

Peil.Rekenen en Wiskunde

Einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs

2021-2022

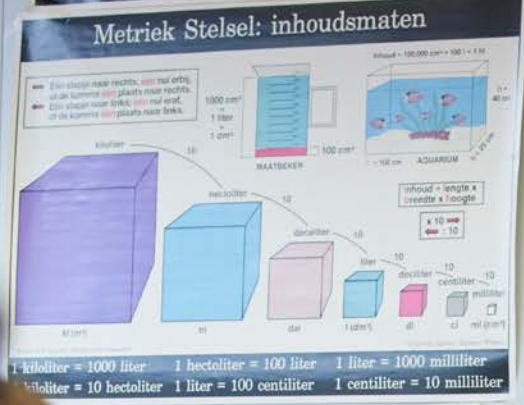
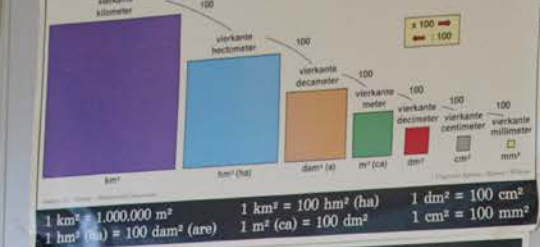


Inspectie van het Onderwijs
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Peil.Rekenen en Wiskunde

Einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs
schooljaar 2021-2022



BIJ AFSPRAKEN

- Wij hebben erop toegezien dat...
- Wij hebben erop toegezien dat...
- Wij hebben erop toegezien dat...
- Wij hebben erop toegezien dat...
- Wij hebben erop toegezien dat...



Inhoudsopgave

Voorwoord	9
Basis Rekenen en Wiskunde	10
Resultaten in kort bestek	13



Deel A Reflectie op de resultaten **19**

Inleiding **21**

1 Reflectie en discussie **23**

1.1 Wat opvalt aan Peil.Rekenen en Wiskunde 2021-2022 einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs (vo) **24**

1.2 Suggesties voor een volgende peiling rekenen en wiskunde **30**

2 Adviezen van de focusgroep naar aanleiding van de peiling **33**

2.1 Adviezen voor de onderwijspraktijk **33**

2.2 Adviezen voor het onderwijsbeleid **34**

2.3 Adviezen voor verder onderzoek **35**



Deel B De resultaten **37**

Inleiding en leeswijzer **39**

Het onderwijsleerproces in het kort **43**

1 Het onderwijsleerproces **47**

1.1 Onderwijssoorten op de scholen en klassen **48**

1.2 Schoolbeleid **49**

1.2.1 (Bij)scholingsactiviteiten voor docenten **49**

1.2.2 Leerlingvolgsysteem **51**

1.3 Onderwijsaanbod **53**

1.3.1 Onderwijstijd **53**

1.3.2	Gebruikte reken-wiskundemethode	54
1.3.3	Aanbod extra reken-wiskundelessen (schoolleiders)	55
1.3.4	Bevordering van interesse in wiskunde	56
1.4	Lespraktijk	57
1.4.1	Instructie tijdens de les	58
1.4.2	Leeractiviteiten tijdens de reken-wiskundeles	61
1.4.3	Oplossingsstrategieën	64
1.4.4	Gebruik van digitale apparaten in de reken-wiskundeles	65
1.4.5	Gebruik van een rekenmachine	66
1.4.6	Huiswerk voor wiskunde	66
1.5	Zicht op ontwikkeling en differentiatie	68
1.5.1	Evaluatie prestaties en leerproces bij rekenen en wiskunde	69
1.5.2	Differentiatie tijdens de reken-wiskundeles	70
1.5.3	Belang van beoordelingsstrategieën bij rekenen en wiskunde	70
1.5.4	Gebruik van toetsen bij rekenen en wiskunde	71
1.6	Context: Veranderingen na de coronapandemie	72
1.6.1	Veranderingen door de coronapandemie	72
1.6.2	Gevolgen coronapandemie voor aanbod extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd	77
	Attituden en achtergrondkenmerken in het kort	79
2	Attituden en achtergrondkenmerken	81
2.1	Wiskundeattitude van leerlingen	82
2.1.1	Plezier in wiskunde	83
2.1.2	Belang van wiskunde	85
2.1.3	Zelfvertrouwen op gebied van wiskunde	86
2.1.4	Attributies positieve wiskundeprestaties	87
2.1.5	Fixed of growth mindset	88
2.1.6	Wiskundeattitude in samenhang	89
2.2	Docentkenmerken	89
2.2.1	Zelfvertrouwen in didactische vaardigheden	90
2.2.2	Fixed of growth mindset	90
2.2.3	Gevolgde opleiding	91
2.3	Prestatiegerichtheid	92

