{1}{4} =$ _____

12 Hoeveel is 12,5% van 16 000?

Verschillen tussen leerlingen

Ook bij de analyses over verschillen tussen leerlingen zijn voor dit domein uitsluitend de gegevens meegenomen van de leerlingen in het sbo waarvan de leerkracht inschat dat hun niveau minimaal overeenkomt met dat van leerlingen in jaargroep 5 van het reguliere onderwijs.

Van deze leerlingen doen de vertraagde leerlingen het op het gebied van *Verhoudingen, breuken en procenten* nauwelijks beter dan leerlingen die niet extra lang onderwijs hebben genoten. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn bij dit onderwerp groot. De vaardigheid van meisjes is lager dan die van jongens. De 10% hoogst scorende jongens zijn bijna even vaardig als de 25% hoogst scorende leerlingen in jaargroep 7, de 10% hoogst scorende meisjes hebben een vaardigheid die ongeveer gelijk is aan de vaardigheid van de gemiddelde leerling in jaargroep 7. Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies op hetzelfde niveau uitkomt als de gemiddelde leerling in jaargroep 5. De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde die net iets lager ligt dan de gemiddelde leerling in jaargroep 6. De overige leerlingen behalen gemiddeld een vaardigheid die rond dat van de gemiddelde leerling in jaargroep 7 ligt.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Verhoudingen, breuken en procenten* ligt anno 2013 in het sbo iets hoger dan bij de peiling in 2006.

6 Meten, tijd en geld

6 Meten, tijd en geld

In dit hoofdstuk beschrijven we de resultaten van leerlingen bij het domein *Meten, tijd en geld*. We onderscheiden daarbij drie onderwerpen: *Meten*, *Tijd* en *Geld*.

6.1 Meten

Inhoud

Het onderwerp *Meten* omvat:

- het meten van lengte;
- het meten van oppervlakte;
- het meten van inhoud;
- het meten van gewicht.

Hierbij hebben we opgaven aangeboden waarbij het gaat om:

- het kunnen aflezen van meetinstrumenten;
- notie van de grootte van verschillende maten, bijvoorbeeld door het kiezen van de juiste eenheid bij een gegeven meetgetal;
- het kunnen herleiden van maten zoals omzetten van centimeter naar meter, van gram naar kg;
- het berekenen van omtrek, oppervlakte en inhoud volgens de juiste formules;
- het toepassen van vraagstukken waarbij de leerling herleidingen met maten moet uitvoeren om tot een oplossing te komen;
- bij het onderdeel lengte gaat het ook om rekenen met een schaal zoals het bepalen van een lengte op basis van een gegeven schaal of het bepalen van de schaal bij een gegeven lengte;
- bij de onderdelen lengte, oppervlakte en inhoud zijn er opgaven, met name in de lagere niveaus, die ingaan op het meten met natuurlijke maten. Denk hierbij aan opgaven zoals ‘Hoeveel kleine blokjes passen in de grote kubus?’.

Naast deze onderwerpen rondom meten, valt onder dit domein ook het onderdeel meetkunde. De opgaven rondom meetkunde draaien allemaal om ruimtelijk inzicht. De leerling moet bijvoorbeeld een plattegrond kunnen lezen of aangeven welke bouwplaat bij een gegeven driedimensionale figuur hoort.

In de kerndoelen valt onder *Meten* ook ‘temperatuur’. Omdat bij temperatuur de leerling geen herleidingen hoeft uit te voeren hebben we dit in deze peiling niet bij meten opgenomen. Het aflezen van thermometers kan gezien worden als het aflezen van getallen op een getallenlijn en valt daarom in deze peiling onder het domein *Getallen en getalrelaties*.

Wat sbo-leerlingen kunnen

Bij het onderdeel *Meten* valt op dat er relatief veel opgaven zijn die passen bij leerlingen met uiteenlopende niveaus. Dit is in de grafische weergave te zien aan de lengte van de staven. Leerlingen met een relatief laag niveau kunnen een opgave dan redelijk maken, maar om de opgave echt goed te beheersen is een veel hoger niveau nodig. Bij voorbeeldopgave 6 is zo te zien dat zowel de zeer zwakke als de zwakke leerlingen een matige beheersing hebben van deze opgave, maar dat voor een goede beheersing het niveau van de gemiddelde leerling nodig is. Zeker bij de beschrijvingen van wat percentiel-25 leerlingen en gemiddelde leerlingen kunnen, valt op dat zij veelal dezelfde opgaven matig beheersen.

De percentiel 10-leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 4 goed en 5, 6 en 8 matig. Voorbeeldopgave 1 valt onder de categorie *Meten*. De leerling moet hierbij weten dat hij bij de vraag ‘Wie weegt het meest’ naar het grootste getal op de weegschaal moet kijken. Bij voorbeeldopgave 2 rekent de leerling het verschil in lengte tussen twee kinderen uit. Hierbij moeten leerlingen het begrip ‘langer’ kennen en toepassen. Voorbeeldopgave 3 vraagt kennis over het begrip inhoud. De leerlingen zien twee lagen van zes pakjes boter en moeten bepalen hoeveel pakjes dat in totaal zijn. Opgave 4 heeft betrekking op oppervlakte. De leerlingen moeten in de afbeelding zien dat een klein stuk de helft is van een groot stuk, en vervolgens met dit gegeven een berekening uitvoeren. Deze eerste vier opgaven zijn voor de percentiel-10 leerling gemakkelijk. Voorbeeldopgave 5, 6 en 8 beheerst deze leerling matig. Bij voorbeeldopgave 5 moet de leerling uit vier alternatieven de juiste eenheid kiezen die past achter het getal 125 op een pak stroopwafels. De leerling kan kiezen uit eenheden die elk betrekking hebben op een ander soort meetbegrip. Bij voorbeeldopgave 6 meet de leerling lengte met natuurlijke maten, in dit geval met lucifers. De leerling moet inzien dat het meeste aantal lucifers in dit geval het langste weggetje betekent. Het meest gegeven foute antwoord is antwoord A, waarbij de leerling waarschijnlijk kijkt bij welk weggetje het begin- en eindpunt het verste van elkaar liggen, zonder naar het aantal lucifers te kijken. In voorbeeldopgave 7, die deze leerling nog niet beheerst, zien de leerlingen een tabel met gegevens over lengte en gewicht van verschillende kinderen. Ze moeten het begrip ‘zwaarst’ koppelen aan gewicht en vervolgens het grootste getal in de kolom bij gewicht zoeken.

Het niveau van de percentiel 10-leerling aan het einde van het sbo ligt beneden het gemiddelde niveau van leerlingen eind jaargroep 4 in het reguliere basisonderwijs, ongeveer op het niveau van de percentiel-25 leerling eind jaargroep 4.

Voorbeeldopgaven 1-8 Meten

1

A

B

C

Wie weegt het meest?

3

Hoeveel pakjes boter liggen hier?

_____ pakjes boter

2

Ik ben 1 meter en 29 centimeter.

JOSJE

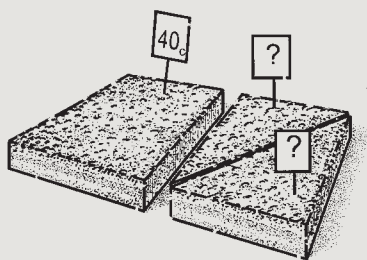
Ik ben 1 meter en 39 centimeter.

LOTTE

Hoeveel centimeter is Lotte langer dan Josje?

_____ centimeter

4



Het grote stuk kost 40 cent.
Hoeveel kost dan zo'n klein stuk?

_____ cent

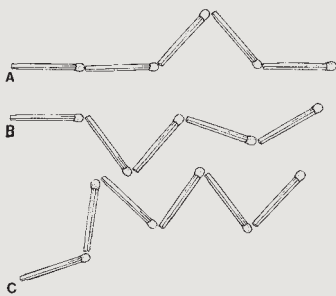
5



Wat zal op het etiket achter 125 staan?

- | | |
|---------|--------------|
| A gram | C kilo |
| B liter | D centimeter |

6 Anja legt 3 weggetjes met lucifers.



Welk weggetje is het langst?

weggetje _____

7

	lengte	gewicht
Jip	105 cm	40 kg
Freek	95 cm	38 kg
Annelies	98 cm	30 kg
Thea	104 cm	41 kg
Theo	93 cm	35 kg
Geert	100 cm	43 kg
Nora	102 cm	41 kg
Esther	100 cm	38 kg

Wie van deze kinderen is het zwaarst?

8



Uit hoeveel tegels bestaat het landschap op de muur?

_____ tegels

De percentiel-25 leerling heeft een niveau dat iets hoger ligt dan dat van de gemiddelde leerling eind jaargroep 4 van het reguliere basisonderwijs. Deze leerlingen beheersen voorbeeldopgaven 1 tot en met 4 goed en 5 tot en met 9 matig. De eerste 7 voorbeeldopgaven zijn hiervoor besproken. Voorbeeldopgave 8 en 9 beheersen deze leerlingen ook matig. Bij voorbeeldopgave 8 bepaalt de leerling de oppervlakte met natuurlijke maten, in dit geval met tegels aan de wand. Het foute antwoord dat het vaakst voorkomt is 40, in plaats van 44. De leerling is hierbij één rijtje vergeten, mogelijk het rijtje dat in het geheel niet zichtbaar is doordat de rechter persoon ervoor staat. Voorbeeldopgave 9 vraagt om herleiden van centimeter naar meter. Notie van lengte kan de leerlingen helpen om tot het goede antwoord te komen. Een kast zal immers niet snel 19 of 190 meter hoog zijn.

Voorbeeldopgave 9 Meten

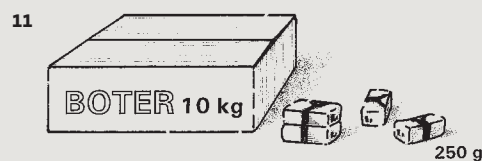
- 9 De kast in de keuken is 192 cm hoog.
Hoeveel meter is dat ongeveer?

- A 1 meter
- B 2 meter
- C 19 meter
- D 190 meter

De gemiddelde leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 8. Voorbeeldopgave 9 en 13 beheerst deze leerling matig. Voorbeeldopgave 13 is een meetkundeopgave waarbij de leerling het juiste spiegelbeeld moet kiezen uit vier alternatieven. Het niveau van de gemiddelde leerling aan het einde van het sbo ligt precies tussen het niveau van de gemiddelde leerlingen in jaargroep 5 en 6 van het reguliere basisonderwijs in.

Voorbeeldopgaven 10-13 Meten

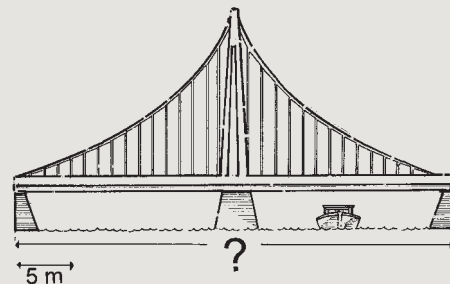
- 10 $2\frac{1}{2}$ kilogram = _____ gram



Hoeveel pakjes boter van 250 gram zitten in zo'n doos?

_____ pakjes boter

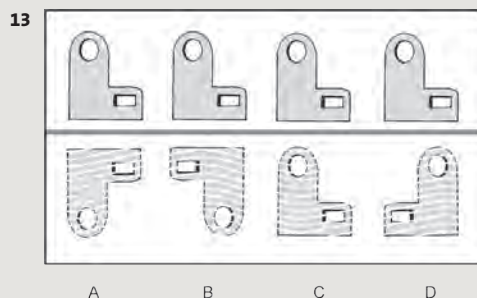
- 12



Gebruik je liniaal.

Hoe lang is deze brug ongeveer?

Ongeveer _____ meter



Welk spiegelbeeld zie je in het water?

De percentiel-75 leerling beheerst de voorbeeldopgaven 1 tot en met 9. Voorbeeldopgave 10 tot en met 13 beheersen deze leerlingen matig. Voorbeeldopgave 10 is een opgave waarbij de leerlingen $2\frac{1}{2}$ kilogram moeten herleiden naar gram. Hierbij wordt geen context gegeven waar de leerlingen eventuele steun over de grootte van het antwoord kunnen halen. Deze opgave wordt nagenoeg goed beheerst door deze leerling. Voorbeeldopgave 11 blijkt moeilijker en vraagt kennis over gewicht en verhoudingen. De leerlingen moeten bepalen hoeveel pakjes boter van 250 gram nodig zijn voor 10 kilogram boter. Voorbeeldopgave 12 meet begrip van lengte.

De leerling moet meten met de liniaal en rekenen met een schaal. Een kwart van de leerlingen met het foute antwoord vergeet die laatste stap en geeft de lengte van de brug op papier (8 cm) als antwoord.

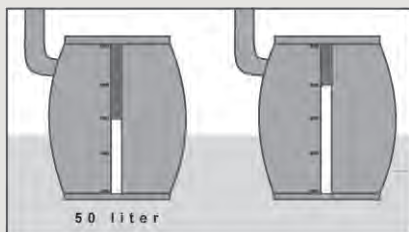
Het niveau van de percentiel-75 leerling correspondeert met het niveau van de goede leerling in jaargroep 6.

De percentiel-90 leerling heeft een niveau dat overeenkomt met de gemiddelde leerling in jaargroep 7 van het reguliere onderwijs. De voorbeeldopgaven 1 tot en met 11 beheerst deze leerling goed. De volgende zes matig of net niet. Voorbeeldopgave 12 tot en met 15 en voorbeeldopgave 17 beheersen de leerlingen matig. Een deel van deze opgaven zijn hiervoor al besproken. Bij voorbeeldopgave 14 moeten leerlingen kennis over verhoudingen combineren met het aflezen van inhoud. Ze zien dat een halve ton 50 liter water bevat. In het rechter plaatje moeten ze aflezen dat die ton voor driekwart gevuld is. En vervolgens berekenen hoeveel water daar dan in zit. Bij voorbeeldopgave 15 moeten de leerlingen de inhoud van een grote kubus bepalen. Hoewel de inhoud van het blokje in cm^3 is gegeven, is dit op te lossen door te rekenen met natuurlijke maten, namelijk door het aantal kleine blokjes dat in de grote kubus past te bepalen. Voorbeeldopgave 17 vraagt om begrip van oppervlakte en weten dat dit lengte $\times$ breedte is.

Voorbeeldopgave 16, 18 en 19 liggen boven het niveau van de percentiel-90 leerling. Voorbeeldopgave 16 gaat om het herleiden van cm naar mm. Deze opgave ligt op de grens van een matige beheersing bij deze leerling. Bij voorbeeldopgave 18 wordt gevraagd hoeveel kilogram 5 zakken chips van 400 gram samen wegen. Veel leerlingen vergeten bij deze opgave de herleiding van gram naar kg uit te voeren. Voorbeeldopgave 19 gaat over notie van inhoud, de leerlingen moeten hier aangeven welke inhoudsmaat bij een eetlepel hoort. Dit is erg lastig voor de leerlingen. De laatste twee opgaven zijn duidelijk te hoog gegrepen voor de sbu-leerlingen.

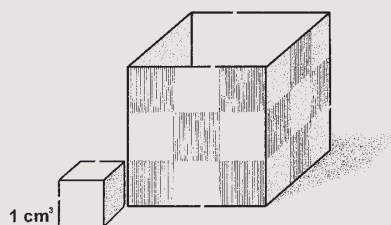
Voorbeeldopgaven 14-19 Meten

- 14 In de eerste ton zit 50 liter regenwater.
Hoeveel liter regenwater zit in de tweede ton?



_____ liter

15



Hoeveel blokjes van 1 cm³ passen in dit doosje?

_____ blokjes

- 16 Een balk is $6\frac{1}{2}$ cm dik.
Hoeveel mm is dat?

_____ mm

- 17 Een stadstuin is ongeveer 12 meter lang en 6 meter breed.

Hoeveel m² is dat?

_____ m²

18



Marnix koopt 5 zakken chips van 400 gram.
Hoeveel kilogram chips is dat samen?

_____ kilogram

19



De inhoud van een eetlepel is ongeveer 1,5

- | | |
|------|------|
| A ml | C dl |
| B cl | D l |

Verschillen tussen leerlingen

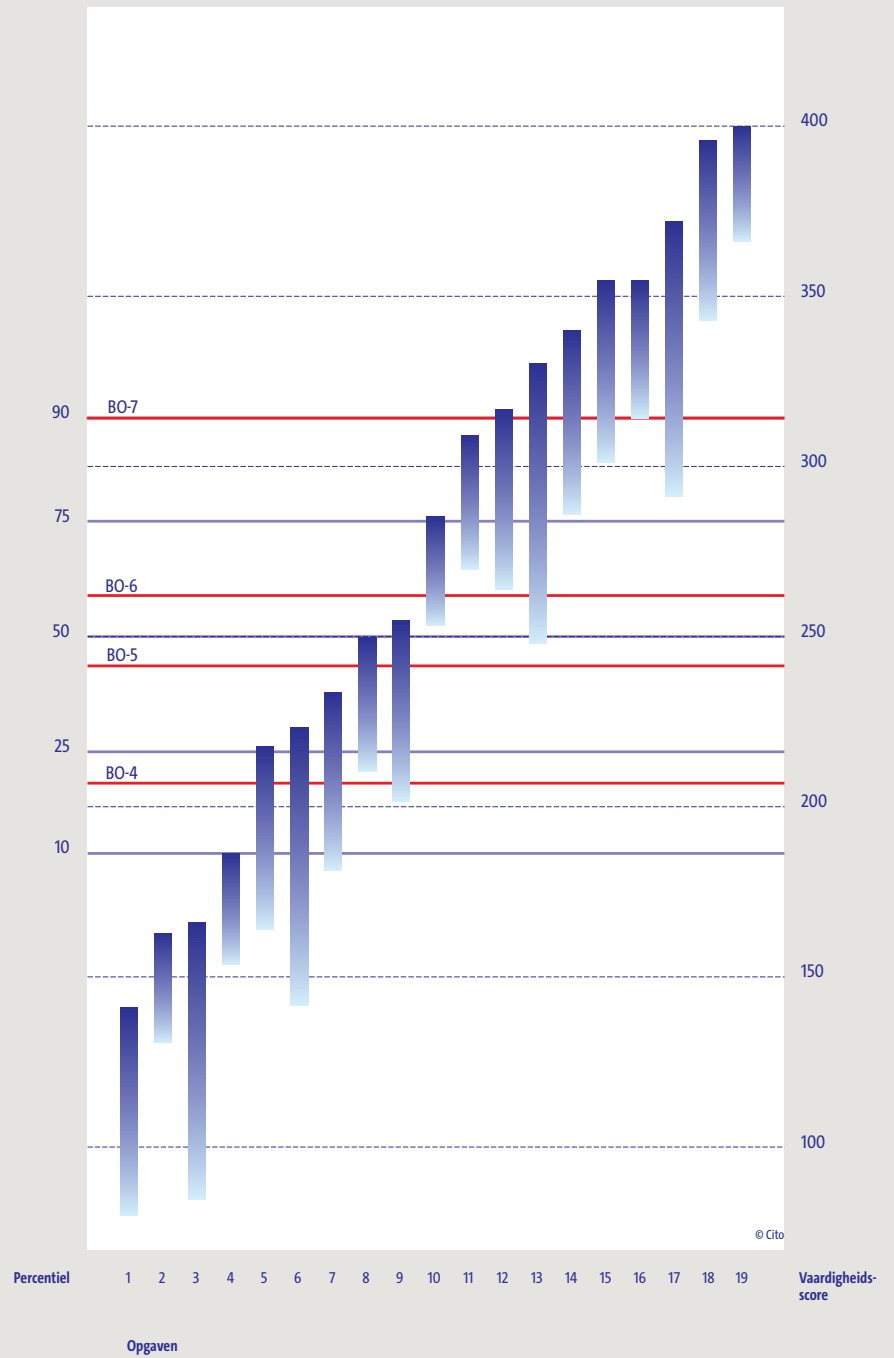
Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Metten* ongeveer even goed als leerlingen die niet langer onderwijs hebben genoten. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn groot. De vaardigheid van meisjes is duidelijk lager dan de vaardigheid van jongens. Opvallend is de groei in vaardigheid van leerlingen tussen jaargroep 6 en 7 van het regulier onderwijs. Deze is veel groter dan in de andere jaren. Deze groei maken veel leerlingen in het sbo niet door. Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies uitkomt op het gemiddelde van de leerling in een reguliere jaargroep 4. De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde die overeenkomstig de gemiddelde leerling in jaargroep 6 van het regulier onderwijs. De overige leerlingen behalen gemiddeld een vaardigheid in de buurt van jaargroep 7 van de reguliere basisschool.