Prestaties rekenen en wiskunde in het kort	95
3 Prestaties rekenen en wiskunde	97
3.1 Het leergebied rekenen en wiskunde in de onderbouw van het vo	97
3.1.1 Wettelijke kaders	97
3.1.2 Samenstelling reken-wiskundetoets	99
3.2 Reken- en wiskundevaardigheid	100
3.3 Rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen	104
3.3.1 Scores op de domeinen en wiskundig probleemoplossen	104
3.3.2 Rekenen en wiskunde in context	105
3.3.3 Rekenen en wiskundeopgaven met en zonder rekenmachine	107
3.4 Wat leerlingen kunnen	109
3.4.1 Vaardigheid getallen	109
3.4.2 Vaardigheid verhoudingen	112
3.4.3 Vaardigheid meten en meetkunde	114
3.4.4 Vaardigheid verbanden	116
3.4.5 Vaardigheid wiskundig probleemoplossen	118
3.5 Globale vergelijking met einde (s)bo	120
Verschillen in reken- en wiskunde Prestaties in het kort	123
4 Verschillen in reken- en wiskunde Prestaties	125
4.1 Aanpak	125
4.2 Verschillen tussen klassen en leerlingen	125
4.3 Prestatieverschillen op de reken-wiskundetoets, en samenhang met kenmerken van het reken- en wiskundeonderwijs, leerlingen, docenten en scholen	128
4.3.1 Samenhang met domeinspecifieke kenmerken	130
4.3.2 Samenhang met algemene kenmerken	130



Deel C Achtergrond van de peiling **133**

1 Doel en werkwijze van de peiling Rekenen en Wiskunde einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs **135**

- 1.1 De eerste peiling rekenen en wiskunde einde leerjaar 2 vo schooljaar 2021-2022 135
- 1.2 Van referentieniveaus en kerndoelen naar toetsinstrument 137
- 1.3 De instrumenten 141
 - 1.3.1 Reken- en wiskundeopgaven 141
 - 1.3.2 Leerlingvragenlijst 142
 - 1.3.3 Instrumenten onderwijsleerproces 142
- 1.4 Deelnemende scholen en klassen 143
 - 1.4.1 Steekproef van vestigingen en klassen 143
 - 1.4.2 Algemene achtergrondkenmerken getoetste leerlingen 144
 - 1.4.3 Algemene achtergrondkenmerken deelnemende docenten 144

Literatuurlijst **145**





Einheit	Teken
Kilogramm	kg
Hektogram	hg
Decagram	dag
Gram	g
Decigram	dg
Centigram	cg
Milligram	mg

Onderverdeling

1 Kilogram is gelijk aan

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000



Voorwoord

Dat je goed moet kunnen rekenen en dat je goede wiskundevaardigheden nodig hebt, blijkt dagelijks. Zowel in je persoonlijk leven als in je opleiding of werk kom je cijfers tegen. Bijvoorbeeld in de vorm van bedragen in de winkel en op de energierekening. Of in sommen waarmee je een vraagstuk oplost. Van het primair onderwijs tot en met het hoger onderwijs werken leerlingen en studenten in Nederland daarom aan hun vaardigheden in rekenen en wiskunde. Uit deze peiling blijkt dat een deel van de leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs (vo) nog niet het niveau haalt dat nodig is voor hun vervolgopleiding of om zelfstandig te kunnen functioneren in de maatschappij. Dat baart ons als Inspectie van het Onderwijs zorgen.

Met de peiling Rekenen en Wiskunde voortgezet onderwijs 2021-2022 hebben we voor het eerst op grote schaal in kaart gebracht hoe vo-scholen werken aan het bevorderen van de leerlingvaardigheden in rekenen en wiskunde. Ook is onderzocht wat leerlingen kennen en kunnen op het gebied van rekenen en wiskunde aan het eind van het 2^e leerjaar. Dit rapport presenteert de resultaten van de peiling en bevat een nadere duiding van de peilingsresultaten door een focusgroep van experts op het gebied van rekenen en wiskunde.

De peiling laat zien dat de reken- en wiskunde-niveaus van leerlingen in het vo zich onvoldoende ontwikkelen. Aan het einde van het 2^e leerjaar heeft 75% van de leerlingen op het niveau vmbo-basis/kader het referentieniveau 1F nog niet behaald. En 20% van de havo/vwo-leerlingen is nog niet op het niveau 2F. Niveau 1F is het basisoniveau dat de meeste leerlingen aan het einde van het primair onderwijs (po) behaald zouden moeten hebben en 65% van alle leerlingen zou dan niveau 1S/2F moeten hebben bereikt. Door de beperkte ontwikkeling in de 1^e leerjaren van het vo is het voor een deel van de leerlingen de vraag of ze aan het einde van het vo de wettelijk gevraagde referentieniveaus 2F (vmbo) en 3F (havo/vwo) halen. Niveau 2F is nodig om zelfstandig maatschappelijk te kunnen functioneren en om een mbo-opleiding succesvol te kunnen afronden. Niveau 3F is nodig voor succes in het hoger onderwijs. Leerlingen die deze niveaus niet

beheersen, worden dus beperkt in hun toekomst-mogelijkheden en dat is zeer onwenselijk.

Er zijn verschillende factoren van invloed op de onvoldoende ontwikkeling van de reken- en wiskundevaardigheden van leerlingen in het vo. Volgens een geraadpleegde focusgroep van experts zou een oorzaak gevonden kunnen worden in een gebrekkige doorgaande leerlijn tussen het po en het vo en binnen het vo. Niet alle docenten in de onderbouw van het vo werken bewust aan het behalen van de volgende referentieniveaus door hun leerlingen. Veel ondervraagde leerlingen ervaren de lessen in rekenen en wiskunde als rommelig en komen daardoor niet in elke les goed tot leren. Ze vinden het vak bovendien niet leuk. De meeste leerlingen en docenten zijn er wel van overtuigd dat reken- en wiskundevaardigheden kunnen worden ontwikkeld.

Voor het verbeteren van de reken- en wiskunde-vaardigheden van leerlingen is volgens de focusgroep niet alleen meer lestijd, maar ook meer leskwaliteit nodig in het vo. Meer effectieve tijd zou bijvoorbeeld kunnen worden gerealiseerd door rekenen en wiskunde bij verschillende vakken aan de orde te laten komen, bij voorkeur met een eenduidige rekenaanpak binnen de hele school. Voor meer kwaliteit van de lessen is verdere professionalisering van docenten nodig. Niet alleen vakinhoudelijke, maar ook didactische professionalisering. En een bevoegde docent voor de klas zou de norm moeten zijn.

Als inspectie kijken we sinds enige jaren met bijzondere aandacht naar het onderwijs in de basisvaardigheden, waaronder rekenen en wiskunde. Bijvoorbeeld met de nieuwe standaard in ons kader. Tijdens onze gesprekken met scholen en besturen staan rekenen en wiskunde dan ook op de agenda. Zo willen we verbetering van de onderwijskwaliteit stimuleren, want gebrekkige reken- en wiskunde-vaardigheden mogen leerlingen niet belemmeren in hun verdere ontwikkeling!

Ria Westendorp

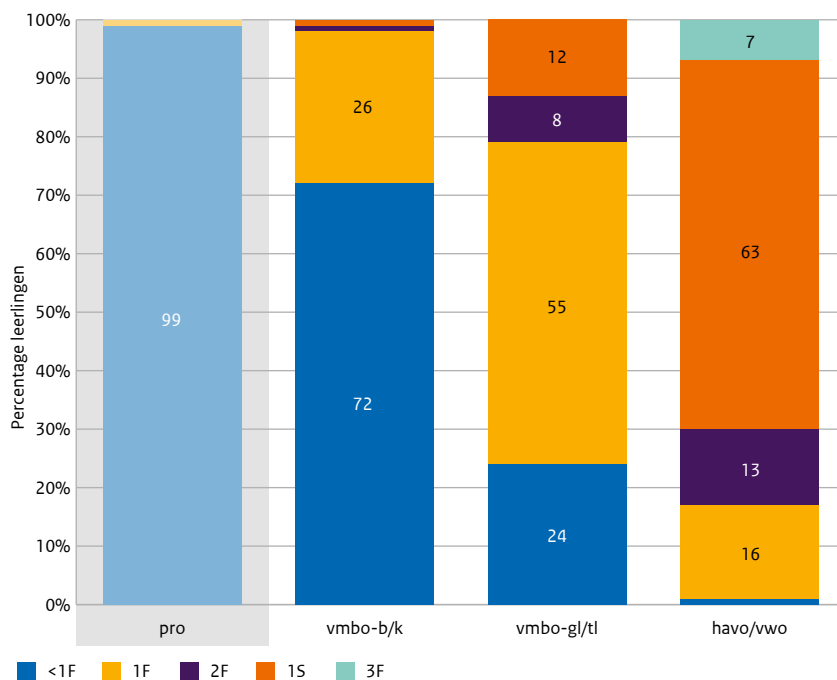
plaatsvervangend inspecteur-generaal van het Onderwijs

Basis Rekenen en Wiskunde

Prestaties op de reken-wiskundetoets

We brengen de reken- en wiskundevaardigheid van leerlingen in beeld aan het einde van leerjaar 2 in het voortgezet onderwijs in 2022. Dit doen we op basis van hun scores op de toets van het onderzoek Peil.Rekenen en wiskunde. Voor het praktijkonderwijs (pro) zijn de resultaten indicatief, omdat er te weinig scholen meededen. De beelden van de andere 3 zijn wel representatief voor Nederland. We zien dat het percentage leerlingen dat minimaal niveau 1F behaalt oploopt van 28% bij vmbo-b/k tot 99% bij havo/vwo. Aan het einde van leerjaar 2 zijn veel leerlingen op weg naar 2F (vooral in vmbo-b/k en vmbo-g/t) of 3F (in havo/vwo).

Beheersing van de referentieniveaus in percentages leerlingen per onderwijssoort



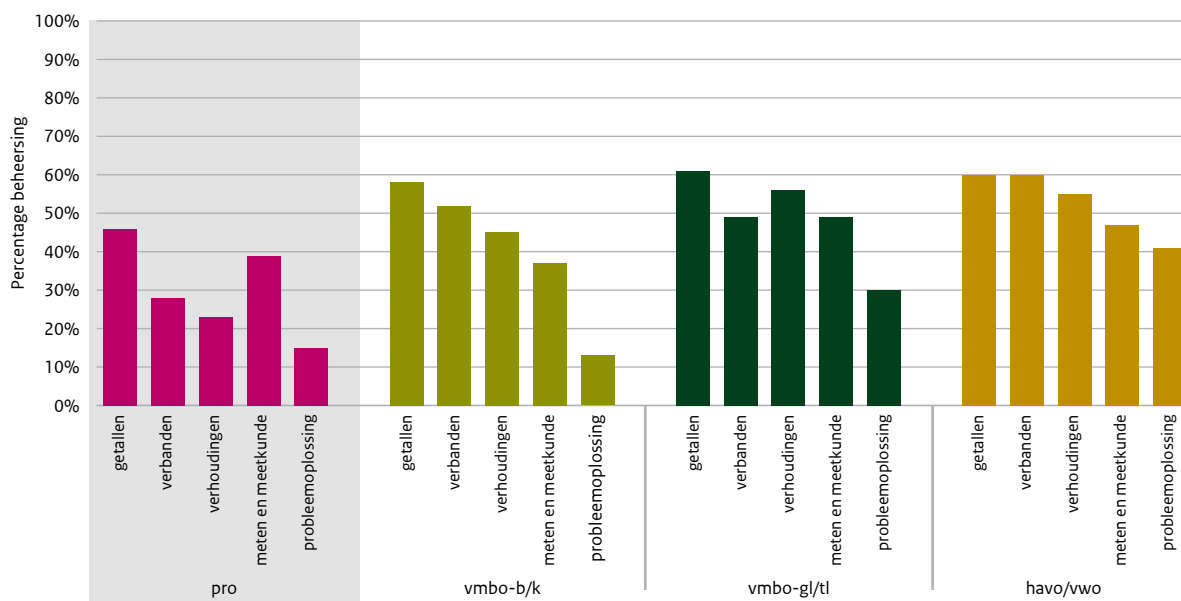
Beheersing rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen