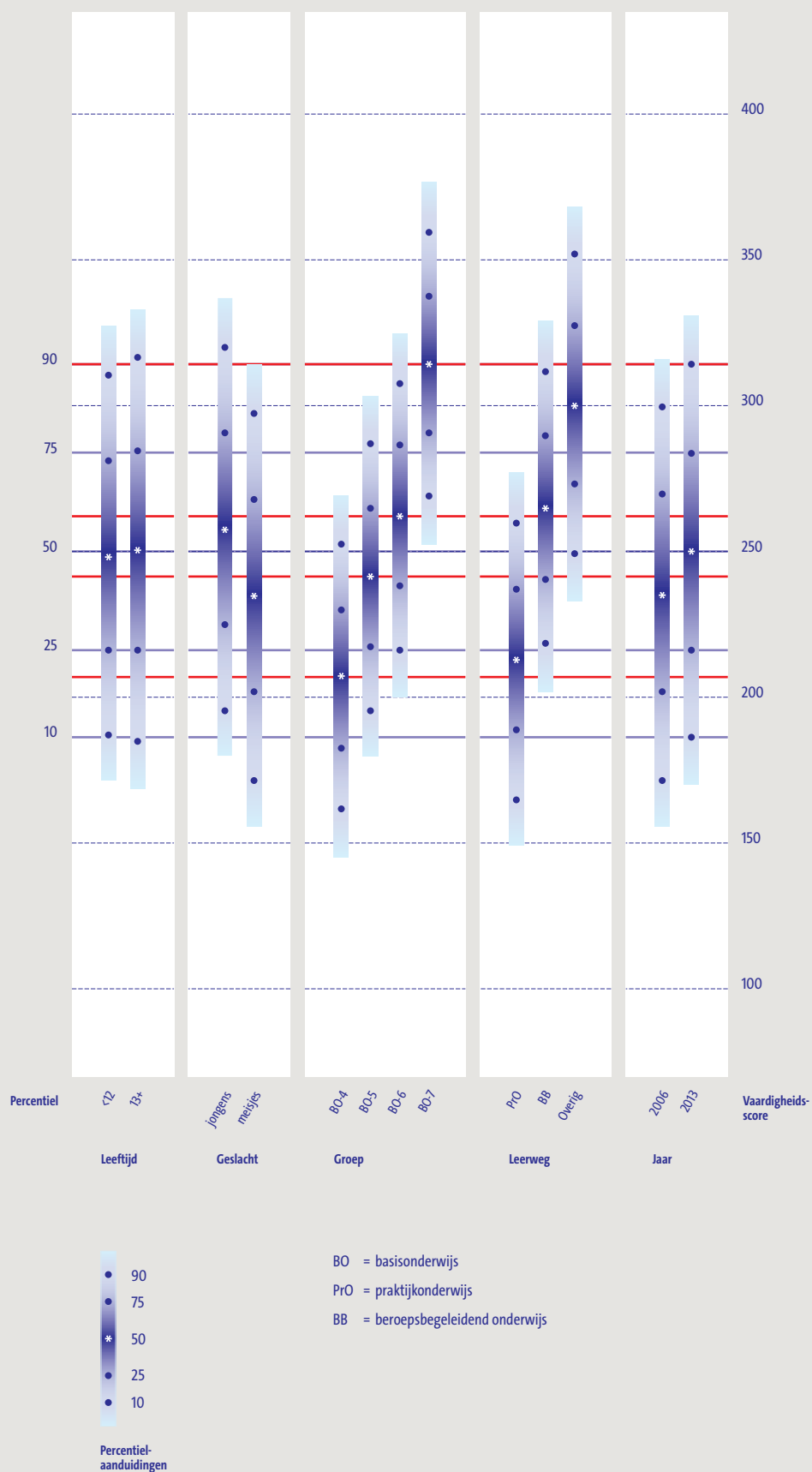
Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Metten* ligt anno 2013 in het sbo hoger dan bij de peiling in 2006.

De vaardigheidsschaal

Meten





6.2 Tijd

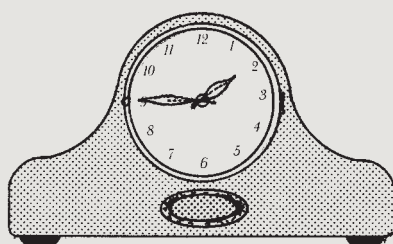
Bij dit onderwerp gaat het om rekenen met tijd in alledaagse situaties. In de lagere niveaus betreft het voornamelijk het aflezen van de klok en de kalender. In de hogere niveaus gaat het met name om het uitvoeren van toepassingen waarbij de leerling dikwijls herleidingen zoals omzettingen van minuten naar uren en vice versa moet uitvoeren. In de verschillende niveaus komen opgaven voor waarbij de leerling analoge tijden om moet zetten naar digitale tijden en vice versa.

Wat leerlingen kunnen

De percentiel-10 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 en 2. Voorbeeldopgave 3 is nog te moeilijk en 4 en 5 worden matig beheerst. Bij voorbeeldopgave 1 leest de leerling op een analoge klok de tijd kwart voor 2 af. Bij voorbeeldopgave 2 leest de leerling op een kalender af op welke dag van de week een genoemde datum valt. Bij beide opgaven hoeft de leerling dus niet te rekenen met tijd, maar gaat het alleen om het aflezen. Voorbeeldopgave 4 en 5 beheerst de percentiel-10 leerling matig. Bij voorbeeldopgave 3 kiest de leerling de analoge klok waarop de aangegeven tijd correspondeert met de tijd op een digitale klok. Dit beheerst de zeer zwakke leerling nog net niet. Bij voorbeeldopgave 4 moet de leerling, net als bij voorbeeldopgave 2, een kalender aflezen. De leerling moet hierbij de maand met vijf zondagen op de kalender selecteren. Een veelgemaakte fout is dat de leerlingen alle zondagen op de kalender tellen (13) en dit als antwoord geven. Bij voorbeeldopgave 5 moeten de leerlingen aangeven welke maand voor januari komt. Ruim een kwart van de leerlingen met het foute antwoord noemt februari, de maand erna. Een groot deel van de leerlingen met het foute antwoord heeft niets bij deze vraag ingevuld. Andere antwoorden die de leerlingen geven zijn de overige maanden van het jaar, maar ook 'zaterdag' en 'zondag' worden door meerdere leerlingen genoemd. Het niveau van de percentiel-10 leerling aan het einde van het sbo komt overeen met het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 4.

Voorbeeldopgaven 1-5 Tijd

1 Hoe laat is het op deze klok?



2



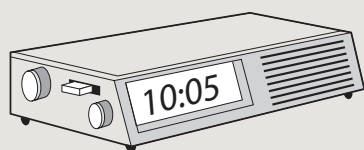
JANUARI

MA		7	14	21	28
DI	1	8	15	22	29
WO	2	9	16	23	30
DO	3	10	17	24	31
VRIJ	4	11	18	25	
ZA	5	12	19	26	
ZO	6	13	20	27	

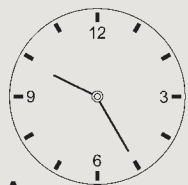
Onno is op 12 januari jarig.

Op welke dag is dat?

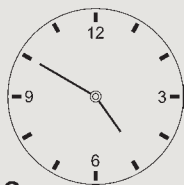
3



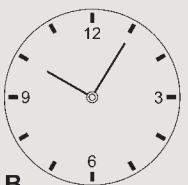
Welke klok geeft dezelfde tijd aan als de wekker?



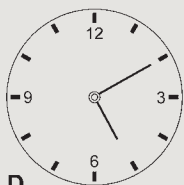
A



C



B



D

4

januari					februari					maart				
z	6	13	20	27	z	3	10	17	24	z	3	10	17	24
m	7	14	21	28	m	4	11	18	25	m	4	11	18	25
d	1	8	15	22	d	5	12	19	26	d	5	12	19	26
w	2	9	16	23	w	6	13	20	27	w	6	13	20	27
d	3	10	17	24	d	7	14	21	28	d	7	14	21	28
v	4	11	18	25	v	1	8	15	22	v	1	8	15	22
z	5	12	19	26	z	2	9	16	23	z	2	9	16	23

Tim heeft elke zondag een tenniswedstrijd.

In welke maand heeft Tim 5 wedstrijden?

5 Jolien is in januari jarig.

Francis is in de maand vóór januari jarig.

Welke maand is dat?

De percentiel-25 leerling beheerst de eerste vier voorbeeldopgaven goed en voorbeeldopgave 5 tot en met 9 matig. Voorbeeldopgave 1 tot en met 5 zijn zojuist besproken. Bij voorbeeldopgave 6 moeten de leerlingen rekenen met de kalender en geven ze aan welke datum precies één week na woensdag 10 mei komt. Bij voorbeeldopgave 7, 8 en 9 moeten de leerlingen rekenen met tijd waarbij verschillende tijdsbegrippen aan bod komen. Zo wordt in opgave 7 gevraagd hoeveel minuten *te laat* de persoon is. In de vraagstelling wordt één tijdstip in de digitale tijds-aanduiding aangegeven en één tijdstip in spreektaal. Bij voorbeeldopgave 8 en 9 moet de leerling over het hele uur heen gaan om tot het goede antwoord te komen. Bij voorbeeldopgave 9 heeft de leerling te maken met een afbeelding van een analoge klok waarbij de leerling het tijdstip moet aflezen en dat gebruiken om tot het goede antwoord te komen. Het niveau van deze leerling komt overeen met de goede leerling, percentiel-75, in jaargroep 4 van het regulier basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 6-9 Tijd

6



Over precies een week is Mira jarig.
Welke datum is het dan?

_____ mei

- 7 De film begint om 14.00 uur. Guido komt om kwart over twee binnen.
Hoeveel minuten is Guido te laat?

_____ minuten

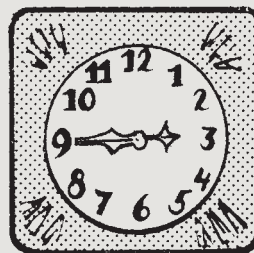
- 8 Vanuit haar woonplaats rijdt Saskia in 40 minuten met de trein naar Tilburg.

Ze neemt de trein van 7.20 uur.

Hoe laat zal Saskia in Tilburg aankomen?

Om _____ uur

9



Over een half uur gaan we zwemmen.
Hoe laat is het dan?

De gemiddelde sbo-leerling heeft op het gebied van *Tijd* een niveau dat overeenkomt met de gemiddelde leerling in groep 5 van het reguliere basisonderwijs. De leerlingen beheersen voorbeeldopgave 1 tot en met 8 goed en beheersen voorbeeldopgave 9 en 10 matig. De voorbeeldopgaven tot en met 9 zijn reeds besproken. Bij voorbeeldopgave 10 moeten de leerlingen uitrekenen hoeveel Henk in een half uur zou fietsen wanneer hij in 10 minuten 4 kilometer kan afleggen. Hierbij moeten de leerlingen weten dat een half uur overeenkomt met 30 minuten en moeten ze vervolgens de juiste rekenhandeling rondom verhoudingen toepassen.

Voorbeeldopgaven 10 Tijd

- 10 In 10 minuten fietst Henk 4 kilometer.
Hoeveel kilometer zou Henk in een half uur afleggen?

_____ km

De percentiel-75 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot met 10 goed en beheerst voorbeeldopgave 11, 12 en 13 matig. Voorbeeldopgaven 1 tot en met 10 zijn hiervoor al besproken. Bij opgave 11 moet de leerling in een fragment van de tv-gids twee tijdstippen aflezen en het verschil tussen beide uitrekenen. Voorbeeldopgave 12 is een redelijk 'kale' opgave waarbij de

leerling $2\frac{1}{2}$ uur om moet zetten naar het bijbehorende aantal minuten. Voorbeeldopgave 13 is een opgave rondom rekenen met de kalender. De leerling ziet het fragment van de kalender van juni en moet zelf de vertaalslag maken naar de kalender van juli. Circa een kwart van de leerlingen geeft hier als antwoord 'woensdag' in plaats van 'vrijdag'.

Het niveau van deze leerlingen is te vergelijken met het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 6 van het reguliere onderwijs.

Voorbeeldopgaven 10-13 Tijd

11 **NEDERLAND 3**

20.00 **Nos-Journaal**
 20.10 **Van Kooten en De Bie's Deksel van de desk.** Satirisch weekoverzicht. (VPRO)
 20.35 **Lopende zaken.** Actualiteitenrubriek. (VPRO)
 21.10 **Cinéma perdu.** Serie onbekende films uit het Nederlands Filmmuseum. Afl. 8: Léonce gaat naar buiten. (VPRO)

Hoe lang duurt het programma 'Lopende zaken'?

_____ minuten

12 $2\frac{1}{2}$ uur = _____ minuten

13 **Juni**

ma.	di.	wo.	do.	vr.	za.	zo.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

op kamp (handwritten note pointing to the 29th)

Groep 6 gaat 29 juni op kamp. Ze komen 3 juli terug.

Op welke dag is dat?

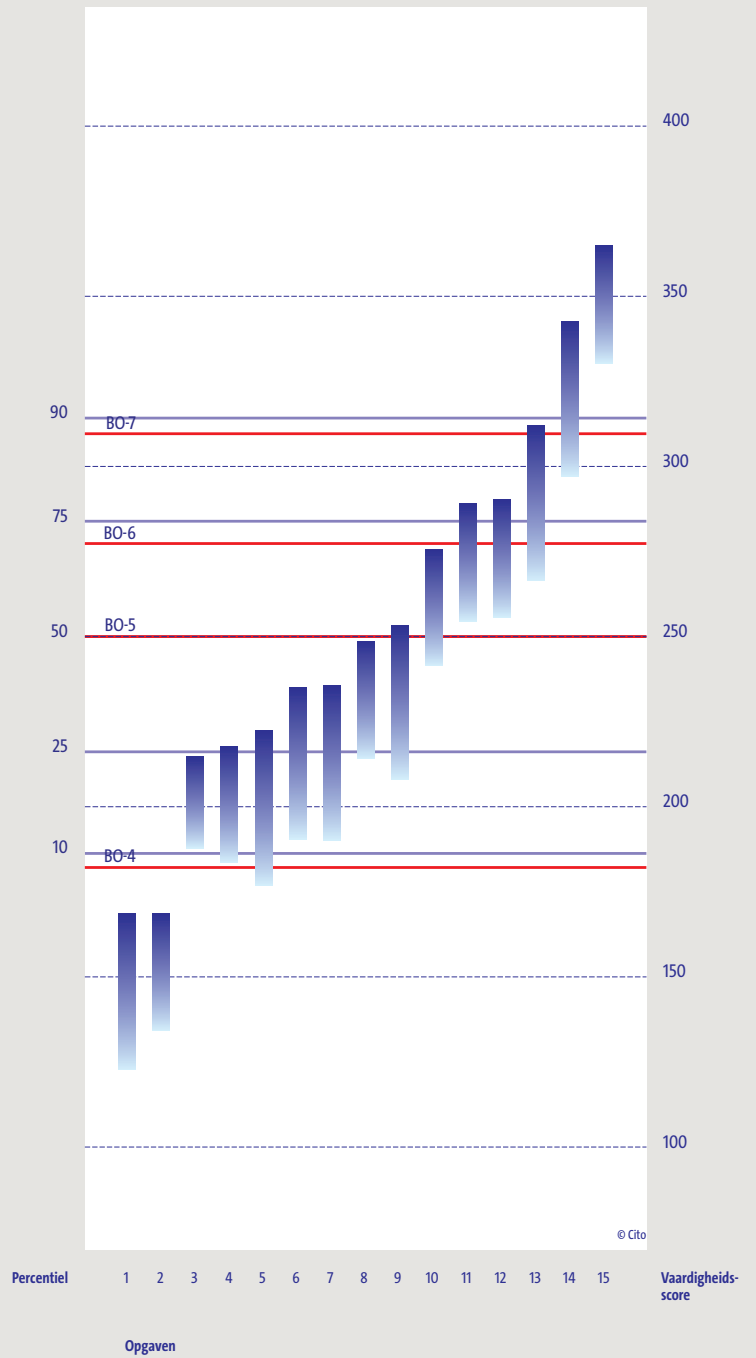
Op _____

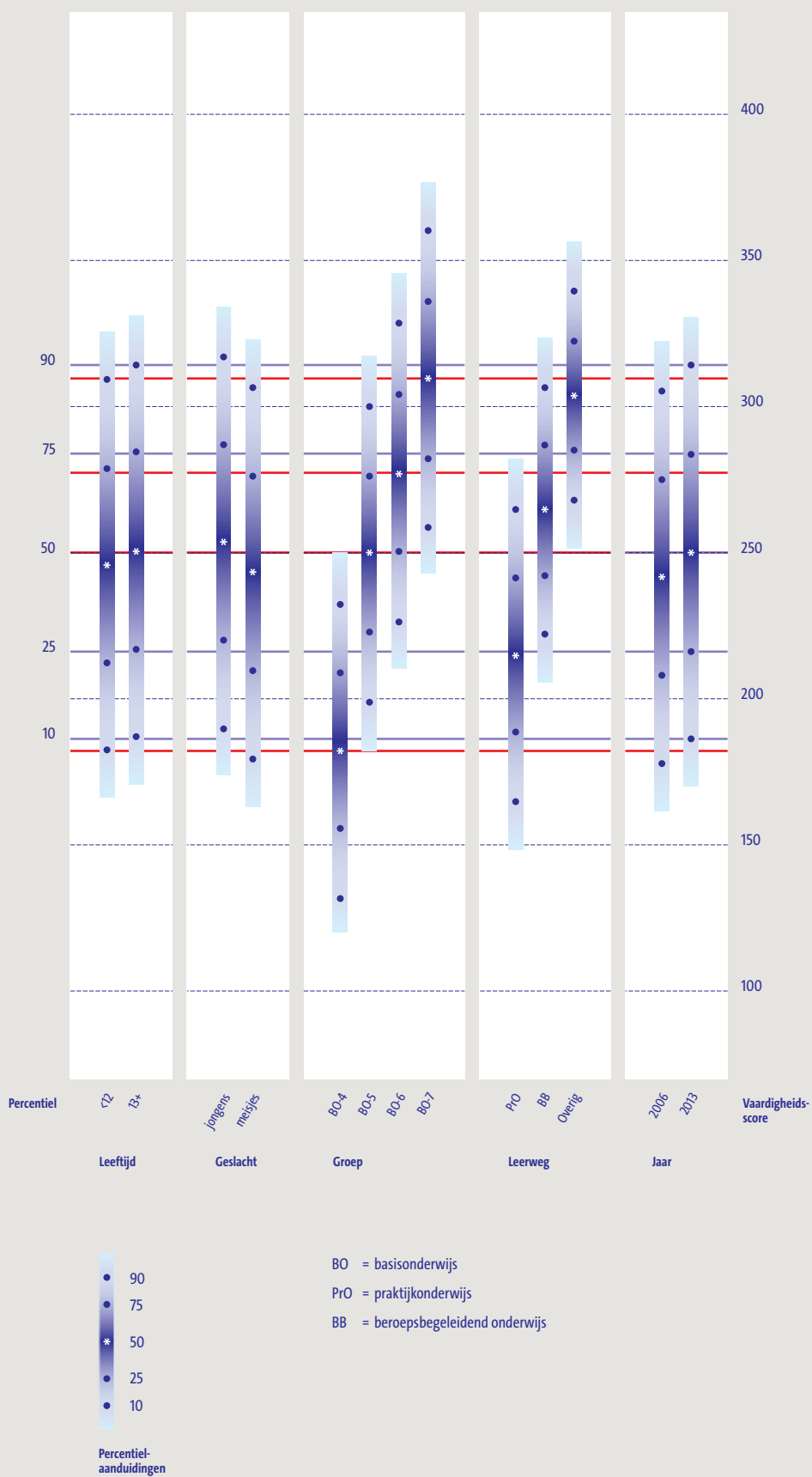
De percentiel-90 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 13 goed en beheerst voorbeeldopgave 14 matig. Alleen opgave 15 is nog te moeilijk. Bij opgave 14 moeten de leerlingen 10 ballen per seconde omrekenen naar het aantal ballen per minuut. Een groot deel van de leerlingen (20%) vergeet hierbij dat er 60 seconden in een minuut gaan en komt tot het antwoord 100. 10% van de leerlingen geeft als antwoord 600 en vergeet dus dat de ballenmachine iedere 10 seconde en niet elke seconde een bal werpt.