Als we naar de scores op de opgaven per rekendomein en wiskundig probleem-

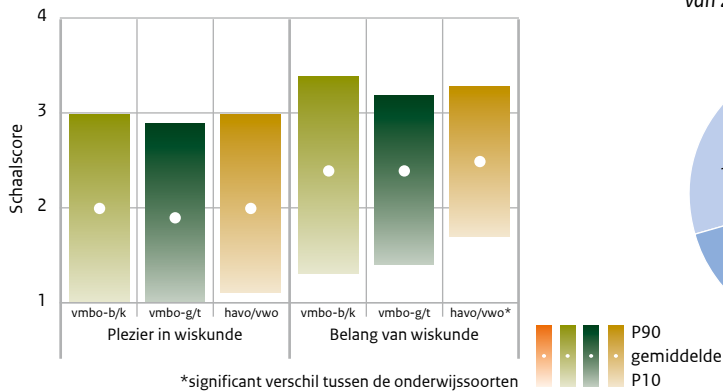
oplossen kijken, blijkt dat het relatieve beheersingsniveau in alle onderwijssoorten het hoogst is voor het domein getallen en het laagst voor het onderdeel wiskundig probleemoplossen. Naarmate

het reken- en wiskundeniveau toeneemt (van vmbo-b/k naar havo/vwo) neemt het verschil in beheersing tussen de onderdelen getallen, meten en meetkunde en wiskundig probleemoplossen af.

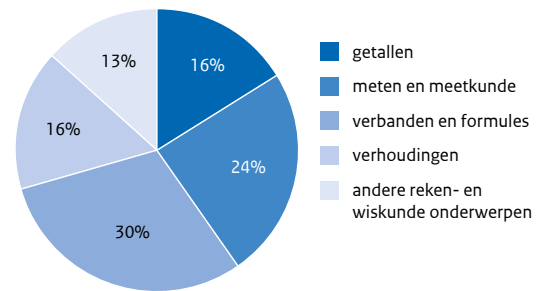
Percentage beheersing per domein en wiskundig probleemoplossen voor de verschillende onderwijssoorten



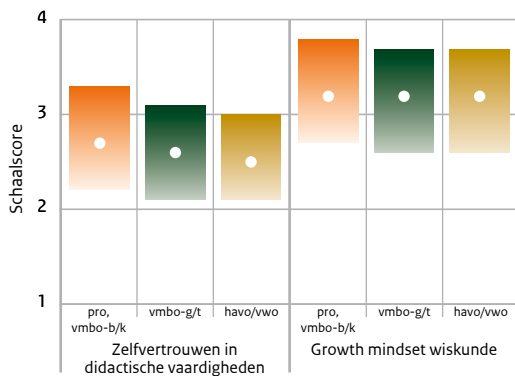
Gemiddelde scores op wiskundeattitude van de leerlingen



Verdeling van de domeinen over de gemiddelde onderwijstijd van 2,5 uur



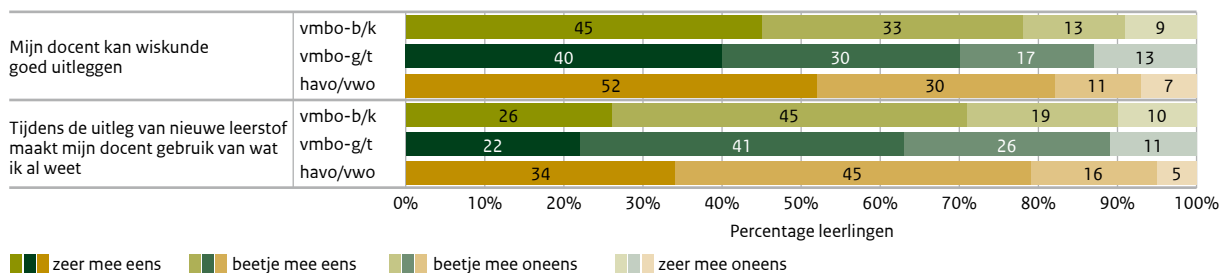
Gemiddelde scores op wiskundeattitude van de docenten



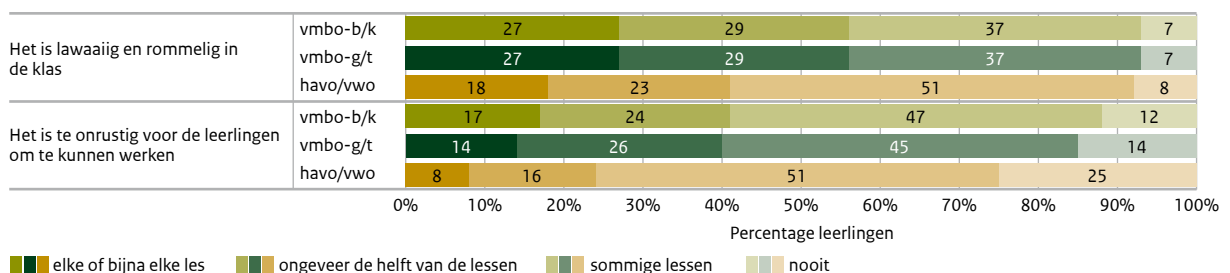
Meeste tijd voor rekendomeinen en positieve verwachtingen

Gemiddeld wordt in leerjaar 2 in het voortgezet onderwijs 2,5 uur per week besteed aan rekenen en wiskunde: de meeste tijd aan verbanden en aan meten en meetkunde, de minste tijd aan andere reken- en wiskunde onderwerpen. Veel leerlingen vinden wiskunde geen leuk vak en ze zijn niet uitgesproken positief over het belang van wiskunde. Wiskundeleraars in alle onderwijssoorten beoordelen hun zelfvertrouwen in hun didactische vaardigheden als gemiddeld tot hoog. Veel docenten in alle onderwijssoorten gaan ervan uit dat de vaardigheden van leerlingen op het gebied van wiskunde kunnen worden ontwikkeld (growth mindset).

Helderheid van de instructie van de reken-wiskundeles volgens de leerlingen



Ordelijkheid van de reken-wiskundeles volgens de leerlingen





Resultaten in kort bestek

Peil.Rekenen en Wiskunde voortgezet onderwijs 2021-2022 geeft zicht op de reken- en wiskundeprestaties¹ van leerlingen aan het eind van het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs (vo). Het peilingsonderzoek brengt ook het reken- en wiskundeonderwijs op de scholen en de houding van leerlingen tegenover rekenen en wiskunde in kaart. Tot slot is bekeken welke algemene en aan rekenen en wiskunde gerelateerde kenmerken van leerlingen, docenten en klassen samenhangen met de verschillen in reken- en wiskundeprestaties. Dit is het eerste peilingsonderzoek in het vo. Er kunnen dus nog geen vergelijkingen (trends) worden gemaakt met eerdere peilingen. De volgende peiling rekenen en wiskunde vo vindt plaats in voorjaar 2025.

Prestaties rekenen en wiskunde

De prestaties op de reken- en wiskunde toets zijn berekend voor leerlingen uit 4 onderwijssoorten: praktijkonderwijs, vmbo-b/k (basis/kader), vmbo-g/t (gemengd theoretisch) en havo/vwo.

Niveau 1F niet door alle leerlingen bereikt

In het tweede leerjaar van het vo scoren de meeste leerlingen in het praktijkonderwijs (pro) en vmbo-b/k onder 1F-niveau (uit het referentiekader rekenen), waar de meeste leerlingen in vmbo-g/t op of boven 1F-niveau scoren. Dit betekent dat de meeste pro en vmbo-b/k-leerlingen in het tweede leerjaar van het vo het fundamentele niveau nog niet hebben bereikt. In het havo/vwo liggen de meeste scores op of boven 2F-niveau.

¹ Het gepeilde leergebied heet rekenen en wiskunde. De leerlingen volgen volgens hun lesrooster het vak wiskunde en daarvan is rekenen een subdomein. Een uitzondering hierop is het praktijkonderwijs (pro). Daar staat rekenen op het lesrooster, evenals op sommige vmbo-b/k scholen. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over rekenen of over wiskunde moet dit worden gelezen als rekenen én wiskunde.

Globale vergelijking met einde (s)bo

Als we de resultaten van het peilingsonderzoek einde tweede leerjaar van het vo globaal vergelijken met de resultaten van de peiling naar rekenen-wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs ((s)bo) in 2019, dan zien we voor het vo als geheel en het (s)bo een vergelijkbaar patroon. Het aandeel leerlingen dat niveau 1F nog niet heeft bereikt einde leerjaar 2 vo en einde (s)bo is ongeveer even groot. Redenen hiervoor zijn niet onderzocht. Mogelijk hebben ze te maken met verschillen in aanbod tussen bovenbouw (s)bo en onderbouw vo.

Beheersing van de rekendomeinen, wiskundig probleemoplossen en kale/contextopgaven verschilt naar referentieniveau

Als we afzonderlijk naar de scores op de opgaven per rekendomein en wiskundig probleemoplossen kijken, blijkt dat het relatieve beheersingsniveau het hoogst is voor het domein getallen en het laagst voor het onderdeel wiskundig probleemoplossen. Naarmate het reken- en wiskundeniveau toeneemt neemt het verschil in beheersing tussen de onderdelen getallen, meten en meetkunde en wiskundig probleemoplossen af.

Leerlingen in alle onderwijssoorten presteren beter op de kale opgaven dan op de contextopgaven. Alleen de leerlingen die het 3F-niveau bereiken laten een vergelijkbare beheersing zien van de kale en contextopgaven.

Beheersing opgaven met en zonder rekenmachine hangt samen met beheersingsniveau en moeilijkheid van de opgaven

We zien dat de leerlingen in alle onderwijssoorten gemiddeld de opgaven zonder rekenmachine beter beheersen ten opzichte van de opgaven met rekenmachine. Dit verschil is voor de pro- en vmbo-b/k-leerlingen iets groter dan voor de leerlingen in vmbo-g/t en havo/vwo.