Voorbeeldopgave 15 is te moeilijk voor deze leerlingen. Voor deze opgave moet de leerling een digitale tijd aflezen, bepalen welke boot genomen kan worden en bepalen hoeveel uur en hoeveel minuten het nog duurt voordat deze boot vertrekt. Een groot deel van de leerlingen vergeet hierbij het hele uur en komt tot het antwoord 42 minuten in plaats van 1 uur en 42 minuten.

Het niveau van de percentiel-90 leerling in het sbo komt overeen met het niveau van een gemiddelde leerling in groep 7 van het reguliere onderwijs.

De vaardigheidsschaal Tijd





Voorbeeldopgaven 14 en 15 Tijd

14 Op de tennisbaan staat een ballenmachine die iedere 10 seconden een tennisbal werpt.

Hoeveel ballen moeten in deze machine gedaan worden om 10 minuten te kunnen oefenen?

_____ ballen

15



Karim wacht op de boot naar 't Eiland.

Hoe lang moet hij nog wachten?

Verschillen tussen leerlingen

Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Tijd* ongeveer even goed als leerlingen die niet minstens een jaar langer onderwijs hebben genoten. Ook bij dit onderwerp zijn er verschillen tussen jongens en meisjes. De verschillen zijn echter niet zo groot als bijvoorbeeld bij *Meten*. De grote groei in vaardigheid tussen jaargroep 4 en 5 van het regulier onderwijs is te verklaren doordat het onderwijsaanbod op het gebied van *Tijd* groter is in jaargroep 5 dan in jaargroep 4. Het grootste deel de leerlingen in de eindgroep van het sbo heeft het niveau van jaargroep 5 gehaald en zal deze sprong in kennis gemaakt hebben.

Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies precies halverwege de vaardigheid van jaargroep 4 en 5 inzit.

De leerling met een BB-advies komt uit op een waarde tussen jaargroep 5 en 6. De overige leerlingen behalen bij dit onderwerp gemiddeld een vaardigheid in de buurt van percentiel 90, een niveau dat net iets lager ligt dan dat van jaargroep 7 in het regulier basisonderwijs.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Tijd* ligt anno 2013 in het sbo hoger dan bij de peiling in 2006.

6.3 Geld

Onder het onderwerp *Geld* vallen opgaven waarbij de leerling berekeningen met munten en biljetten moet uitvoeren, zoals:

- de totale waarde van munten en bankbiljetten bepalen;
- gepast betalen;
- bankbiljetten en munten inwisselen;
- aangeven welke munten en bankbiljetten men terugkrijgt.

Wat leerlingen kunnen

De percentiel-10 leerling beheerst van de 15 voorbeeldopgaven er 1 goed, 3 matig en de overige 11 onvoldoende. Om voorbeeldopgave 1 op te lossen moeten de leerlingen één euro samen kunnen stellen met verschillende muntstukken. Voorbeeldopgave 2 tot en met 4 beheerst deze leerling matig. Bij voorbeeldopgave 2 moeten de leerlingen de totaalwaarde van een aantal munten van 1 en van 2 euro bepalen. Bij voorbeeldopgave 3 moet de leerling 50 eurocent met 4 vermenigvuldigen en het antwoord in euro's geven. De meest gemaakte fout, namelijk bij circa $\frac{1}{5}$ deel van de foute antwoorden, is dat de leerling vergeet om eurocenten om te rekenen naar euro's en dus komt tot het antwoord 200 (eurocent). Ook bij voorbeeldopgave 4 betreft het een omzetting van munten van 50 eurocent naar hele euro's, alleen dan omgekeerd. De overige opgaven zijn nog te moeilijk voor deze leerling.

Het niveau van de percentiel-10 leerling aan het einde van het sbo op het gebied van geld ligt iets beneden het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 4 van het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 1-3 Geld

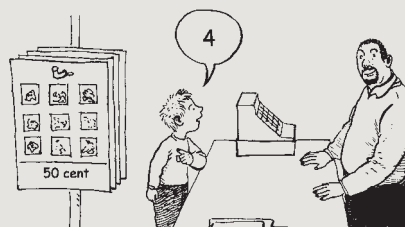
1



Koos heeft één euro.

Wie van de kinderen heeft evenveel geld als Koos?

3



Eén stickervel kost 50 eurocent. Marco koopt 4 vellen.

Hoeveel euro moet hij betalen?

_____ euro

2



Max wisselt deze munten voor één briefje.

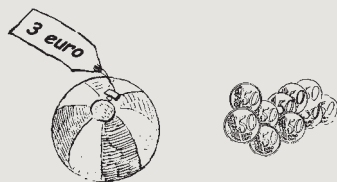
Welk briefje is dat?

Een briefje van _____ euro

De percentiel-25 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 5 goed en beheerst voorbeeldopgave 6 matig, maar bijna goed. De overige 9 opgaven zijn nog te moeilijk. Dit niveau komt overeen met het niveau van een zwakke leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Voorbeeldopgave 1 tot en met 4 zijn al besproken. Bij voorbeeldopgave 5 moet de leerling een briefje van 5 euro omwisselen in munten van 50 eurocent. Het meest gegeven foute antwoord is '5', waarbij de leerling het briefje vermoedelijk omwisselt in 5 losse euro's in plaats van munten van 50 cent. Bij voorbeeldopgave 6, die deze leerling bijna goed beheerst, moeten de leerlingen aangeven hoeveel munten van 20 eurocent in 1 euro passen.

Voorbeeldopgaven 4-6 Geld

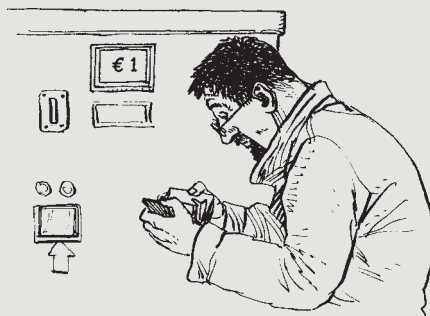
4



Joris betaalt met munten van 50 eurocent.
Hoeveel munten moet hij geven?

_____ munten

6



Vader heeft alleen munten van 20 eurocent.
Hoeveel van deze munten heeft hij nodig?

_____ munten

5



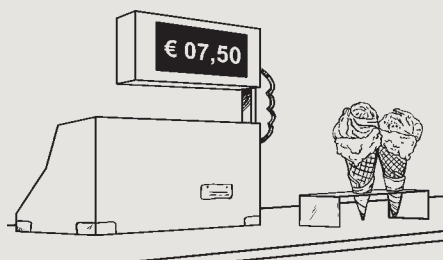
Hakim wisselt dit briefje voor munten van
50 eurocent.
Hoeveel munten zijn dat?

_____ munten

De gemiddelde leerling aan het einde van het sbo heeft een vaardigheid die iets hoger ligt dan het niveau van een gemiddelde leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Deze leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 7 goed en de volgende drie matig. Bij voorbeeldopgave 7 beantwoorden de leerlingen de vraag welke twee munten iemand terugkrijgt wanneer hij een bedrag van 7,50 betaalt met 10 euro. Veelgemaakte foute antwoorden zijn een munt van 1 euro en een munt van 2 euro of twee munten van 1 euro of twee munten van 2 euro. De leerlingen beheersen vermoedelijk het rekenen met euromunten nog onvoldoende en rekenen alleen met hele euro's. Voorbeeldopgave 8 tot en met 10 beheerst de gemiddelde leerling eind sbo matig. Bij voorbeeldopgave 8 moet de leerling een munt van 1 euro omwisselen in twee munten van 20 cent en een uit te rekenen aantal munten van 10 cent. Bij opgave 9 gaat het niet om het omwisselen maar om het samenstellen van een bedrag. De leerling geeft aan hoeveel munten van 20 cent er nog nodig zijn om tot € 12,65 te komen. Hierbij is al een briefje van 10 euro, een munt van 2 euro en een munt van 5 cent gegeven. Bij voorbeeldopgave 10 rekenen de leerlingen, nadat ze de bewerking uit de context hebben gehaald, uit hoeveel euro 25 keer 50 cent is. Leerlingen die hier een fout antwoord geven, zitten er dikwijls net één of twee euro naast. Gegeven antwoorden zijn bijvoorbeeld 13 euro en 50 cent of 14 euro en 50 cent.

Voorbeeldopgaven 7-10 Geld

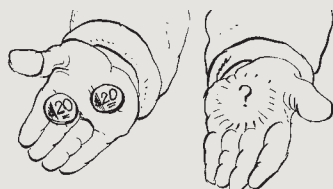
7



Marieke koopt twee ijsjes. Ze betaalt met 10 euro.
Ze krijgt twee munten terug.
Welke zijn dat?

Een munt van _____ en een munt
van _____

8



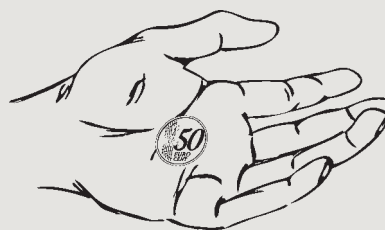
Arjan wisselt een munt van 1 euro in.
Hij krijgt 2 munten van 20 eurocent en verder munten
van 10 eurocent.
Hoeveel munten van 10 cent zijn dat?

_____ munten

9 Jasper betaalt € 12,65. Hij geeft een briefje van
10 euro, een munt van 2 euro, een muntje van
5 eurocent.
Verder geeft hij alleen munten van 20 eurocent.
Hoeveel munten van 20 eurocent geeft hij?

_____ munten

10

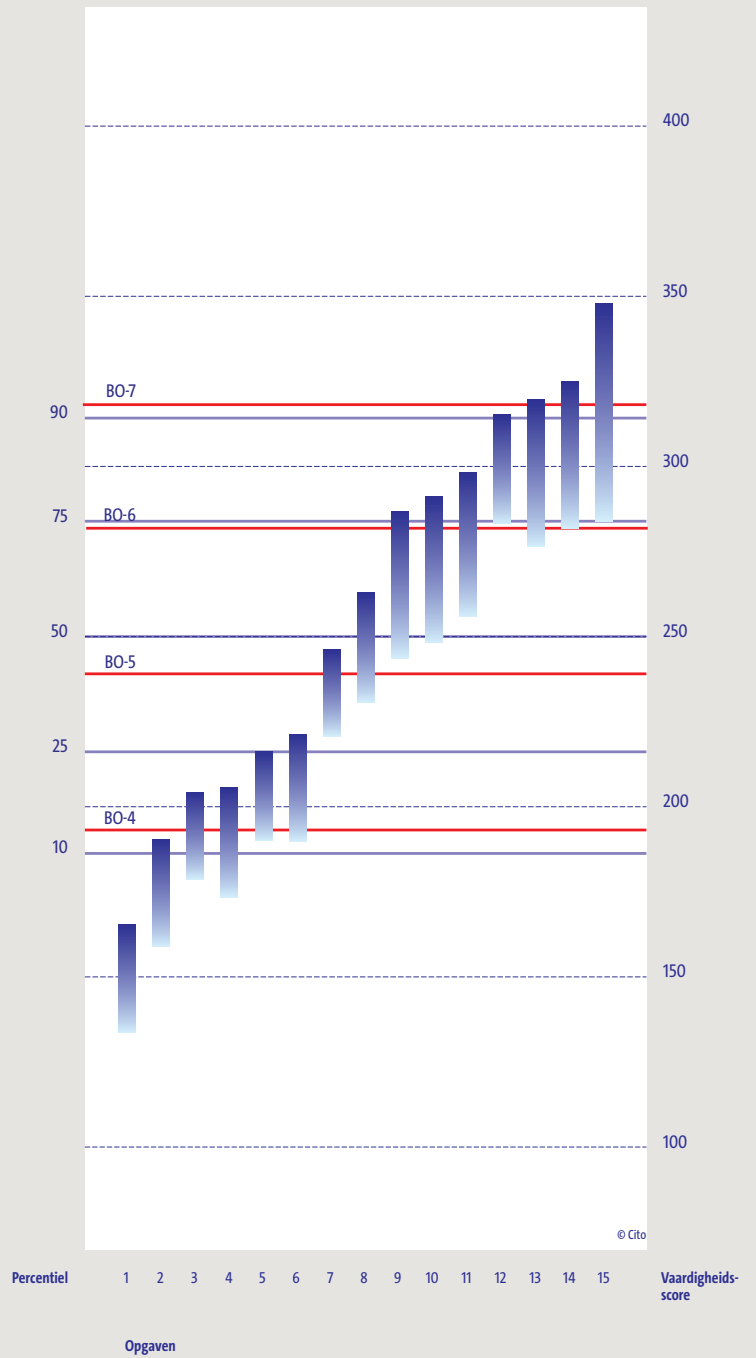


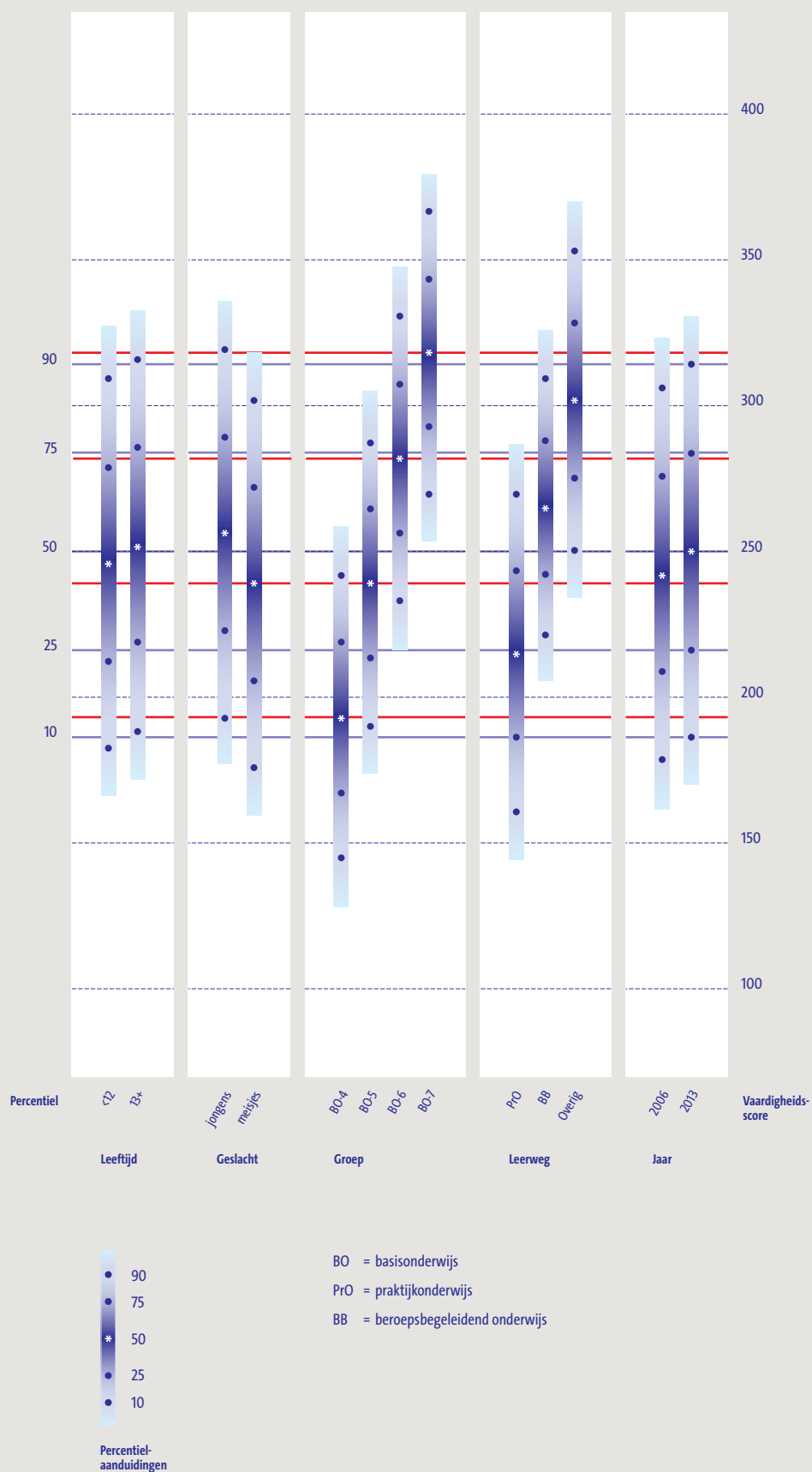
Volgende week is de meester jarig. Alle 25 kinderen
nemen 50 eurocent mee om een cadeau te kopen.
Hoeveel euro is dat samen?

_____ euro en _____ cent

De percentiel-75 leerling heeft een niveau dat vergelijkbaar is met dat van een gemiddelde leerling in jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs. Deze leerling beheerst de voorbeeldopgaven 1 tot en met 8 goed. Voorbeeldopgave 9 tot en met 15 beheerst deze leerling matig. Geen enkele voorbeeldopgave is te moeilijk voor deze leerling. Bij deze opgaven rekenen de leerlingen met grotere bedragen en met meer soorten munten. Opgave 9 is, net als opgave 10, al besproken en wordt bijna goed beheerst. Bij voorbeeldopgave 11 stellen de leerlingen een bedrag van 4700 euro samen met briefjes van 500 en 20 euro. Bij voorbeeldopgave 12 geven de leerlingen aan hoeveel euro 60 munten van 20 cent samen zijn. Een derde van de leerlingen die deze opgave fout maakt, maakt een fout met nullen. De leerlingen geven bijvoorbeeld 120 of 1200 als antwoord in plaats van 12. Bij voorbeeldopgave 13 en 14 bepalen de leerlingen de totaalwaarde van een aantal munten. Bij voorbeeldopgave 14 zijn er meerdere munten van dezelfde soort en gaat het alleen om munten van 1, 2 en 5 cent. Bij voorbeeldopgave 13 zijn er zowel munten met hele euro's als met centen. Bij voorbeeldopgave 15 wordt de leerlingen gevraagd hoeveel cent ze bij het betalen moeten bijleggen om een handig bedrag terug te kunnen krijgen.

De vaardigheidsschaal Geld





Voorbeeldopgaven 11-15 Geld

11



Thomas koopt de auto van zijn buurman. Hij geeft 9 briefjes van 500 euro. De rest betaalt hij met briefjes van 20 euro.

Hoeveel briefjes van 20 euro geeft hij dan?

_____ briefjes

12 Meneer Igas haalt het geld uit de snoepautomaat.

Er zitten precies 60 munten van 20 eurocent in.

Hoeveel euro is dat in totaal?

_____ euro

13



Daniël heeft van alle Spaanse munten één munt. Hoeveel eurocent is dat samen?

_____ eurocent

14 Marloes heeft

40 munten van 1 eurocent en

40 munten van 2 eurocent en

40 munten van 5 eurocent.

Hoeveel euro is dat in totaal?

€ _____

15 Seda moet € 48,25 betalen. Ze betaalt met een briefje van 50 euro. De kassier wil één munt van 2 euro teruggeven.

Hoeveel eurocent moet Seda dan nog bijbetalen?

_____ eurocent

De percentiel-90 leerling aan het einde van het sbo beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 11 goed en voorbeeldopgave 12 tot en met 15 matig. Opgaven 12 en 13 worden overigens bijna goed beheerst. Al deze voorbeeldopgaven zijn reeds besproken. Het niveau van de percentiel-90 leerling aan het einde van het sbo is vergelijkbaar met een gemiddelde leerling in jaargroep 7 van het reguliere basisonderwijs.

Verschillen tussen leerlingen

Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Geld* iets beter dan leerlingen die niet extra lang onderwijs hebben genoten. Net als bij de vorige onderwerpen zien we ook hier verschillen tussen jongens en meisjes in het voordeel van de jongens. De verschillen zijn groter dan bij het onderwerp *Tijd*.

Vergelijken we leerlingen met een verschillend doorstroomadvies dan zien we dat de gemiddelde leerling met een Pro-advies qua vaardigheid tussen jaargroep 4 en 5 van het regulier onderwijs in zit. De leerling met een BB-advies komt uit op een vaardigheid tussen

jaargroep 5 en 6. De overige leerlingen behalen bij deze schaal gemiddeld een vaardigheid overeenkomstig met die van leerlingen in een reguliere jaargroep 7.

Verschillen tussen 2006 en 2013

Het gemiddelde niveau op het gebied van *Geld* ligt anno 2013 in het sbo hoger dan bij de peiling in 2006.

7 Verbanden

7 Verbanden

In dit hoofdstuk beschrijven we de resultaten van leerlingen bij het onderwerp *Verbanden*. De opgaven van dit domein *Verbanden* zijn alleen voorgelegd aan de vaardigere leerlingen in het sbo en aan leerlingen in jaargroep 5, 6 en 7 in het basisonderwijs. De uitspraken in dit hoofdstuk hebben dus betrekking op slechts een deel van de leerlingen aan het einde van het sbo, namelijk de leerlingen waarvan de leerkracht inschat dat zij minimaal het niveau van groep 5 beheersen.

Inhoud

In deze peiling is, in tegenstelling tot de vorige peiling in het sbo, gekozen voor dezelfde verdeling in domeinen als bij de referentieniveaus. Vandaar dat een apart hoofdstuk aan dit domein wordt gewijd. In de referentieniveaus omvat het onderwerp *Verbanden* zowel opgaven over Tabellen en grafieken als opgaven over Patronen. Overeenkomstig het onderwijsaanbod in het sbo en in lijn met de vaardigheden die leerlingen in het dagelijks leven nodig hebben, ligt in de peiling het accent op opgaven waarbij leerlingen in tabellen en grafieken informatie moeten aflezen om tot een antwoord te komen. Tabellen en grafieken komen ook bij andere rekenonderwerpen regelmatig voor, zoals bij het onderwerp *Verhoudingen, breuken en procenten*. Daar worden met behulp van tabellen en grafieken gegevens op een overzichtelijke manier gepresenteerd, maar ligt de nadruk in de opgaven op het betreffende onderwerp. De tabellen- en grafiekenopgaven die bij het onderwerp *Verbanden* zijn opgenomen gaan expliciet over de vaardigheid in het lezen van tabellen en grafieken en het uitvoeren van eenvoudige operaties op basis van gegevens uit tabellen en grafieken.

De grafieken die in de opgaven aangeboden worden, komen overeen met de verschillende soorten grafieken die leerlingen in het nieuws en in schoolboeken kunnen tegen komen. Voorbeelden zijn beeldgrafieken, staafgrafieken, cirkelgrafieken en lijngrafieken. Ook de tabellen die leerlingen in het dagelijks leven kunnen tegenkomen zoals lesroosters, treintabellen en prijstabellen zijn in de peiling opgenomen. Bij veel opgaven moet de leerling een eenvoudige berekening uitvoeren met behulp van de informatie uit de grafiek of tabel. Er zijn ook opgaven waarbij de leerling een trend in de gegevens moet onderkennen of gegevens met elkaar in verband moet brengen.

Wat leerlingen kunnen

Bij alle onderstaande beschrijvingen geldt dat de percentielen zijn berekend op basis van de prestaties van leerlingen aan wie de opgaven zijn voorgelegd. Alleen de leerlingen van wie de leerkracht inschatte dat hun niveau past bij jaargroep 5 of hoger, hebben opgaven rondom *Verbanden* gemaakt. De sbo-leerlingen met de laagste niveaus hebben de opgaven uit deze categorie niet gemaakt waardoor de opgaven die de totale populatie sbo-leerlingen in de eindgroep kan maken makkelijker zijn dan hieronder staat beschreven.

De percentiel-10 leerling beheerst nog geen van de voorbeeldopgaven goed en één matig. Het niveau van deze leerling ligt rond het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 5. Op dit niveau zijn er nog nauwelijks opgaven over verbanden aan de orde geweest. Voorbeeldopgave 1 beheerst de percentiel-10 leerling matig. Bij deze opgave moeten de leerlingen in een treintabel aflezen van welk spoor een genoemde trein vertrekt. Bij deze opgave hoeft de leerling het antwoord alleen af te lezen, verdere rekenhandelingen zijn niet nodig.

Voorbeeldopgave 1 Verbanden

1

	spoor	
08 ⁰⁷ ma	7b	Utrecht Centraal
08 ⁰⁷ di wo vr	5b	Utrecht Centraal
08 ⁰⁷ do	4b	Utrecht Centraal
08 ⁰⁷ za zo	7a	Utrecht Centraal
08 ²¹ ma di wo do vr	7b	Utrecht Centraal
08 ²¹ za zo	7a	Utrecht Centraal

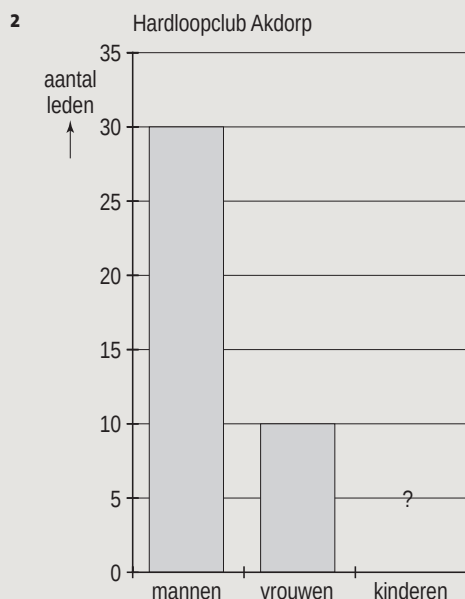
Joyce wil op woensdag met de trein van 8.07 uur naar Utrecht Centraal.

Van welk spoor vertrekt de trein?

Spoor _____

De percentiel-25 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 over de treintabel goed en voorbeeldopgave 2 en 3 matig. Beide opgaven bevatten een staafdiagram waarbij de leerlingen een eenvoudige rekenhandeling moeten uitvoeren. Bij voorbeeldopgave 2 moeten de leerlingen het aantal mannen en vrouwen bij een hardloopclub aflezen en deze informatie combineren met het gegeven dat de hardloopclub 60 leden heeft. Zo berekenen zij het aantal kinderen. Bij voorbeeldopgave 3 moeten de leerlingen bij twee staven het aantal aflezen en vervolgens het verschil bepalen. Het niveau van deze leerlingen ligt ongeveer op dat van de zwakke leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs.

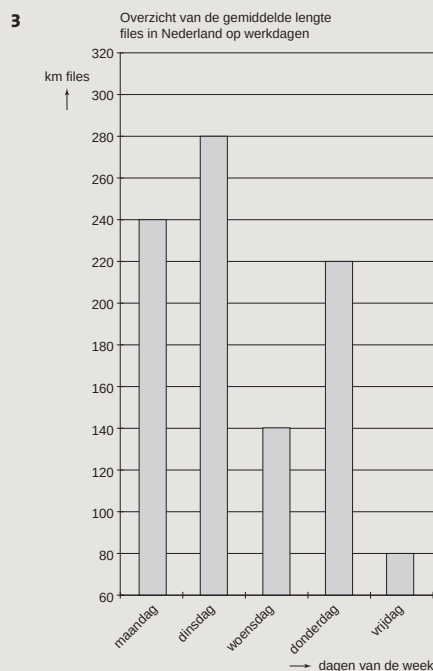
Voorbeeldopgaven 2 en 3 Verbanden



Hardloopclub Akdorp heeft 60 leden.

Hoeveel kinderen zijn lid van de hardloopclub?

_____ kinderen



Hoeveel km file meer staat er op dinsdag dan op vrijdag?

_____ km

De gemiddelde leerling functioneert op het gebied van *Verbanden* op het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs. Deze leerlingen beheersen voorbeeldopgave 1 en 2 goed en voorbeeldopgave 3 en 4 matig. Bij voorbeeldopgave 4 moeten de leerlingen in een treinschema zoals uit de reisplanner de juiste tijden zoeken en hiermee een rekenhandeling uitvoeren om de duur van de reis te bepalen.

Voorbeeldopgave 4 Verbanden

4

tijd	Station Halte	spoor	richting	details
09:34	Oldenzaal	1	Hengelo	stoptrein
09:40	Hengelo Oost			
09:46	Hengelo			
09:52	Delden			
10:01	Goor			
10:09	Lochem			
10:23	Zutphen	2b		

Hoeveel minuten duurt de treinreis van Delden naar Lochem?

_____ minuten

De percentiel-75 leerling beheerst voorbeeldopgave 1 tot en met 4 goed en voorbeeldopgave 5 en 6 matig. Bij voorbeeldopgave 5 moeten de leerlingen aflezen hoe laat de bus vertrekt en bepalen hoeveel minuten het nog duurt voordat hij gaat. Voorbeeldopgave 6 bevat een beeldgrafiek waarbij de leerling in de grafiek de gegevens van de giraf en de olifant moet opzoeken, daarbij moet kijken naar de kolom met groenvoer, de aantallen symbolen in de grafiek volgens de legenda om moet zetten naar kg voer en het verschil moet bepalen tussen de giraf en de olifant of andersom: het verschil in aantal weergegeven symbolen bepalen en dat omzetten in kg groenvoer.

De score van de percentiel-75 leerling komt overeen met de score van een goede leerling eind jaargroep 6 in het reguliere basisonderwijs.

Voorbeeldopgaven 5 en 6 Verbanden

5 Vertrektijden bus 7

07⁰³

08⁰³

09⁰³

10⁰³

11⁰³

12⁰³

13⁰³

14⁰³

15⁰³

16⁰³

17⁰³

18⁰³

19⁰³



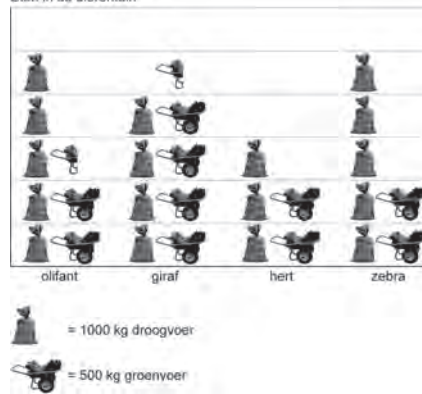
Ko staat om 7.41 uur bij de bushalte.

Over hoeveel minuten vertrekt bus 7?

Over _____ minuten

6

Eten in de dierentuin



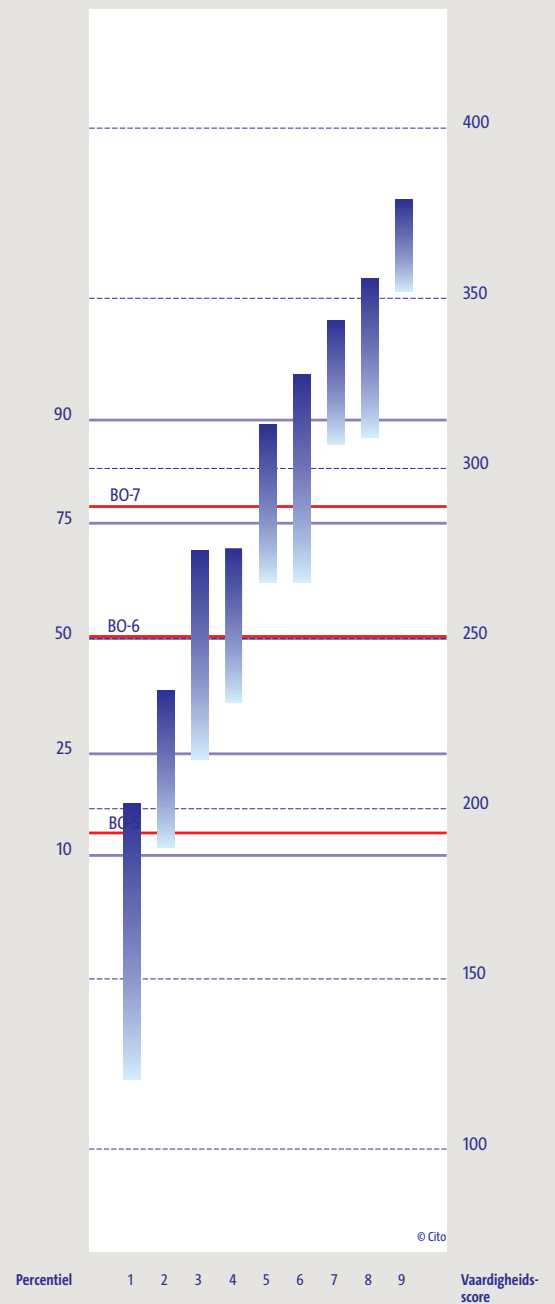
In de grafiek zie je hoeveel eten de dieren in de dierentuin per jaar krijgen.

Hoeveel kg groenvoer krijgt de giraf per jaar meer dan de olifant?

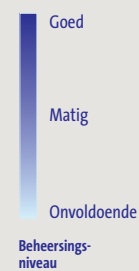
_____ kg

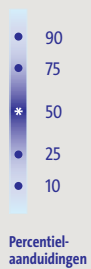
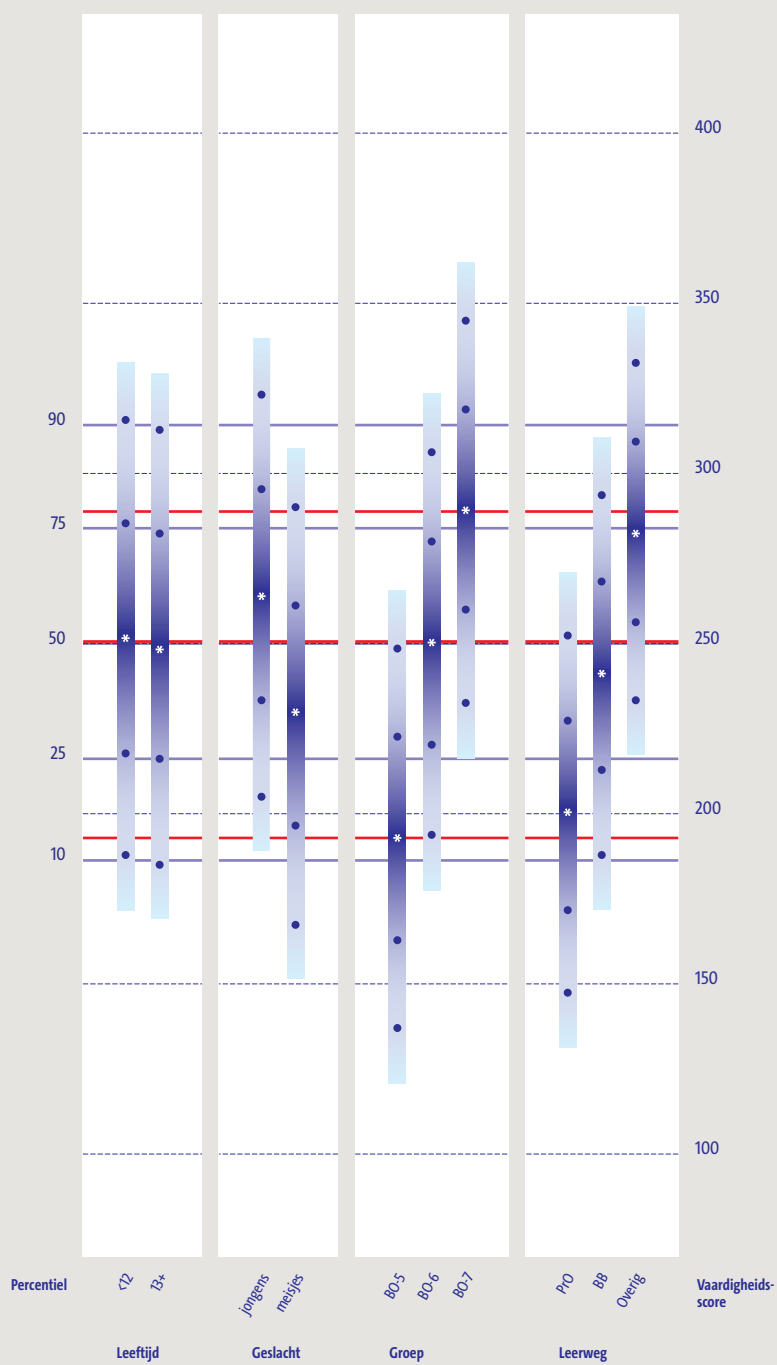
De percentiel-90 leerling beheerst de eerste vijf voorbeeldopgaven goed. Voorbeeldopgave 6 tot en met 8 beheerst deze leerling matig. De laatste voorbeeldopgave is nog te moeilijk. Voorbeeldopgave 1 tot en met 6 zijn hiervoor al besproken. Bij voorbeeldopgave 7 moet de leerling de structuur van een patroon begrijpen en inzien dat er van elke vier tegels één zwart is. Dit is een onderdeel van *Verbanden* dat slechts beperkt in het onderwijs aan bod komt en navenant in de peiling. Om deze opgave op te lossen heeft de leerling begrip van verhoudingen nodig. Bij voorbeeldopgave 8 moet de leerling de informatie uit een staafdiagram combineren met de informatie uit een cirkeldiagram. Dat blijkt maar matig te lukken. De lijngrafiek die in voorbeeldopgave 9 staat, is voor deze leerling nog moeilijker en wordt onvoldoende beheerst. Bij deze opgave moeten de leerlingen de juiste lijn in de grafiek kiezen en die lijn helemaal volgen om de vraag te kunnen beantwoorden.