De relatieve beheersing van het rekenen met rekenmachine (ten opzichte van het rekenen zonder rekenmachine) hangt samen met het algemene reken- en wiskundeniveau van de leerling en met de moeilijkheidsgraad van de opgaven: naarmate het algemene reken- en wiskundeniveau toeneemt, wordt het verschil tussen het beheersingsniveau van de opgaven met rekenmachine ten opzichte van de hoofdrekenopgaven kleiner. Voor leerlingen die het 3F-niveau bereiken zijn er geen significante verschillen te zien tussen de beheersing van de opgaven met en zonder rekenmachine.

Verschillen in reken- en wiskundeprestaties

In de ene klas presteren leerlingen beter op de reken-wiskundetoets dan in de andere. Dit zien we niet alleen tussen de 3 onderwijssoorten vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo, ook binnen elke onderwijssoort zijn er verschillen. Dit geldt ook voor het kleine aantal onderzochte klassen in het praktijk-onderwijs (pro). Vanwege het kleine aantal weten we niet of de verschillen van toepassing kunnen zijn op alle pro-klassen in Nederland. Daarom worden over het pro geen conclusies getrokken.

Van alle verschillen in reken- en wiskundeprestaties is gemiddeld een kleiner deel toe te schrijven aan verschillen tussen klassen dan aan verschillen tussen leerlingen. Het aandeel dat is toe te schrijven aan verschillen tussen klassen is voor havo/vwo-klassen groter dan voor vmbo-b/k- en vmbo-g/t-klassen. Voor havo/vwo-leerlingen maakt de klas waarin zij zitten mogelijk meer uit voor hun reken- en wiskundeprestaties dan voor vmbo-leerlingen.

De gevonden samenhang tussen reken- en wiskundeprestaties en onderwijskenmerken zegt nog niets over oorzaak-gevolgrelaties en hierover stellen we in dit peilingsonderzoek niets vast. We spreken over een mogelijke invloed van een kenmerk op de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen in het tweede leerjaar van het vo.

Meer vertrouwen in eigen reken- en wiskundevaardigheid gaat samen met hogere reken- en wiskundeprestaties

Voor alle 3 de onderwijssoorten geldt dat meer zelfvertrouwen in wiskunde van leerlingen samen gaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Enkele kenmerken komen voor in 1 onderwijssoort. Voor vmbo-b/k-leerlingen geldt dat een geloof in eigen groei mogelijkheden voor wiskunde (growth mindset) samengaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Voor vmbo-g/t-leerlingen gaat het inzien van het belang van wiskunde samen met hogere reken- en wiskundeprestaties.

Klassikale lessen en huiswerk corrigeren hangen in vmbo-k/b positief samen met reken- en wiskundeprestaties

Voor vmbo-b/k-leerlingen hangen intensief gebruik van digitale apparaten, huiswerk corrigeren en van feedback voorzien, en leerlingen zelf hun huiswerk laten nakijken samen met lagere reken- en wiskundeprestaties. De docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het door leerlingen laten uitleggen hoe ze aan het antwoord zijn gekomen, hangen positief samen met de reken- en wiskundeprestaties.

Voor vmbo-g/t zijn geen docent- of schoolkenmerken gevonden die samenhangen met de leerlingprestaties.

Huiswerk bespreken, methode-gebonden toetsen en zelf toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties hangen in havo/vwo positief samen met reken- en wiskundeprestaties

In havo/vwo hebben 3 leskenmerken een positieve samenhang: het zelfstandig toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties, huiswerk opgeven en bespreken, en het gebruik van methode-gebonden toetsen door de wiskundedocent. Er zijn ook factoren die negatief geassocieerd zijn met de reken- en wiskundeprestaties van havo/vwo-leerlingen: het altijd mogen gebruiken van de rekenmachine, docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het werken in homogene groepen als lesactiviteit.

Het onderwijsleerproces rekenen en wiskunde

Aantal lesuren rekenen en wiskunde lager dan einde basisonderwijs

Docenten in het tweede jaar vo besteden gemiddeld ongeveer 2,5 uur per week aan wiskunde. Aan het einde van de basisschool gaat het om gemiddeld 5 lesuren per week. In het vo wordt de meeste tijd besteed aan verbanden en aan meten en meetkunde.

Methodes worden als geschikt beoordeeld

De lesmethode die in de onderbouw het meest gebruikt wordt is *Getal & Ruimte* van uitgeverij Noordhoff. Zowel de docenten in het praktijk-onderwijs (pro) en vmbo-basis/kader (vmbo-b/k), als de docenten vmbo-gemengd/theoretisch (vmbo-g/t) en docenten havo/vwo beoordelen de gebruikte methode over het algemeen als goed passend bij hun onderwijs. Verreweg de meeste docenten vinden dat de methode vooral (zeer) goed aansluit bij hun eigen kennis en vaardigheden.

Interesse voor wiskunde gestimuleerd door scholen

De meerderheid van de scholen biedt extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd aan leerlingen in het tweede leerjaar. Het gaat vooral om bijles aan leerlingen met een leerachterstand.

Op scholen met een breed onderwijsaanbod en scholen voor havo/vwo wordt de interesse van leerlingen voor wiskunde iets meer bevorderd dan op de pro- en de vmbo-scholen. Scholen doen dit vooral indirect door de professionele ontwikkeling van hun docenten te stimuleren en direct door de leerlingen informatie te bieden over wiskunde-gerelateerde vervolgopleidingen en beroepen.