De vaardigheidsschaal Verbanden



Opgaven





BO = basisonderwijs
 PrO = praktijkonderwijs
 BB = beroepsbegeleidend onderwijs

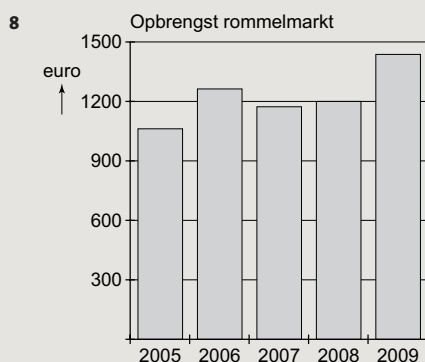
De vaardigheid van deze percentiel-90 leerling ligt hoger dan die van de gemiddelde leerling eind jaargroep 7 in het reguliere basisonderwijs, namelijk rond het niveau van een goede leerling in deze jaargroep.

Voorbeeldopgaven 7-9 Verbanden

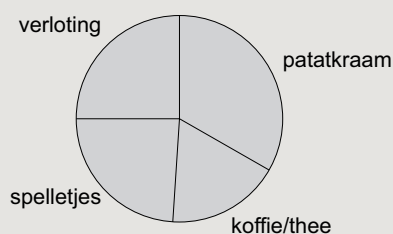


Johan maakt een rand van 40 tegels in dit patroon.
Hoeveel zwarte tegels heeft hij dan nodig?

_____ zwarte tegels



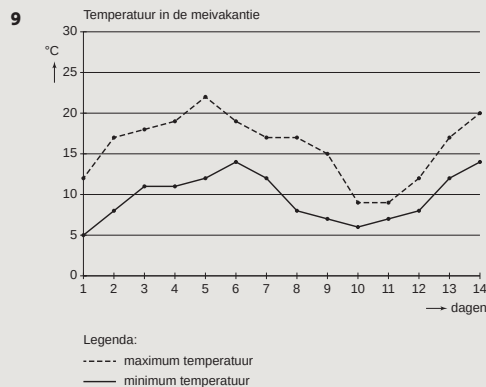
Verdeling opbrengst rommelmarkt 2008



In de staafgrafiek staan de opbrengsten van de rommelmarkt van de laatste 5 jaar. De cirkelgrafiek geeft het overzicht van 2008.

Hoeveel euro heeft de verloting in 2008 opgebracht?

_____ euro



Hoeveel dagen van de meivakantie was de temperatuur **de hele dag** boven de 10 graden?

_____ dagen

Verschillen tussen leerlingen

Ook bij de analyses over verschillen tussen leerlingen zijn voor dit onderwerp uitsluitend de gegevens meegenomen van de leerlingen in het sbo van wie de leerkracht inschat dat hun niveau minimaal overeenkomt met dat van leerlingen in jaargroep 5 van het reguliere onderwijs. Vertraagde leerlingen doen het op het gebied van *Verbanden* niet beter dan de jongere leerlingen in de eindgroep, de verschillen zijn minimaal. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn net

als bij andere rekenonderwerpen groot. De vaardigheid van meisjes is lager dan de vaardigheid van jongens. Ook de verschillen tussen leerlingen met een verschillend doorstroomadvies is groot. De gemiddelde leerling met een Pro-advies zit op het niveau van de gemiddelde leerling in jaargroep 5, terwijl de leerling met een advies anders dan Pro of vmbo BB gemiddeld bijna op het niveau van een leerling in een reguliere jaargroep 7. De leerling met een BB-advies zit precies tussen deze twee niveaus in, net onder het niveau van jaargroep 6.

Verschillen tussen 2006 en 2013

In 2006 is het onderwerp *Verbanden* niet meegenomen in het peilingsonderzoek in het sbo. Hierdoor is er geen uitspraak mogelijk over hoe de vaardigheid op het onderwerp *Verbanden* zich verhoudt tot die gemeten in de vorige peiling.

8 Verschillen tussen leerlingen

8 Verschillen tussen leerlingen

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de vaardigheidsverschillen tussen groepen leerlingen. We kijken naar de variabelen afnamejaar, geslacht, leeftijd en regio. Ook bekijken we of er verschillen zijn tussen leerlingen die zijn terug te leiden naar het onderwijsaanbod. Daarbij gaat het om zaken als de op school gebruikte rekenmethode, de mate van differentiatie in de klas, aandacht voor kale rekenopgaven en de onderwijstijd voor rekenen-wiskunde.

8.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken lieten we zien hoe het is gesteld met de vaardigheden van de leerlingen in de eindgroep van het sbo. Daarbij werd ook al voor een aantal achtergrondvariabelen aangegeven of er verschillen zijn tussen onderscheiden groepen van leerlingen, bijvoorbeeld tussen jongens en meisjes. In dit hoofdstuk gaan we verder in op de vaardigheidsverschillen tussen groepen leerlingen. We baseren de analyses op de categorisering van een aantal achtergrondvariabelen.

We kijken naar de volgende variabelen en bijbehorende categorieën:

- afnamejaar: 2013 en 2006;
- geslacht: jongens en meisjes;
- leeftijd: 12 jaar of jonger en 13 jaar of ouder;
- regio: noord, zuid, oost en west.

Daarnaast hebben we gekeken of er een verschil in rekenvaardigheid is tussen leerlingen met een verschillend onderwijsaanbod. We hebben op basis van de antwoorden van leerkrachten op de aanbodvragenlijst een categorisering gemaakt. Het gaat dan om zaken als de gebruikte rekenmethode, de mate van differentiatie, het verschil in aandacht voor kale rekenopgaven en onderwijstijd.

We rapporteren hier de uitkomsten van een statistische analyse die zogenaamde effect-schattingen oplevert. Het betreft een vorm van regressieanalyse, die rekent met geschatte scores voor de leerlingen in de analyse, waarbij de verschillen tussen de categorieën op een variabele worden gecorrigeerd voor andere achtergrondvariabelen in het model. Zo zijn de verschillen tussen jongens en meisjes geschat met een model waarbij de variabelen formatiegewicht, leertijd en stratum verder gelijk zijn gehouden. Wat overblijft aan verschil noemen we dan het gecorrigeerde effect. De uitkomst van deze analyse wordt uitgedrukt in effectgrootte, een maat die aangeeft hoe groot het aangetroffen verschil is en waar kwalificaties aan kunnen worden gehecht. De effectgrootte is het quotiënt van het verschil tussen de gemiddelden en de standaardafwijking van de twee groepen die onderling worden vergeleken op de gemeenschappelijke meetschaal. Effecten kunnen zowel positief als negatief zijn. Daarbij bepaalt de volgorde van de contrasten de richting. We hanteren de volgende aanduidingen: $< .20$ = betekenisloos; geen effect; $.20 - .50$ = klein effect; $.50 - .80$ = matig effect en $> .80$ = groot effect. Daarbij moet worden aangetekend dat naast de effectgrootte ook het verschil wordt beoordeeld op significantie. Niet alle hier gerapporteerde effecten betreffen een significant

verschil ($\alpha < 0.05$). We geven een niet significant effect in de grafieken weer met een lichtere kleur.

Een voorbeeld

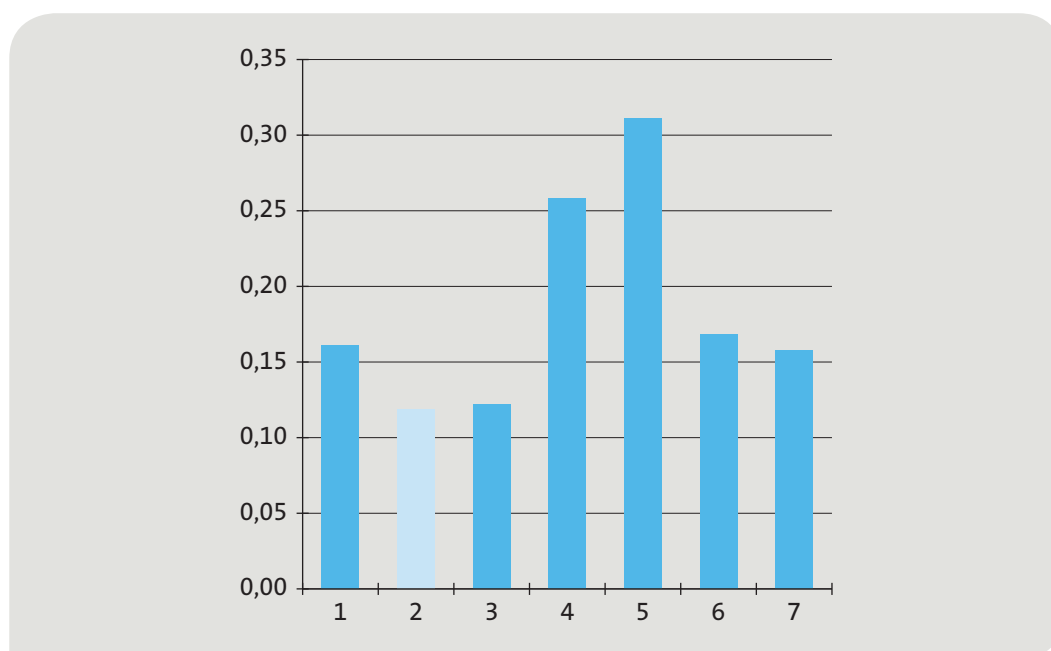
Het verschil tussen een gecorrigeerde en een ongecorrigeerde vergelijking kan geïllustreerd worden aan de hand van het voorbeeld leeftijd. Het verschil voor leeftijd, zoals gerapporteerd in de eerdere grafieken, geeft aan hoe groot het vaardigheidsverschil is tussen leerlingen van 12 jaar en jonger versus leerlingen van 13 of ouder. De laatste groep kan normaal gesproken als vertraagd worden beschouwd en heeft langer onderwijs genoten dan de eerste groep. Echter, jongens worden eerder doorverwezen naar het sbo en zijn vaker vertraagd dan meisjes, en hetzelfde geldt voor allochtone leerlingen in vergelijking met hun autochtone klasgenoten. Daardoor bevat de groep oudere leerlingen relatief veel jongens en vaak ook wat meer allochtone leerlingen. De gecorrigeerde vergelijking geeft aan hoe groot het vaardigheidsverschil tussen deze twee leeftijdsgroepen zou zijn geweest als de verdeling naar geslacht en het opleidingsniveau en de herkomst van de ouders in beide groepen ongeveer gelijk zou zijn geweest. Anders gezegd, de ongecorrigeerde vergelijking vertegenwoordigt het rechtstreeks in de empirie aangetroffen vaardigheidsverschil tussen de twee leeftijds-categorieën in de populatie van het speciaal basisonderwijs en de gecorrigeerde vergelijking staat voor de unieke invloed van het vertraagd zijn op de prestaties na correctie voor de invloed van de overige achtergrondkenmerken in de statistische analyse.

8.2 Het effect van afnamejaar

Omdat we in de peiling in 2006 voor een deel dezelfde opgaven hebben gebruikt als in 2013 kunnen we een goede vergelijking maken van de prestaties in deze peilingsjaren. Uit de vergelijking blijkt dat de leerlingen in 2013 op zes van de zeven onderwerpen significant hoger presteren dan in 2006. De verschillen tussen de jaren zijn niet groot, maar laten over het geheel een positieve trend zien. Alleen het verschil bij het onderwerp *Hoofdrekenen* is niet significant. Slechts bij twee onderwerpen is de effectgrootte zodanig dat we het als betekenisvol mogen aanduiden. Met een grootte net iets boven de 0,20 moeten we deze effectgroottes als klein kwalificeren. Het gaat dan om de onderwerpen *Verhoudingen*, *breuken en procenten* (0,26) en *Meten* (0,31).

Over het geheel genomen lijkt het er dus op dat de prestaties in 2013 ten opzichte van 2006 beter zijn. In deze vergelijking is dus gecontroleerd voor de andere variabelen zoals de verdeling in geslacht en leeftijd.

Effectgroottes voor de vergelijking tussen 2013 en 2006



0-lijn = 2006

*lichtblauw is niet significant

1= Getallen en getalrelaties

5= Meten

2= Hoofdrekenen

6= Tijd

3= Bewerkingen

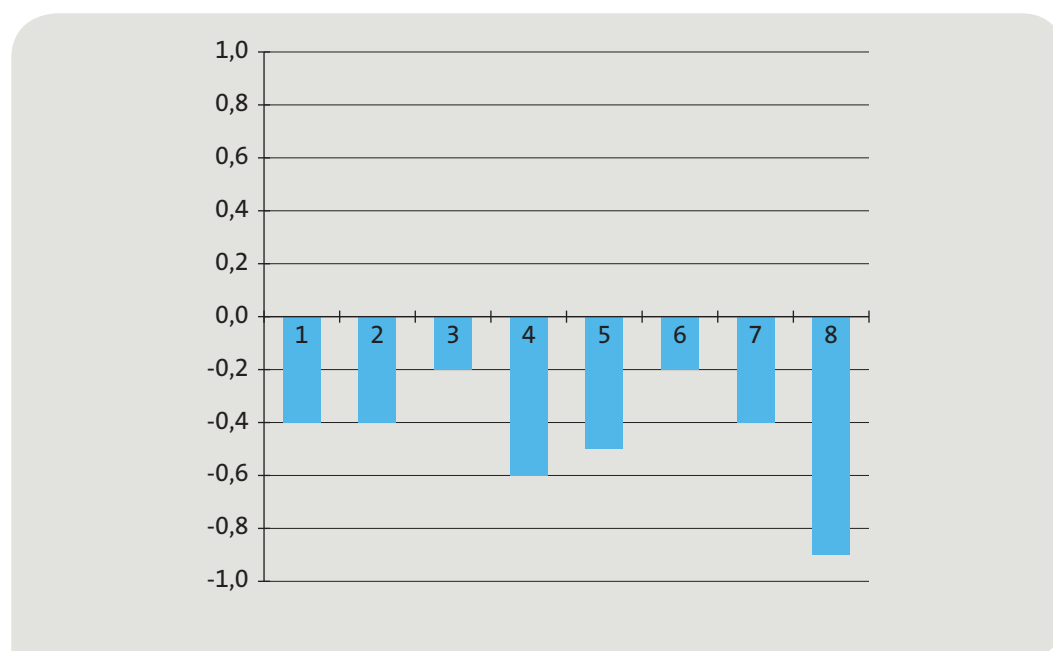
7= Geld

4= Verhoudingen, breuken en procenten

8.3 Het effect van geslacht

Uit de vergelijking van de rekenprestaties tussen meisjes en jongens aan het einde van het sbo blijkt dat meisjes op alle onderwerpen minder vaardig zijn dan jongens. De verschillen zijn voor alle onderwerpen significant. Het verschil is het grootst bij de onderwerpen *Verbanden* (-0,8) en het kleinst bij *Bewerkingen* en *Tijd* (beide -0,2). De effectgroottes voor de onderwerpen *Verhoudingen, breuken en procenten* en *Meten* zitten daar tussen in. Dat de verschillen tussen meisjes en jongens op het gebied van *Bewerkingen* klein zijn, komt overeen met de bevindingen uit onderzoek aan het einde van de reguliere basisschool. De effectgroottes van de andere onderwerpen binnen het domein *Getallen en bewerkingen* (*Getallen en getalrelaties* en *Hoofdrekenen*) zijn te kwalificeren als matig (beide -0,4). Ook de effecten van de onderwerpen binnen het domein *Meten, tijd en geld* zijn matig (respectievelijk *Meten* = -0,5 en *Geld* = -0,4). De effectgroottes bij *Verhoudingen, breuken en procenten* en *Verbanden* zijn respectievelijk als matig (-0,6) en groot (-0,9) te kwalificeren.

Effectgroottes voor de vergelijking tussen meisjes en jongens



0-lijn = jongens

1= Getallen en getalrelaties

2= Hoofdrekenen

3= Bewerkingen

4= Verhoudingen, breuken en procenten

5= Meten

6= Tijd

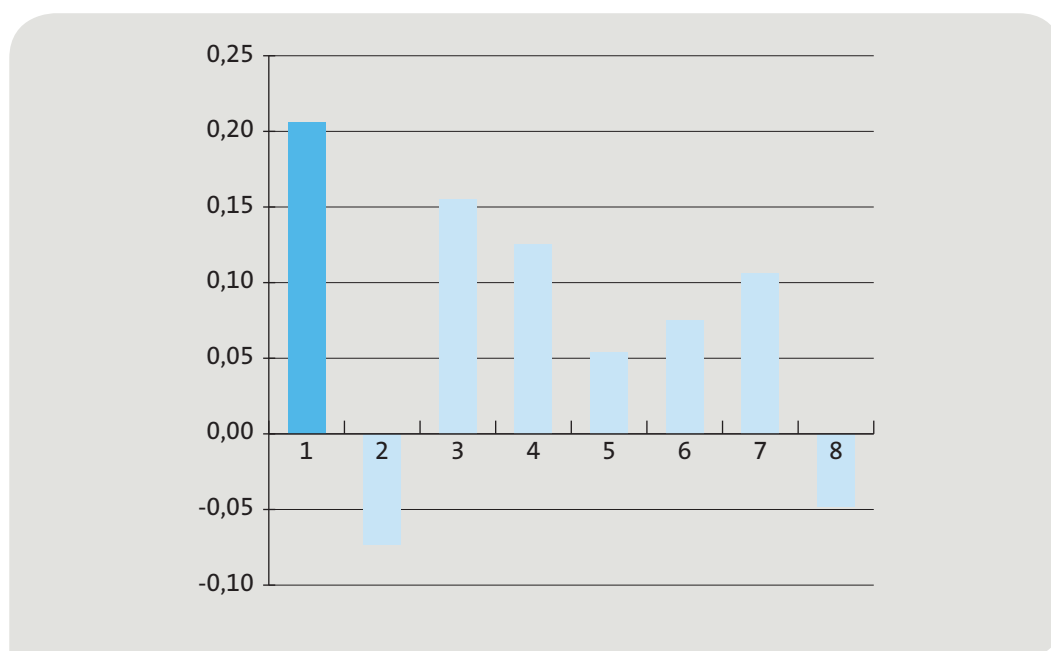
7= Geld

8= Verbanden

8.4 Het effect van leeftijd

De leerlingen in de eindgroep van het sbo zijn in het onderzoek ingedeeld naar leeftijd: 12 jaar of jonger versus 13 jaar of ouder. In het reguliere basisonderwijs hanteren we ook een indeling gebaseerd op leeftijd, maar daar noemen we de jonge leerlingen 'regulier' en de oudere leerlingen 'vertraagd'. Die indeling is in het sbo niet goed bruikbaar. Vertraging is bij sbo-leerlingen eerder regel dan uitzondering. Het aantal leerlingen van 13 jaar of ouder is in het sbo dan ook veel groter, namelijk 60%, dan het aantal vertraagde leerlingen in het reguliere basisonderwijs (16%). We zien dat verschil ook terug in de effectgroottes. In het reguliere basisonderwijs levert een vergelijking regulier versus vertraagd altijd een matig tot groot negatief effect op. De vertraagde leerlingen presteren aanzienlijk minder goed dan de reguliere leerlingen. In de vergelijking op leeftijd in de eindgroep van het sbo is dat verschil juist vaak positief en soms negatief, maar zijn de verschillen meestal verwaarloosbaar. Alleen de effectgrootte bij het onderwerp *Getallen en getalrelaties* is significant en betekenisvol, maar moet gekwalificeerd worden als klein. De overige effecten zijn niet significant. Deze uitkomst zou erop kunnen wijzen dat de extra onderwijstijd, dan wel vertraging in het sbo, leidt tot een geringere achterstand ten opzichte van klasgenoten dan bij vertraging in het reguliere onderwijs meestal het geval is. Dat is het meest aantoonbaar bij het onderwerp *Getallen en getalrelaties*.