Docent-gestuurde lesactiviteiten domineren

In de meeste lessen passen docenten het directe instructiemodel toe. De leerlingen bevestigen dit, al geven de leerlingen in het vmbo-g/t dit gemiddeld iets minder vaak aan dan de leerlingen in andere onderwijssoorten. Leerlingen vinden de instructie over het algemeen helder.

Docenten in alle onderwijssoorten zetten in vrijwel elke les docent-gestuurde lesactiviteiten in. Daarbij gaat het vooral om het zelfstandig laten oefenen van procedures en luisteren naar uitleg over nieuwe wiskundeleerstof. Ook laten docenten in vrijwel alle lessen de leerlingen uitleggen hoe ze op gegeven

antwoorden zijn gekomen. Docenten zetten het uit het hoofd laten leren van regels, het kunnen zoeken naar en toepassen van procedures en feiten het minst frequent in. Een minderheid van de docenten werkt binnen de klas regelmatig met groepen van leerlingen met verschillende niveaus (heterogene vaardigheidsgroepen) of met groepen van leerlingen met hetzelfde niveau (homogene vaardigheidsgroepen).

Meerdere oplossingsstrategieën

In alle onderwijssoorten bieden docenten leerlingen meerdere oplossingsstrategieën. De leerlingen bevestigen dit beeld: de meerderheid geeft aan dat de docent hen verschillende manieren leert om opgaven op te lossen en dat ze vrij zijn om een opgave op hun eigen manier op te lossen.

Veel gebruik van rekenmachine en andere digitale apparaten in de les

Ongeveer driekwart van de docenten geeft aan digitale apparaten te gebruiken in de reken-wiskundelessen. Tenminste 1 of 2 keer per maand gebruiken leerlingen digitale apparaten voor het oefenen van opgaven en procedures. De meerderheid van de docenten in pro en vmbo-b/k en vmbo-g/t staat het gebruik van een rekenmachine in de reken-wiskundeles altijd toe, waar de meerderheid van de havo/vwo-docenten de rekenmachine beperkt toestaat.

Huiswerk is gewoonte, niet overal met individuele feedback

Het overgrote deel van de docenten geeft de leerlingen in alle of bijna alle lessen huiswerk, waarmee de leerlingen volgens de docenten minder dan 30 minuten bezig zijn. Het huiswerk wordt vrijwel altijd besproken en er wordt gecontroleerd of leerlingen het huiswerk gemaakt hebben. Het geven van individuele feedback of het corrigeren van het huiswerk gebeurt minder frequent.

Docenten houden systematisch zicht op de ontwikkeling van de leerlingen en spelen in op verschillen

Docenten vinden dat de meeste aspecten van evaluatie enigszins of zeer op hen van toepassing zijn. Zo geven alle docenten aan veel of enigszins belang te hechten aan het observeren van leerlingen als zij aan het werk zijn en zeggen zij dat zij als beoordelingsstrategie leerlingen vragen laten beantwoorden tijdens de les. Waar de docenten in pro en vmbo-b/k en vmbo-g/t vooral methode-gebonden toetsen afnemen, gebruiken havo/vwo-docenten vooral zelfgemaakte toetsen. De docenten in pro en vmbo-b/k zijn het iets vaker

eens met stellingen over differentiatie tijdens de rekenwiskundeles dan de docenten in de andere onderwijssoorten. Dit betekent dat zij aangeven zich meer bezig te houden met inspelen op de verschillen tussen leerlingen.

Ook kunnen docenten zich goed vinden in het gebruik van evaluatiemethoden voor de evaluatie van de leerlingprestaties en het leerproces: zo zeggen alle of vrijwel alle docenten dat ze tijdens de klassikale instructie bewust open vragen stellen of vragen stellen van verschillende moeilijkheidsgraad.

Scholen bieden bijscholing en maken gebruik van een volgsysteem om ontwikkelingen van leerlingen te volgen

De meerderheid van de schoolleiders geeft aan bijscholing aan te bieden op het gebied van vakdidactiek, of het inspelen op de behoefte van individuele leerlingen bij rekenen en wiskunde. De docenten bevestigen dit beeld: ook zij zeggen dat zij vooral bijscholing volgden op het gebied van pedagogiek en didactiek van het wiskundeonderwijs.

Bijna alle schoolleiders geven aan een leerlingvolgsysteem te gebruiken. Gemiddeld vinden schoolleiders leerlingvolgsystemen (zeer) belangrijk. Het gaat er vooral om dat ze met een leerlingvolgsysteem kunnen communiceren met leerlingen over bijvoorbeeld toetsresultaten, cijfers en roosters. Daarnaast kunnen ze de cognitieve ontwikkeling van leerlingen met het systeem volgen.

Attituden en achtergrondkenmerken van leerlingen en docenten

Leerlingen vinden wiskunde niet leuk, maar zien het belang en verschillen in zelfvertrouwen. Wel grote verschillen tussen onderwijssoorten

Leerlingen zijn weinig positief over de mate van plezier die ze ervaren bij wiskunde. Zij beschouwen wiskunde meestal niet als hun favoriete vak en verheugen zich meestal niet op de wiskundeles. De meeste leerlingen schrijven hun reken- en wiskundeprestaties toe aan hun eigen inzet (attributies positieve wiskundeprestaties). De leerlingen zijn gemiddeld genomen niet uitgesproken over het belang van wiskunde, al zijn havo/vwo-leerlingen positiever over het belang van wiskunde dan vmbo-b/k- en vmbo-g/t-leerlingen. De havo/vwo-leerlingen laten in vergelijking met vmbo-b/k-

en vmbo-g/t-leerlingen meer zelfvertrouwen zien in wiskunde. Ze gaan er ook meer vanuit dat ze hun wiskundevaardigheden kunnen ontwikkelen, zij hebben een zogenaamde growth mindset. Er is sprake van verschillen in attitudes tussen leerlingen binnen de onderwijssoorten: vooral tussen leerlingen van het vmbo-b/k zijn de verschillen groot.