Effectgroottes voor de vergelijking tussen 12 jaar en jonger en 13 jaar en ouder



0-lijn = 12 jaar en jonger

*lichtblauw is niet significant

1= Getallen en getalrelaties

2= Hoofdrekenen

3= Bewerkingen

4= Verhoudingen, breuken en procenten

5= Meten

6= Tijd

7= Geld

8= Verbanden

8.5 Het effect van regio

De achtergrondvariabele regio, gebaseerd op de ligging van de school, kent vier categorieën en bij de analyse van de leerlingprestaties op deze variabele vinden we enkele significante verschillen en betekenisvolle effecten. Omdat een grafische weergave van deze verschillen te omvangrijk zou zijn, volstaan we hier met alleen een rapportage in woorden. De uitkomsten laten zien dat in het noorden van Nederland de leerlingen aan het einde van het sbo minder goed rekenen dan in de andere regio's (respectievelijk zuiden, oosten en westen), met name bij de onderwerpen *Bewerkingen* en *Geld*. De effectgroottes zijn als klein te kwalificeren. Dit geldt voor het onderwerp *Bewerkingen* (effectgroottes zijn respectievelijk 0,4, 0,3 en 0,3) en *Geld* (effectgroottes zijn respectievelijk 0,5, 0,6 en 0,4). Wat betreft *Getallen en getalrelaties* rekenen de leerlingen in het noorden van Nederland minder goed dan de leerlingen in het zuiden (effectgrootte = 0,4). Het is lastig voor dit soort verschillen in dit onderzoek verklaringen te vinden.

8.6 Het effect van overige achtergrondvariabelen

Op dezelfde wijze als bij voorgaande variabelen is ook een analyse gedaan waarbij de uitkomsten op enkele vragen uit de vragenlijst over het onderwijsaanbod van de leerkracht zijn gebruikt als variabele. Het gaat dan om het antwoord op de volgende vragen, waarbij de antwoorden steeds zijn ingedeeld in twee of drie categorieën:

- Hoeveel tijd besteedt u in een gemiddelde schoolweek in totaal aan het rekenonderwijs?
 - tot 4 uur per week;
 - 5 uur per week;
 - 6 uur per week of meer.
- In hoeverre past u binnen uw groep differentiatie toe naar niveau en/of tempo?
 - geen differentiatie;
 - wel differentiatie.
- Hoeveel tijd besteedt u gemiddeld per keer aan het hoofdrekenen?
 - minder of gelijk aan 12 minuten;
 - meer dan 12 minuten.
- Wat is in uw onderwijs (ongeveer) de verhouding tussen kale opgaven en contextopgaven?
 - minder dan 25% contextopgaven;
 - 25-50% contextopgaven;
 - meer dan 50% contextopgaven.
- Welke methode gebruikt u? (alleen methodes die door meer dan 10% van de scholen worden genoemd)
 - *Wis en Reken*
 - *Wereld in Getallen*
 - *Pluspunt*
 - *Alles Telt*

Bij geen van de analyses met deze variabelen zijn er echter significante verschillen gevonden. Rapporteren over effectgroottes is dan niet aan de orde. Met dit onderzoek kan dus niet worden aangetoond dat het uitmaakt hoeveel uur een leerkracht rekenonderwijs geeft, hoeveel minuten er aan hoofdrekenen aandacht wordt besteed, of er wel of niet gedifferentieerd wordt, of dat het percentage contextopgaven dat aangeboden worden in de les van invloed is op het resultaat. Ook blijkt het voor de leerlingresultaten niet uit te maken welke rekenmethode men gebruikt. Vooralsnog is er geen significant verschil te melden op grond van het gebruik van één van de vier rekenmethoden die nu in de analyse zijn betrokken.

9 Referentieniveaus

9 Referentieniveaus

Sinds de invoering van de Wet referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen in 2010 zijn deze ook voor het sbo van kracht. In dit hoofdstuk wordt een indicatie gegeven van de mate waarin leerlingen in de eindgroep van het sbo voldoen aan het referentieniveau 1F uit het referentiekader Taal en Rekenen (SLO, 2009). Er is gekozen voor een inhoudelijke benadering, waarbij we de doelen en subdoelen van het referentieniveau 1F vergelijken met de resultaten van leerlingen op de opgaven uit de peiling. Daarmee proberen we antwoord te geven op de vraag: Wat beheersen leerlingen in de eindgroep van het sbo van de inhouden bij de domeinen, doelen en subdoelen? We maken daarbij onderscheid in sterke, gemiddelde en zwakke leerlingen. Daarmee krijgen we een indicatie van de mate waarin leerlingen in de eindgroep van het sbo het referentieniveau behalen.

9.1 Referentieniveau Rekenen 1F voor sbo

Het referentieniveau 1F beschrijft het fundamentele niveau van basiskennis en -vaardigheden waarover leerlingen moeten beschikken aan het einde van het basisonderwijs. Dit niveau geldt ook voor het speciaal basisonderwijs. Minstens 75% van de leerlingen aan het eind van het basisonderwijs wordt geacht het niveau 1F te behalen (getuige de uitspraak in het basisadvies van de Expertgroep Doorgaande Leerlijnen (SLO, 2008, p.88). Deze uitspraak geldt echter voor de gehele populatie van basisschoolleerlingen. Maximaal 25% van de leerlingen zal dit niveau dus in eerste instantie niet halen. Op termijn zal dit percentage moeten dalen naar 15%, waarbij al is aangegeven dat wellicht voor 10% van de leerlingen deze norm te hoog blijft. Indien we de norm van 75% alleen toepassen op de subgroep van leerlingen in het sbo, dan zal het percentage leerlingen dat dit criterium op dit moment haalt uiteraard lager zijn, want het betreft hier een groep leerlingen met een lagere vaardigheid dan de reguliere groep basisschoolleerlingen. Dat de vaardigheid van de leerlingen in de eindgroep van het sbo lager is dan van jaargroep 8 in het basisonderwijs hebben we al vastgesteld in de vorige hoofdstukken en in eerdere peilingen. Daaruit blijkt dat de vaardigheid gemiddeld ligt rond die van leerlingen in jaargroep 5 van de reguliere basisschool. Welke percentages we mogen verwachten als we een koppeling maken tussen de vaardigheid van sbo-leerlingen en het referentieniveau 1F moet nog worden bepaald, maar dat zal vooralsnog lager zijn dan 75%. Als vast referentiepunt hanteren we hier dus wel referentieniveau 1F dat door de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen is vastgesteld, maar we doen dat in het besef dat de vergelijking van het niveau van de leerlingen met het referentieniveau hier anders moet worden gewaardeerd dan bij jaargroep 8 van het reguliere basisonderwijs het geval is.

9.2 Werkwijze

Indeling van opgaven

Als basis voor de indeling is de beschrijving van het SLO, <http://rekendoelen.slo.nl/doelen/1F/> gebruikt. Daarin worden de 4 domeinen van het referentiekader uiteengezet in 18 doelen en 119 subdoelen (zie tabel). De opgaven van de peiling zijn op inhoudelijke kenmerken ingedeeld bij de verschillende domeinen, doelen en subdoelen. Niet alle doelen en subdoelen zijn opgenomen in de opgavenverzameling van deze peiling. De doelen voor *Basisoperaties*, *Rekenmachine* en *Temperatuur* vallen daarom buiten deze beschrijving. Het plaatsen van opgaven binnen de domeinen ging meestal probleemloos, omdat de PPON-domeinbeschrijving in grote lijnen dezelfde opbouw kent. Bij de subdoelen was dat echter lastiger. Opgaven kunnen soms ingedeeld worden bij meerdere doelen en subdoelen. In dat geval is er een arbitraire keuze gemaakt. Opgaven zijn nu bij een specifiek (sub)doel geplaatst en komen niet bij meerdere (sub)doelen voor.

Overzicht van domeinen, doelen, subdoelen en aantal opgaven voor de referentieniveaus rekenen

Domein	Doel	Indeling subdoelen	Aantal subdoelen	Aantal opgaven
Getallen	01 Getallen en getalrelaties	Hele getallen	10	39
		Kommagetallen	5	
	02 Basisoperaties*		6	0
	03 Hoofdrekenen/handig rekenen	Optellen en aftrekken	3	80
		Vermenigvuldigen en delen	3	
	04 Bewerkingen	Optellen en aftrekken	3	75
		Vermenigvuldigen en delen	6	
	05 Rekenmachine*		4	0
	18 Wiskundig inzicht en handelen #		5	0
Verhoudingen	06 Breuken		10	21
	07 Procenten		7	5
	08 Verhoudingen		7	19
Meten/ Meetkunde	09 Geld		7	64
	10 Tijd		7	75
	11 Lengte en omtrek		6	22
	12 Oppervlakte		5	15
	13 Inhoud		7	11
	14 Gewicht		4	11
	15 Temperatuur*		2	0
	16 Meetkunde	Plattegronden	1	3
		Oriënteren en lokaliseren	3	
		Vlakke en ruimtelijke figuren	3	
Verbanden	17 Tabellen en grafieken		6	20

*Niet in deze peiling; # verweven in alle opgaven

Er is dus een verschil in de mate waarin de diverse doelen en subdoelen worden gedekt door opgaven in deze peiling. Een groot deel van de subdoelen wordt gedekt door meerdere opgaven, maar sommige subdoelen zijn met slechts enkele opgaven vertegenwoordigd en enkele doelen en subdoelen komen helemaal niet voor in de opgavenverzameling. We schetsen eerst een overkoepelend beeld van de stand van zaken per domein. Daarna gaan we, voor zover mogelijk, in op de onderliggende doelen en subdoelen.

Verskillende leerlingen

We bekijken de mate van beheersing bij drie kenmerkende leerlingen:

- de zwakke leerling, percentiel 25;
- de gemiddelde leerling, percentiel 50;
- de goede leerling, percentiel 75.

De zwakke leerling vertegenwoordigt dus het vaardigheidsniveau van de beste 75% van de leerlingen binnen de eindgroep van het sbo. De gemiddelde leerling vertegenwoordigt het gemiddelde niveau en de goede leerling vertegenwoordigt de 25% beste leerlingen binnen de eindgroep van het sbo.

Mate van beheersing

Van elke opgave is, op basis van de schaalwaarden die uit de analyse zijn gekomen, gekeken of een zwakke, gemiddelde of goede leerling de opgave:

- goed beheerst (>80% kans op goed);
- matig beheerst (tussen 50% en 80% kans op goed);
- niet beheerst (<50% kans op goed).

Door de opgaven met de mate van beheersing te koppelen aan (sub)doelen, krijgen we een indruk van de vaardigheid van de leerlingen in de eindgroep van het sbo voor dat betreffende (sub)doel. Als voorbeeld laten we de uitwerking zien van het doel *Tabellen en grafieken*.

Voorbeelduitwerking Tabellen en grafieken

17 Tabellen en grafieken			aantal											
Subdoel		opgaven	1	2	3	4	5	6	7	8	9	gem		
1	Principe kennen van het verzamelen en weergeven van gegevens op verschillende manieren: in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken en weten waarom dit zo handig geordend kan worden.	0												
2	Kunnen aflezen en interpreteren van eenvoudige gegevens in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken; en eenvoudige berekeningen met de gegevens uitvoeren.	9	6	6	6	6	6	5	5	3	3	4,8		
3	Kunnen verwerken van eenvoudige betekenisvolle gegevens in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken.	1	4									4,0		
4	Kunnen vergelijken van eenvoudige gegevens uit (verschillende) tabellen en grafieken, eenvoudige berekeningen maken en conclusies trekken.	8	4	4	2	1	1	1	0	0		1,6		
5	Relateren van gegevens uit tabellen en grafieken aan de dagelijkse werkelijkheid.	0												
6	Kunnen interpreteren van legenda's bij tabellen en grafieken.	2	1	0								0,5		

In deze uitwerking is te zien dat we alle opgaven die passen bij dit doel hebben ingedeeld volgens de zes subdoelen die in de SLO-beschrijving zijn terug te vinden. Vervolgens zijn de opgaven gewaardeerd op mate van beheersing. Dit is ook met kleuren aangegeven. Ten slotte is bovendien een gemiddelde per subdoel berekend waarmee de beheersing van de subdoelen onderling kan worden vergeleken. In dit voorbeeld is te zien dat twee van de zes doelen niet zijn vertegenwoordigd, namelijk subdoelen 1 en 5. Ook wordt duidelijk dat bepaalde subdoelen sterker zijn vertegenwoordigd dan andere. Het aantal opgaven per subdoel varieert van 0 tot 9. In dit voorbeeld zien we dat de subdoelen 2 en 3 redelijk tot goed beheerst worden, de waarde ligt boven 3,5, maar bij subdoel 3 is maar één opgave ondergebracht. We kunnen aan die uitkomst dus niet te veel waarde hechten.

Op deze wijze zijn alle domeinen, doelen en subdoelen in kaart gebracht en zijn de uitkomsten geïnterpreteerd. Bij deze interpretatie spelen de volgende twee voorbehouden:

- 1 In deze werkwijze gaan we ervan uit dat de opgavenverzameling in zijn geheel dekkend is voor referentieniveau 1F. Dit is op basis van face-validity. De dekking voor de verschillende doelen en subdoelen is echter veelal niet volledig. Daarom moeten we de uitkomsten met enig voorbehoud interpreteren en waarderen.

- 2 De moeilijkheid van de opgaven speelt een grote rol in of leerlingen een (sub)doel beheersen. Wanneer er meer gemakkelijke opgaven opgenomen zouden zijn, zou het beheersingsniveau van de leerlingen groter zijn. Zo zijn bijvoorbeeld bij het domein *Breuken* weinig opgaven opgenomen met gemakkelijke breuken zoals $\frac{1}{2}$. Zou dit wel het geval zijn, dan zouden meer opgaven goed beheerst worden. Voor een goed gespreide opgavenverzameling waarin per doel, of zelfs subdoel, een in moeilijkheidsgraad evenwichtige verzameling opgaven wordt aangeboden, is nog verdere ontwikkeling en meer onderzoek nodig.

9.3 Domein 1: Getallen

Er zijn binnen het domein *Getallen* zes doelen geformuleerd, waarvan er drie terugkomen in de opgavenverzameling van de peiling in 2013, namelijk *Getallen en getalrelaties*, *Hoofdrekenen/handig rekenen* en *Bewerkingen*.

Doelen bij 1F voor het domein Getallen – einde basisonderwijs

Doel	Aantal subdoelen	Aantal opgaven	Opmerking
01 Getallen en getalsrelaties	15	39	
02 Basisoperaties	6	0	Niet in deze peiling
03 Hoofdrekenen/handig rekenen	6	75	
04 Bewerkingen	9	80	
05 Rekenmachine	4	0	Niet in deze peiling
18 Wiskundig inzicht en handelen	4	n.v.t.	Verweven in alle opgaven

Als we de opgaven bij elkaar nemen en als een geheel beschouwen en voor deze verzameling een indeling maken naar mate van beheersing, dan zien we dat de goede leerling in de eindgroep van het sbo ruim 50% van de opgaven binnen het domein *Getallen* goed beheerst. Bij de zwakke leerling is dit slechts 12%. De gemiddelde leerling beheerst 27% van de opgaven binnen deze opgaveverzameling goed. Opvallend is dat het doel *Getallen en getalrelaties* voor de leerlingen moeilijker is dan de andere doelen binnen dit domein.

Percentage goed beheerste opgaven voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen in het domein Getallen

Doelen	p25	p50	p75
Getallen en getalrelaties	7	12	12
Hoofdrekenen	19	29	48
Bewerkingen	19	29	48
Totaal	12	27	51

We bekijken hierna de resultaten per opgenomen doel.

Doel 1: Getallen en getalsrelaties

Binnen *Getallen en getalsrelaties* worden subdoelen onderscheiden voor gehele getallen en kommagetallen. Het gaat bij elkaar om 15 subdoelen. In onderstaande tabel zijn ze bij elkaar genomen. De gemiddelde leerling beheerst 36% van de opgaven goed, 26% matig en 38% onvoldoende. De zwakke leerling beheerst 13% goed en de goede leerling bijna de helft: 49%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het domein Getallen: Getallen en getalsrelaties (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	62	38	21
Matig	26	26	31
Goed	13	36	49

* 39 opgaven

Subdoelen die overwegend goed of matig beheerst worden zijn:

- Kunnen vergelijken en ordenen van getallen onder $\pm 10\,000$;
- Aanvullen tot (en splitsen van) ronde getallen op basis van het tientallig stelsel (100, 500, 1000, 10 000).

Subdoelen die onvoldoende beheerst worden, ook door de goede leerling, zijn:

- Betekenis kunnen geven aan getallen door ze te relateren aan toepassingssituaties uit het dagelijks leven, waaronder ook begrip hebben van ‘miljoen’ en ‘miljard’; kunnen denken in orde van grootte van getallen;
- Het koppelen van uitspraak en schrijfwijze van veelvoorkomende eenvoudige kommagetallen;
- Elementaire kommagetallen kunnen vergelijken en ordenen.

De overige subdoelen worden overwegend onvoldoende of matig beheerst. Hieruit kunnen we concluderen dat drie subdoelen binnen het doel *Getallen en getalsrelaties* niet beheerst worden en twee in hoge mate niet. De overige vijf doelen liggen wel binnen het bereik van de sbo-leerling, maar worden nog niet in voldoende mate beheerst. Bij kommagetallen wordt geen enkel doel goed beheerst en bij hele getallen zijn dat er twee van de negen.

Doel 3: Hoofdrekenen

Het derde doel binnen het domein *Getallen: Hoofdrekenen/handig rekenen* bevat zes subdoelen. Vier subdoelen zijn rijk van opgaven voorzien. In het peilingsonderzoek was het echter niet toegestaan om notaties op papier te maken. Het subdoel ‘globaal (schattend) kunnen rekenen als controle op berekeningen’ is niet in de peiling opgenomen, niet bij optellen en aftrekken en ook niet bij vermenigvuldigen en delen. De gemiddelde leerling beheerst 21% van deze opgaven goed, 35% matig en 44% onvoldoende. De zwakke leerling beheerst 6% goed en de goede leerling meer dan de helft: 55%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Getallen: Hoofdrekenen (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	74	44	13
Matig	20	35	33
Goed	6	21	55

* 80 opgaven

De twee subdoelen voor ‘optellen’ en ‘aftrekken’ zijn:

- Handig en efficiënt optellen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen.
- Handig en efficiënt aftrekken waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen.

De opgaven die bij deze subdoelen behoren zijn voor de leerlingen in de eindgroep van het sbo gemakkelijker dan de opgaven die behoren bij de twee subdoelen voor ‘vermenigvuldigen’ en ‘delen’.

- Handig en efficiënt vermenigvuldigen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen.
- Handig en efficiënt delen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen.

Bij het subdoel *Optellen* worden drie van de twaalf opgaven goed beheerst door alle leerlingen. Bij *Delen* is dat er slechts één van de twaalf. *Hoofdrekenen met deelopgaven* lijkt in verhouding het moeilijkst te zijn voor deze leerlingen.

Doel 4: Bewerkingen

Van de negen beschreven subdoelen in het referentiekader zijn er zes met opgaven gedekt in de verzameling van deze peiling. De doelen die o.a. gaan over het schattend kunnen controleren van uitkomsten van berekeningen met de rekenmachine komen niet voor in de PPON-verzameling. De andere doelen zijn wel gedekt met opgaven, maar het aantal opgaven per doel wisselt sterk. Dat varieert van 2 tot 31. De gemiddelde leerling beheerst 29% van de opgaven goed, 25% matig en 45% onvoldoende. De zwakke leerling beheerst 19% goed en de goede leerling bijna de helft: 48%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Getallen: Bewerkingen (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	67	45	20
Matig	15	25	32
Goed	19	29	48

* 75 opgaven

Als we de doelstellingen apart van elkaar analyseren op mate van succes, dan blijken alleen de opgaven bij subdoel 1 grotendeels goed beheerst te worden:

- Kunnen optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met getallen onder ± 1000 .

Bij alle andere doelen is de mate van beheersing zwak tot zeer zwak. De opgaven die goed beheerst worden zijn bij onderstaande subdoelen zeer gering in aantal:

- Kunnen optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) van grotere getallen boven ± 1000 en kommagetallen.
- Vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers;
- Vermenigvuldigen van getal van twee cijfers met een getal met twee cijfers;
- Getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal twee cijfers, al dan niet met een rest.

Conclusie

Als we alle doelen en subdoelen voor het domein *Getallen* overzien op de mate van beheersing van de opgaven in deze peiling dan blijkt dat de meeste beheersing aanwezig is bij subdoelen voor het doel *Getallen en getalrelaties*. Het gaat dan om de subdoelen ‘Kunnen vergelijken en ordenen van getallen onder $\pm 10\,000$ ’ en ‘Aanvullen tot (en splitsen van) ronde getallen op basis van het tientallig stelsel (100, 500, 1000, 10 000)’. Deze subdoelen beheersen de meeste leerlingen goed of matig. Toch is voor het doel in zijn geheel de mate van beheersing relatief het laagst in vergelijking met de andere twee doelen, omdat bij de andere subdoelen van *Getallen en getalrelaties* maar weinig opgaven goed beheerst worden.

Bij het doel *Hoofdrekenen* worden ook maar weinig opgaven goed beheerst en bij geen enkel subdoel is dat over de hele linie het geval.

Bij *Bewerkingen* is bij slechts één van zes getoetste doelen sprake van matig tot goede beheersing, namelijk bij *Optellen en aftrekken met getallen onder de 1000*.

Bij deze drie gemeten doelstellingen van het domein *Getallen en getalrelaties* moet dus nog een flinke slag gemaakt worden, wil het 1F-niveau in de eindgroep van het sbo als behaald kunnen worden beschouwd.

9.4 Domein 2: Verhoudingen

Er zijn voor het domein *Verhoudingen* in het referentiekader drie doelen geformuleerd. Die komen alle drie terug in de opgavenverzameling: 45 opgaven kunnen ondergebracht worden bij dit domein.

Doelen bij 1F voor het domein Verhoudingen – einde basisonderwijs

Doel	Aantal subdoelen	Aantal opgaven
06 Breuken	10	21
07 Procenten	7	5
08 Verhoudingen	7	19

We kijken eerst naar het totaalbeeld van de mate van beheersing van deze opgavenverzameling. Zoals ook in hoofdstuk 5 is opgemerkt zijn deze opgaven alleen voorgelegd aan de vaardiger leerlingen in het sbo en aan de leerlingen in de jaargroepen 5, 6 en 7 in het basisonderwijs. Het gemiddelde van de vaardigheid van deze leerlingen is het gemiddelde waarover we in dit hoofdstuk spreken. Het gemiddelde niveau van de gehele sbo-populatie aan het einde van het sbo op deze gebieden zal naar alle waarschijnlijkheid lager zijn.

Percentage goed beheerste opgaven voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen in het domein Verhoudingen

Doelen	p25	p50	p75
Breuken	0	5	19
Procenten	0	20	40
Verhoudingen	32	42	74
Totaal	13	22	44

* 45 opgaven

Over het geheel genomen blijkt dat de zwakke leerling (p25), 13% van de opgaven goed beheerst (met een kans van 80% op een goed antwoord). Onderscheiden we naar de drie doelen in dit domein dan kunnen we constateren dat er alleen bij *Verhoudingen* sprake van enige beheersing: 32% van de opgaven beheerst de zwakke leerling goed. Bij de andere twee doelen is dat 0%. Geen enkele opgave in de afgenomen verzameling wordt goed beheerst door de zwakke leerling.

De gemiddelde leerling beheerst in totaal 22% van de opgaven van dit domein goed. De opgaven die bij het doel *Verhoudingen* horen, zijn voor deze leerlingen het gemakkelijkst. Ze beheersen 42% van deze opgaven goed. Net als bij de zwakke leerlingen is de beheersing van de breuken-opgaven nihil.

De goede leerling, de beste 25% van de leerlingen, heeft in totaal 44% van de opgaven goed. Bij verhoudingsopgaven wordt het 1F-niveau wel nagenoeg gehaald. Daar wordt 74% van de opgaven goed beheerst. Bij opgaven over procenten is dat 40% en bij breukenopgaven 19%.

We bekijken hieronder deze resultaten per doel.

Doel 6: Breuken

In de peiling zijn 21 opgaven onder te brengen bij het doel *Breuken*, maar de verdeling over de subdoelen is zeer onevenredig. De opgaven in de peiling behoren grotendeels bij subdoel 7: 'Met veelvoorkomende breuken in betekenisvolle contexten kunnen rekenen en eventueel hierbij gelijknamig maken en de 'helen eruit halen'. Drie subdoelen zijn niet vertegenwoordigd. De overige zes doelen zijn met 1, 2 of 4 opgaven vertegenwoordigd. Het is vanwege dit kleine aantal niet zinvol om de uitkomsten per subdoel te bespreken.

Voor de volledigheid geven we hier wel de verdeling in termen van beheersing. Daaruit kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde leerling in de eindgroep sbo 5% van de opgaven goed beheerst, 19% matig en 76 % onvoldoende. Voor de zwakke leerling (p25) is de mate van beheersing uiteraard lager: geen enkele opgave wordt goed beheerst, 10% matig en 90% onvoldoende. De goede leerling (p75) komt ook niet verder dan een goede beheersing van 19% van deze opgaven en beheerst 38% nog onvoldoende.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F doelen voor het doel Verhoudingen: Breuken (in percentages*)

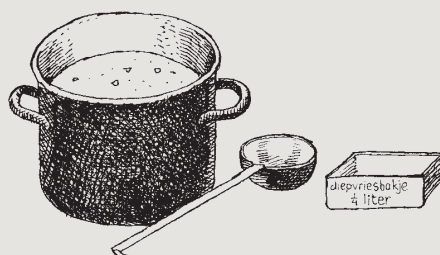
Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	90	76	38
Matig	10	19	43
Goed	0	5	19

* 21 opgaven

De enige opgave waarvoor wel een bijna goede beheersing is bij de zwakke leerling, valt onder subdoel 7 (hierboven beschreven), het doel dat met de meeste opgaven is vertegenwoordigd.

In de bedoelde opgave gaat het om een afbeelding van 6 munten en de vraag: Welke munt is één tiende deel van één euro? Dit is zeer basale kennis en gaat overigens minstens zo zeer over geld als over breuken.

Een opgave als hieronder, over het scheppen van soep in bakjes van $\frac{1}{4}$ liter wordt echter onvoldoende beheerst, ook door de goede leerlingen. Als we de opgaven voor dit subdoel bij elkaar nemen en als een geheel beschouwen dan blijkt dat van de afgenomen elf opgaven er vier opgaven zijn die onvoldoende en vijf die matig worden beheerst.



Lilian heeft 3 liter soep gemaakt. Ze doet de soep in de diepvries. Ze vult bakjes van $\frac{1}{4}$ liter.
Hoeveel van die bakjes kan ze in totaal vullen?

_____ bakjes

Subdoel 6: 'Elementaire verdeling in breuken kunnen weergeven in en aflezen uit een tekening (zoals strook, cirkel, rechthoek)' is vertegenwoordigd met vier opgaven, waarvan er drie onvoldoende beheerst worden door nagenoeg alle leerlingen.

Doel 7: Procenten

Voor het doel *Procenten* zijn helaas slechts vijf opgaven beschikbaar in de opgavenverzameling. Die opgaven zijn ook nog eens verdeeld over twee van de zeven in het referentiekader geformuleerde doelen. Het is dan ook weinig zinvol de uitkomsten op deze opgaven te interpreteren op dezelfde wijze als bij voorgaande doelen. In ieder geval kan geconstateerd worden dat van de voorgelegde opgaven er slechts één door de gemiddelde leerlingen goed wordt beheerst. Bij deze opgave moet 50% berekend worden van 60 euro. De zwakke leerling beheerst geen enkele opgave goed.

Doel 8: Verhoudingen

Voor het doel *Verhoudingen* zijn in het referentiekader zeven subdoelen geformuleerd.

De zwakke leerling (p25) beheerst 32% van de 19 opgaven bij dit doel goed. De gemiddelde leerling beheerst 42% goed en de goede leerling, en dat staat voor de 25% best presterende leerlingen, beheerst 74% van de opgaven goed.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Verhoudingen: Verhoudingen (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	47	21	11
Matig	21	37	16
Goed	32	42	74

* 19 opgaven

Het is lastig om een onderscheid naar subdoelen te maken. Slechts één subdoel is met een redelijk aantal opgaven vertegenwoordigd, namelijk het subdoel: 'Eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie, passende getallen) kunnen oplossen'. Daar gaan 18 van de 19 opgaven over. Uit de resultaten blijkt dat leerlingen hier nog een redelijke kans van slagen hebben, 10 van de 18 opgaven worden redelijk tot goed beheerst door de leerlingen in de eindgroep van het sbo.

De enige andere opgave, ondergebracht bij het subdoel: *Kunnen werken met een schaallijn (afpassen en rekenen)* blijkt voor nagenoeg alle leerlingen te moeilijk.

Conclusie

Als we alle doelen en subdoelen voor het domein *Verhoudingen* overzien dan blijkt dat bij slechts 2 van 24 subdoelen een valide uitspraak gedaan kan worden over de mate van beheersing, gezien het aantal beschikbare opgaven. Er wordt alleen enige mate van beheersing geconstateerd bij een subdoel voor *Verhoudingen*. Van de andere subdoelen is alleen subdoel 7 bij *Breuken* goed vertegenwoordigd in de opgaven. Daarbij is de beheersing zwak. De beheersing bij *Procenten* valt niet goed vast te stellen vanwege het geringe aantal opgaven voor dit doel. Het totaalbeeld laat zien dat het percentage leerlingen dat het 1F-niveau in dit domein behaalt uitermate laag is.

9.5 Domein 3: Meten/Meetkunde

Het domein *Meten/Meetkunde* kent acht doelen, waarvan er zeven in de peiling zijn terug te vinden. Alleen het onderwerp *Temperatuur* is buiten beschouwing gelaten. Die zeven doelen worden bij elkaar met 201 opgaven gedekt. Per subdoel of onderwerp varieert het aantal opgaven sterk: *Tijd* is met 75 opgaven sterk vertegenwoordigd, gevolgd door *Geld* met 64 opgaven. *Meetkunde* kent er slechts drie. Dat zijn er zo weinig dat er nauwelijks iets gezegd kan worden over de uitkomsten voor dit doel. We laten dat hier dan ook achterwege.

Doelen bij 1F voor het domein Meten/Meetkunde– einde basisonderwijs

Doel	Aantal subdoelen	Aantal opgaven	Opmerking
09 Geld	7	64	
10 Tijd	7	75	
11 Lengte en omtrek	6	22	
12 Oppervlakte	5	15	
13 Inhoud	7	11	
14 Gewicht	4	11	
15 Temperatuur	2	0	Niet in deze peiling
16 Meetkunde	7	3	

In de tabel op pagina 156 zijn de uitkomsten in termen van mate van beheersing verzameld op alle zeven onderwerpen, ingedeeld naar de zwakke (p25), de gemiddelde (p50) en de goede leerling (p75). We zien dat de zwakke leerling gemiddeld 20% van de opgaven goed heeft gemaakt. Het beste resultaat wordt behaald bij de doelen *Oppervlakte* en *Inhoud*, de zwakste bij *Gewicht* en *Lengte en omtrek*.

De gemiddelde leerling beheerst gemiddeld 38% van de opgaven goed. De beheersing over alle doelen is nagenoeg gelijk (*Meetkunde* niet meegerekend). De goede leerling beheerst gemiddeld 58% van de opgaven binnen het domein *Meten* goed. Ten opzichte van de andere onderdelen beheerst deze leerling veel opgaven van de doelen *Tijd* en *Gewicht* goed (respectievelijk 65% en 64%). Van het doel *Inhoud* hebben de gemiddelde en de goede leerling een even hoog percentage opgaven goed.

We kunnen constateren dat de goede leerling (de beste 25% van de leerlingen in de eindgroep sbo) wel in de buurt komt van het criterium van 75% bij het referentieniveau 1F, maar nog wel een slag moet maken. Voor de gemiddelde leerling en de zwakke leerling is de discrepantie tussen het referentieniveau en de prestaties nog aanzienlijk.

Percentage goed beheerste opgaven per type leerling voor het domein Meten/Meetkunde

Doelen	p25	p50	p75	Aantal opgaven
Geld*	25	38	55	64
Tijd	17	39	65	75
Lengte en omtrek	9	41	55	22
Oppervlakte	27	33	53	15
Inhoud	27	36	36	11
Gewicht	9	36	64	11
Meetkunde	67	67	67	3
Totaal	20	38	58	201

* alle opgaven over Geld meegerekend = 64

We bekijken hieronder deze resultaten per doel.

Doel 9: Geld

Voor het doel *Geld* zijn 64 opgaven opgenomen in de peiling. Daarvan zijn er 47 goed onder te brengen bij de doelen die in het referentiekader voor 1F staan geformuleerd. De opgaven zijn onder te brengen in 4 van de 7 subdoelen. Als we kijken naar de beheersing van deze 47 opgaven door de drie typische leerlingen, dan zien we dat de gemiddelde leerling (P50) 43% van de opgaven goed beheerst, 21% matig en 36% onvoldoende. De goede leerling (P75) heeft uiteraard een hogere beheersing: die beheerst 60% van de opgaven goed. De zwakke leerling komt niet verder dan 28%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Geld (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	57	36	13
Matig	15	21	28
Goed	28	43	60

* 47 opgaven

We zien dat er bij geen enkele van de vier doelstellingen die gedekt zijn met opgaven sprake is van een goede beheersing door de zwakke leerling. Wel is er een subdoel dat overwegend goed beheerst wordt, maar er zijn slechts twee opgaven onder te brengen bij dit subdoel.

Subdoel 1: 'Weten welke eurobiljetten en euromunten er zijn en welke waarde ze hebben', wordt overwegend matig tot goed beheerst. Alleen de zwakke leerling heeft hier nog enige moeite mee en toont een matige beheersing. De andere leerlingen beheersen dit goed.

Subdoel 3 is: 'Veel voorkomende bedragen kunnen samenstellen met (zo min mogelijk) biljetten en munten, handelend en via afbeeldingen/beschrijvingen op papier. Van concrete, afgebeelde of in tabellen of met woorden aangegeven samenstellingen van biljetten en munten het totaal bepalen.' Bij deze doelstelling worden zes van de veertien opgaven goed beheerst. Dat wil

zeggen dat ook de zwakke leerling nog een kans van 80% heeft op een goed antwoord. Het gaat dan om opgaven als de volgende:

Joeri heeft 2 briefjes van 50 euro, 3 briefjes van 10 euro,
twee munten van 2 euro en 6 munten van 20 eurocent.
Hoeveel is dat samen?

Bij elkaar genomen is er bij dit subdoel net iets vaker sprake van een goede of matige beheersing dan van een onvoldoende of zwakke beheersing.

Voor subdoel 4: 'Aangeven met welke biljetten en munten terugbetaald kan worden in winkel-situaties', worden twee van vijftien opgaven goed beheerst en één onvoldoende. De rest wordt matig tot slecht beheerst. Onvoldoende beheersing is er voor een opgave als de volgende:

Carla werkt in de supermarkt achter de kassa. Ze geeft
altijd zo weinig mogelijk munten terug. Mevrouw De Wit
moet € 6,98 betalen en ze betaalt met een briefje van
10 euro.

Hoeveel munten geeft Carla terug?

Subdoel 5: 'Kunnen wisselen van eenvoudige bedragen in één biljet/muntsoort en wisselen van de ene biljet-/muntsoort in een ander biljet-/muntsoort', geeft ook een gevarieerd beeld. Van de zestien opgaven worden er vijf goed beheerst. Dat wil zeggen dat ook de zwakke leerling deze opgaven goed maakt. Vier opgaven worden onvoldoende beheerst: ook de goede leerling heeft een kans kleiner dan 50% op een juist antwoord. De overige negen opgaven zitten daar tussen in. Hier staat de balans dus precies in het midden.

Resumerend: alleen bij het eerste subdoel van het doel *Geld* halen de meeste leerlingen in de eindgroep van het sbo het referentieniveau 1F. Bij de andere drie subdoelen wordt een deel van de opgaven wel goed beheerst en een deel nog niet.

Doel 10: Tijd

Voor het doel *Tijd* zijn 75 opgaven opgenomen in de peiling. De zwakke leerling blijkt 17% van de opgaven goed te beheersen, 24% matig en meer dan de helft, 59%, onvoldoende. De gemiddelde leerling beheerst 39% goed en de goede leerling komt tot 65%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Tijd (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	59	27	12
Matig	24	35	23
Goed	17	39	65

* 75 opgaven

Over de subdoelen bij *Tijd* blijkt het volgende.

Leerlingen in de eindgroep van het sbo zijn in staat analoge en digitale tijden af te lezen. Ook het omzetten van analoge tijden in digitale tijden en omgekeerd wordt door deze leerlingen al redelijk goed beheerst.

De meeste opgaven zijn opgenomen bij subdoel 3: 'In eenvoudige, betekenisvolle situaties met gegeven tijden, de tijdsduur of een tijdstip bepalen, bijvoorbeeld bij bus/treinregeling, televisiegids-teletekst, school- en openingstijden, koken'. Het beeld hierbij is wisselend. Ongeveer een derde van de opgaven wordt goed beheerst, een derde wordt matig beheerst en de rest wordt niet tot nauwelijks beheerst.

Van subdoel 4 'Kennen van de begrippen seconde, minuut, kwartier, uur, dag, week, maand, jaar, eeuw en kunnen omrekenen van veel voorkomende én betekenisvolle tijdmaten' zijn maar vijf opgaven opgenomen. Eén van deze vijf opgaven wordt goed beheerst door alle leerlingen. Daarbij moeten de leerlingen aangeven hoeveel maanden er in een jaar zitten. De andere vier opgaven, met complexere berekeningen van uren naar minuten of van minuten, naar seconden worden niet beheerst.

Subdoel 5 'Lezen van tijdkalenders (jaarkalender, maandkalender, verjaardagskalender). Kunnen aflezen, interpreteren en noteren van datumaanduidingen' laat nagenoeg hetzelfde beeld zien als subdoel 3. Een derde deel van de opgaven wordt goed beheerst, een derde matig en een derde niet.

Subdoel 6 'Kennen van de namen en de volgorde van de dagen in de week en de maanden in het jaar' wordt slechts vertegenwoordigd door drie opgaven. Deze opgaven worden echter wel alle drie goed beheerst.

Resumerend: leerlingen in de eindgroep van het sbo zijn goed in staat om klokken en kalenders af te lezen. Berekeningen uitvoeren met deze gegevens is echter lastig, zeker voor de zwakste 25%.

Doel 11: Lengte en omtrek

Bij het doel *Lengte en omtrek* zijn 21 opgaven opgenomen. De gemiddelde leerling beheerst 41% van deze opgaven goed. De goede leerling komt tot 55% en de zwakke leerling beheerst 9% goed.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Lengte en omtrek (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	55	41	27
Matig	36	18	18
Goed	9	41	55

* 22 opgaven

Bij ‘Het kunnen meten en vaststellen van lengtes met meetinstrumenten’ (subdoel 1) zijn slechts drie opgaven opgenomen. Deze drie opgaven worden echter wel door alle leerlingen goed beheerst. Bij deze opgaven moeten leerlingen bijvoorbeeld een liniaal aflezen.

‘Werken met een schaallijn’ (subdoel 2) is voor deze leerlingen nog te lastig. Slechts één van de vier opgaven die over dit subdoel gaan, wordt door deze leerlingen goed beheerst.

Van subdoel 3 ‘Kennen van de lengtematen kilometer (km), meter (m), decimeter (dm), centimeter (cm) en millimeter (mm), de samenhang tussen deze maten zien in betekenisvolle situaties en hiermee veelvoorkomende herleidingen kunnen maken’ zijn de meeste opgaven opgenomen, 11 opgaven. Het beeld is wederom wisselend: de helft van de opgaven wordt goed beheerst door alle leerlingen in de eindgroep van het sbo. De rest van de opgaven is te moeilijk voor deze doelgroep. Een opgave waarbij bijvoorbeeld cm omgerekend moet worden naar mm ligt buiten het bereik van deze groep leerlingen.

Voor subdoel 5 ‘Vergelijken en ordenen van lengtes op basis van schatten of van gegeven aanduidingen’ en subdoel 6 ‘Kennen van de begrippen lengte, breedte en omtrek en de omtrek globaal en precies kunnen bepalen van figuren’ zijn respectievelijk drie en één opgave opgenomen. Deze opgaven worden geen van allen beheerst door de leerlingen in de eindgroep van het sbo.

Resumerend: Opgaven waarbij lengtes afgelezen moeten worden zijn voor deze leerlingen goed te maken. Echter ordeningen en herleidingen zijn nog erg lastig. De inhoud van dit doel wordt dus niet volledig beheerst door deze leerlingen.

Doel 12: Oppervlakte

Van het doel *Oppervlakte* zijn vijftien opgaven opgenomen. De gemiddelde leerling beheerst daarvan een derde goed, de zwakke leerling 27% en de goede leerling komt tot 53%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Oppervlakte (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	60	33	33
Matig	13	33	13
Goed	27	33	53

* 15 opgaven

Negen van de vijftien opgaven behoren bij subdoel 4: 'Eenvoudige problemen waarin oppervlakte voorkomt, oplossen'. Het beeld dat we hier zien is wederom wisselend. Drie van die opgaven worden goed beheerst. Het gaat hier om eenvoudige opgaven waarbij bijvoorbeeld bepaald moet worden hoeveel een lap kost die twee keer zo groot is.

De leerlingen in de eindgroep van het sbo zijn redelijk goed in 'het bepalen van een oppervlakte wanneer ze gebruik kunnen maken van een natuurlijke maat' (subdoel 2). Bijvoorbeeld, het bepalen van het aantal stickers op een stickervel is voor deze leerling geen probleem. Bij subdoel 3 'Kunnen berekenen van de oppervlakte van rechthoekige figuren door gebruik te maken van informele strategieën en van de kennis dat de oppervlakte de lengte x de breedte is' zijn slechts twee opgaven opgenomen. Deze opgaven worden beide niet beheerst.

Resumerend: Leerlingen hebben een basaal begrip van oppervlakte. Zeer eenvoudige problemen kunnen ze oplossen. Het uitvoeren van berekeningen is een stap te ver voor deze leerlingen. De inhoud van dit doel wordt dus niet beheerst.

Doel 13: Inhoud

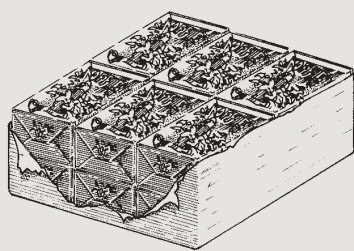
Van het doel *Inhoud* zijn elf opgaven opgenomen in de opgavenverzameling. Van deze opgaven beheerst de gemiddelde leerling 36%, de zwakke leerling 27% en de goede leerling 36%. Opvallend is dat zowel de gemiddelde als de goede leerling 36% van de opgaven goed beheerst.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Inhoud (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	64	55	45
Matig	9	9	18
Goed	27	36	36

* 11 opgaven

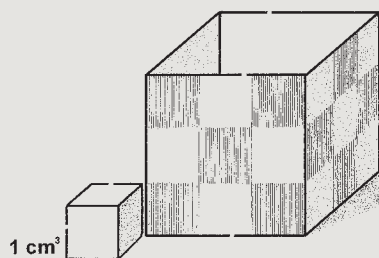
Van de zeven subdoelen zijn er drie die door opgaven in de peiling gedekt worden. Opgaven bij subdoel 3 'Aantal verpakkingen in een grote verpakking bepalen door gebruik te maken van tellen en van begrip van de relatie tussen de inhoud, de lengte, de hoogte en de breedte van een verpakking' komen het meest voor. Bij de acht opgaven die bij dit subdoel passen, zien we wederom een wisselend beeld. De helft van de opgaven wordt goed beheerst door alle leerlingen. De andere opgaven zijn nog te moeilijk. De opgaven die goed beheerst worden, zijn opgaven waarbij concreet geteld kan worden. Zoals bij de opgave waarbij bepaald moet worden hoeveel pakjes boter hier liggen.



Hoeveel pakjes boter liggen hier?

_____ pakjes boter

Opgaven waarbij meer geredeneerd moet worden, zoals de opgave met de blokjes hieronder, zijn voor leerlingen in de eindgroep van het sbo te moeilijk.



Hoeveel blokjes van 1 cm^3 passen in dit doosje?

_____ blokjes

Van subdoel 2 'Kunnen aflezen van de inhoud van voorwerpen waarop een maatverdeling staat' en subdoel 3 'Kennen en notie hebben van enkele veel voorkomende referentiematen bij inhouden en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context' zijn respectievelijk één en twee opgaven opgenomen. Deze drie opgaven worden niet beheerst door de leerlingen in de eindgroep van het sbo. Het aantal opgaven is te weinig om verdere conclusies aan te verbinden.

Resumerend: Leerlingen hebben een redelijk begrip van inhoud. Ze zijn in staat om eenvoudige, concrete inhoudsbepalingen te doen. Het uitvoeren van ingewikkelde inhoudsbepalingen is echter te complex voor deze leerlingen. Vanwege een beperkte dekking van dit doel is niet duidelijk of leerlingen de begrippen liter, deciliter, centiliter en milliliter kennen en hier herleidingen mee kunnen doen. Ook de kennis van de kubieke maten is niet genoeg aan de orde gekomen om conclusies over te trekken.

Doel 14: Gewicht

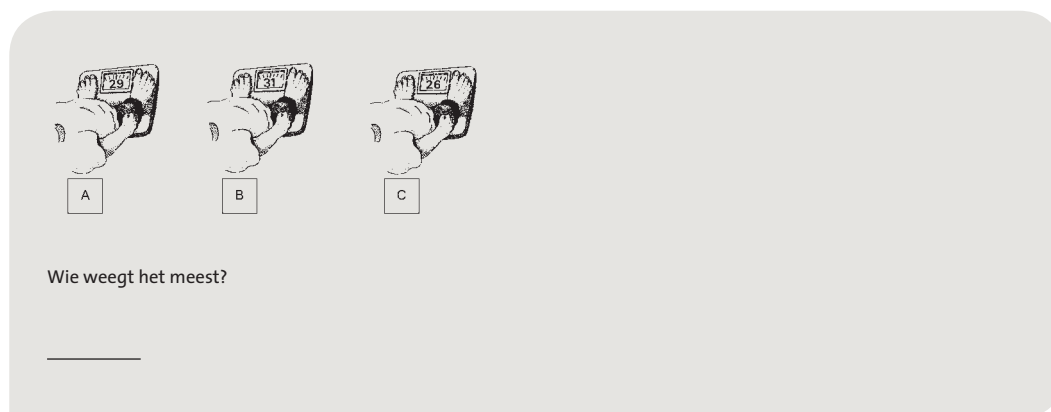
Het doel *Gewicht* is vertegenwoordigd met elf opgaven. Van deze opgaven beheerst de gemiddelde leerling 36% goed, de zwakke leerling 9% en de goede leerling 64%.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het doel Meten/Meetkunde: Gewicht (in percentages*)

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	64	36	9
Matig	27	27	27
Goed	9	36	64

* 11 opgaven

De verschillen tussen de zwakke, gemiddelde en goede leerling zijn hier groot. De zwakke leerling beheerst slechts 9% van de opgaven goed, de gemiddelde leerling 36% van de opgaven, terwijl de goede leerling zelfs 64% van de opgaven goed beheerst. Wederom is de verdeling over de subdoelen niet evenredig. Van subdoel 2 'Kunnen vergelijken en ordenen van voorwerpen naar gewicht' zijn slechts twee opgaven opgenomen. Deze opgaven, zoals de opgave waarbij bepaald moet worden wie het meest weegt, worden goed beheerst door alle leerlingen.



Van subdoel 3 'Kennen van de begrippen ton, kilogram, gram en milligram, kennen van de samenhang tussen deze maten in betekenisvolle situaties en hiermee veelvoorkomende herleidingen kunnen maken' zijn acht opgaven opgenomen. Op één opgave na zijn deze opgaven voor deze groep leerlingen te lastig. Alleen de betere leerlingen weten hier raad mee.

Van subdoel 4 'Kennen en notie hebben van enkele veelvoorkomende referentiematen bij gewicht en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context' is wederom maar één opgave opgenomen. Deze opgave wordt goed beheerst door alle leerlingen.

Resumerend: Leerlingen in de eindgroep van het sbo hebben een zeer basaal begrip van gewicht. Ze zijn in staat gewichten te ordenen. Echter het uitvoeren van herleidingen is voor deze groep leerlingen zeer lastig. Opvallend is dat de verschillen tussen de percentages opgaven die de verschillende karakteristieke leerlingen (zwak, gemiddeld en goed) beheersen, groot zijn vergeleken met de andere doelen in het domein *Meten/Meetkunde*.

Conclusie

Van de 44 subdoelen in het domein *Meten/Meetkunde* zijn er 25 met opgaven in de peiling vertegenwoordigd. Het aantal opgaven voor die subdoelen varieert sterk en loopt van 1 tot 45. Het subdoel met de meeste opgaven valt onder *Tijd* en het beeld is daar wisselend. Ongeveer een derde van de opgaven wordt goed beheerst aan het einde van het sbo, een derde wordt

matig beheerst en de rest wordt niet tot nauwelijks beheerst. Als we alle doelen en subdoelen voor dit domein overzien dan blijkt dat de zwakke leerling 20% van de opgaven goed beheerst. De meeste moeite heeft deze leerling nog met opgaven bij de doelen *Lengte en omtrek* en *Gewicht*. Voor de goede leerling (p75) ligt de situatie uiteraard gunstiger: deze beheerst 58% van de opgaven goed. De opgaven bij het doel *Inhoud* zijn voor deze leerling relatief het uitdagendst. Opgaven bij *Tijd* en *Gewicht* gaan deze leerling beter af.

9.6 Domein 4: Verbanden

Het domein *Verbanden* kent slechts één doel en dat is verdeeld in zes subdoelen. We slaan een overkoepelend beeld hier dus over en gaan meteen door naar de bespreking van het domein. Zoals ook in hoofdstuk 7 is beschreven zijn de opgaven van dit domein alleen voorgelegd aan de vaardiger leerlingen in het sbo en aan de leerlingen in de jaargroepen 5, 6 en 7 in het basis-onderwijs. De gemiddelde vaardigheid van deze leerlingen is het gemiddelde waarover we in dit hoofdstuk spreken. Het niveau van de gehele sbo-populatie aan het einde van het basisonderwijs op dit gebied zal naar alle waarschijnlijkheid lager zijn.

Het doel *Verbanden* is vertegenwoordigd met 20 opgaven. Van deze opgaven beheerst de gemiddelde leerling 35% goed, de zwakke leerling 25% en de goede leerling 60%. Er is dus sprake van een behoorlijke discrepantie met de gestelde 75% van het 1F-niveau, ook voor de goede leerling.

Mate van beheersing voor drie typen sbo-leerlingen van 1F-doelen voor het domein: Verbanden (in percentages)*

Mate van beheersing	p25	p50	p75
Onvoldoende	50	35	15
Matig	25	30	25
Goed	25	35	60

*20 opgaven

Van de zes subdoelen zijn er vier gedekt met opgaven in deze peiling. Twee van de subdoelen bevatten echter maar een of twee opgaven, zodat daar weinig over geconcludeerd kan worden. Subdoel 2 'Kunnen aflezen en interpreteren van eenvoudige gegevens in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijngrafieken; en eenvoudige berekeningen met de gegevens uitvoeren' wordt gedekt door negen opgaven. Twee van de negen opgaven worden redelijk beheerst, de rest goed. Leerlingen in de eindgroep van het sbo beheersen deze opgaven dus redelijk goed. Subdoel 4, 'Kunnen vergelijken van eenvoudige gegevens uit (verschillende) tabellen en grafieken, eenvoudige berekeningen maken en conclusies trekken' wordt gedekt door acht opgaven. Geen van de opgaven wordt goed beheerst door deze leerlingen. Zes van de acht opgaven worden zelfs onvoldoende beheerst. De opgaven bij dit subdoel worden dus veel minder goed beheerst dan opgaven bij subdoel 2.

Resumerend: Leerlingen in de eindgroep van het sbo zijn wel in staat om tabellen en grafieken af te lezen. Het vergelijken en uitvoeren van eenvoudige berekeningen met gegevens uit tabellen en grafieken is voor deze groep leerlingen te lastig. Over de overige subdoelen kan niets worden geconcludeerd, omdat daarvoor te weinig of geen opgaven zijn afgenomen. Bij deze conclusies moeten we wel de kanttekening plaatsen dat de dekking over de verschillende sub-

doelen niet volledig is. Diverse subdoelen zijn niet vertegenwoordigd in de opgavenverzameling van deze peiling.

9.7 Samenvatting

Leerlingen in de eindgroep van het sbo beheersen de inhoud van referentieniveau 1F gedeeltelijk. Als we kijken naar de beste 25% van de leerlingen in de eindgroep van het sbo dan maken zij de meeste opgaven goed bij de volgende onderwerpen: *Verhoudingen*, *Tijd*, *Gewicht* en *Verbanden*. Ook *Meetkunde* wordt goed beheerst, maar is slechts met drie opgaven vertegenwoordigd. Bij deze doelen beheersen de leerlingen 60% of meer van de opgaven die aansluiten bij de inhoud van de referentieniveaus. Bij *Verhoudingen* maken de 25% hoogst scorende leerlingen uit het sbo 74% van de opgaven goed. Voor de overige negen van de veertien doelen is het resultaat lager dan 60%. Het zwakste resultaat wordt behaald bij *Getallen en getalrelaties*, gevolgd door *Breuken*.

Het resultaat is bij de gemiddelde leerling en de zwakke leerling uiteraard minder goed. Met name bij de zwakke leerling zijn er doelen waarbij het percentage goed beheerste opgaven niet boven de 10% uitkomt en twee maal zelfs op 0% blijft steken.

Alles bij elkaar genomen, dat wil zeggen het resultaat van alle domeinen opgeteld, beheerst de goede leerling net iets meer dan de helft van de opgaven goed, de gemiddelde leerling komt tot een derde en de zwakke leerling tot een vijfde. Het behalen van het beoogde niveau 1F is voor deze leerlingen dus nog een flinke uitdaging.

Percentage goed beheerste opgaven* per doel en totaal uit het referentiekader Rekenen 1F

Domeinen	Doel	Zwakke leerling	Gemiddelde leerling	Goede leerling	Aantal opgaven
Getallen	Getallen/ getalrelaties	7	12	12	39
	Bewerkingen	19	29	48	75
	Hoofdrekenen	6	21	55	80
Verhoudingen	Verhoudingen	32	42	74	19
	Procenten	0	20	40	5
	Breuken	0	5	19	21
Meten/Meetkunde	Geld	25	38	55	64
	Tijd	17	39	65	75
	Lengte en omtrek	9	41	55	22
	Oppervlakte	27	33	53	15
	Inhoud	27	36	36	11
	Gewicht	9	36	64	11
	Meetkunde	67	67	67	3
Verbanden	Verbanden	25	35	60	20
Gemiddeld % goed		20	33	51	

* kans van 80% op een correct antwoord

Literatuur

Literatuur

Expertgroep doorlopende leerlijnen (2008). *Over de drempels met rekenen. Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen*. Enschede: z.u.

Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2009). *Over de drempels met rekenen*. Enschede: SLO.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.

Hop, M. (red.) (2012). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs halverwege de basisschool 5*. Arnhem: Cito.

KNAW (2009). *Rekenonderwijs op de basisschool. Analyses en sleutels tot verbetering*. Amsterdam: KNAW.

Kraemer, J.-M., F. van der Schoot & N. Veldhuijzen (1996). *Balans van het rekenonderwijs in LOM- en MLK-scholen. Uitkomsten van de eerste peiling rekenen/wiskunde. PPON-reeks nr. 8c*. Arnhem: Cito.

Kraemer, J.-M., F. van der Schoot & R. Engelen (2000). *Balans van het rekenonderwijs in LOM- en MLK-scholen. Uitkomsten van de tweede peiling rekenen/wiskunde. PPON-reeks nr. 14*. Arnhem: Cito.

Kraemer, J.-M., F. van der Schoot & P. van Rijn (2009). *Balans van het rekenonderwijs in het speciaal onderwijs. Uitkomsten van de derde peiling rekenen/wiskunde in 2006. PPON-reeks nr. 39*. Arnhem: Cito.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. (1998). *Kerndoelen basisonderwijs 1998. Over de relatie tussen de algemene doelen en de kerndoelen per vak*. 's Gravenhage: z.u.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. (2008). *Kerndoelen Primair Onderwijs*. 's Gravenhage: z.u.

Netelenbos, T. (1995). *De school als lerende organisatie*. Den Haag: Sdu.

Scheltens, F., B. Hemker en J. Vermeulen (2013). *Balans van het rekenonderwijs aan het einde van het basisonderwijs. Uitkomsten van de vijfde peiling in 2011. PPON-reeks nr. 51*. Arnhem: Cito.

Verhelst, N.D., C.A.W. Glas & H.H.F.M. Verstralen (1993). *OPLM: One Parameter Logistic Model. Computer program and manual*. Arnhem: Cito.

Primair onderwijs

Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau

Balans van het reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs 4

PPON-reeks nummer 58

Cito

Amsterdamseweg 13
Postbus 1034
6801 MG Arnhem
T (026) 352 11 11
www.cito.nl

Klantenservice

T (026) 352 11 11
klantenservice@cito.nl

Fotografie: Ron Steemers