De kleine *niet* representatieve groep leerlingen in het praktijkonderwijs (pro) die deelnam aan het onderzoek, is niet uitgesproken positief of negatief over de mate van plezier die zij ervaren bij rekenen, al beschouwen zij rekenen meestal ook niet als hun favoriete vak. Zij scoren gemiddeld op zelfvertrouwen op het gebied van rekenen en zij schrijven hun reken- en wiskundeprestaties toe aan hun eigen inzet, net als leerlingen in de andere onderwijssoorten.

Docenten wiskunde hebben vertrouwen in hun didactische vaardigheden

Docenten van de 3 onderwijssoorten beoordelen hun zelfvertrouwen in hun didactische vaardigheden als gemiddeld tot hoog. De docenten van alle onderwijssoorten hebben meer een growth mindset dan een fixed mindset: zij gaan ervan uit dat de vaardigheden van leerlingen op het gebied van wiskunde kunnen worden ontwikkeld.

Niet alle docenten wiskunde zijn volledig bevoegd

De meerderheid van de docenten die deelnam aan dit peilingsonderzoek heeft een tweedegraads lesbevoegdheid of een beperkte tweedegraads-lesbevoegdheid. Een beperkte lesbevoegdheid betekent dat ze bevoegd zijn om les te geven in het vmbo en de onderbouw van de havo en het vwo.

Prestatiegerichtheid verschilt tussen onderwijssoorten

De schoolleiders typeerden de prestatiegerichtheid van docenten, ouders en leerlingen. Schoolleiders beoordelen de prestatiegerichtheid gemiddeld tot hoog, vooral die van docenten. Schoolleiders van de pro/vmbo-scholen ervaren de ouders als weinig prestatiegericht, al verschillen de schoolleiders hierin van mening. Tot slot beoordelen de schoolleiders van havo/vwo-scholen de prestatiegerichtheid van hun leerlingen hoger dan de schoolleiders van pro/vmbo-scholen.

De peiling Rekenen en Wiskunde einde leerjaar 2 vo 2021-2022

Peil.Rekenen en Wiskunde vond plaats in het schooljaar 2021-2022 op een representatieve steekproef van 130 vestigingen vo. Per vestiging heeft een willekeurig geselecteerde tweede klas samen met de docent wiskunde en de schoolleider meegedaan aan de peiling. De deelnemende klassen zijn een representatieve afspiegeling van alle vo klassen op alle vo vestigingen in Nederland.

De peiling in de scholen vond een half jaar na de laatste schoolsluiting plaats. De mate waarin de schoolsluitingen in 2019-2020, 2020-2021 en 2021-2022 als gevolg van de coronapandemie invloed hadden op de resultaten van dit peilingsonderzoek is niet onderzocht. Er zijn wel een paar vragen gesteld aan schoolleiders en docenten. Gemiddeld geven zij aan na de coronapandemie vaak veranderingen te zien in het leergedrag (leerlingen zijn minder gemotiveerd en hebben een lagere concentratie) en de leerprestaties (achteruitgang). Dit geldt in iets sterkere mate voor de pro en vmbo-scholen dan voor de havo/vwo-scholen.

DEEL A

Reflectie op de resultaten



Hoofdstuk 4

THE
NORTH
FACE



Inleiding

Hoe kunnen we de resultaten van Peil.Rekenen en Wiskunde 2021-2022 einde leerjaar 2 van het voortgezet onderwijs (vo) duiden? Wat kunnen ze betekenen voor scholen en docenten in het voortgezet onderwijs en voor beleidsmakers? En welk soort vervolgonderzoek is aan te bevelen?

Deze en andere vragen hebben we voorgelegd aan een focusgroep van professionals uit de onderwijspraktijk, het onderwijsbeleid en het onderwijsonderzoek. Het doel hiervan was samen te reflecteren op de resultaten van het peilingsonderzoek en op basis hiervan eerste suggesties te geven voor onderwijs, beleid en vervolgonderzoek. Tijdens de bijeenkomst van de focusgroep in november 2023 gingen de deelnemers zowel plenair als in subgroepen met elkaar in gesprek over het onderwijs in rekenen en wiskunde en de leerlingprestaties binnen dit domein in het vo. Ook spraken ze over de kansen die er zijn om de kwaliteit van het onderwijs in rekenen en wiskunde verder te verbeteren en om de vaardigheden van leerlingen in rekenen en wiskunde te bevorderen. Dit hoofdstuk biedt een weergave van de levendige gesprekken tijdens de bijeenkomst. Hiermee willen we een eerste aanzet geven voor een breder gesprek over de resultaten van deze peiling en de mogelijke vervolgacties.

Leden van de focusgroep

Alle leden van de focusgroep zijn experts op het gebied van rekenen en wiskunde, vanuit de onderwijspraktijk, het onderwijsbeleid of het onderwijsonderzoek.

Ebrina Smallegange, docent wiskunde en rekenen en voorzitter van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW)

Henk Hof, sectievoorzitter, vakcoach en docent wiskunde, scholengemeenschap Ubbo Emmius te Stadskanaal en examinator (CvTE)

Hugo Mulder, docent wiskunde, Zaanlands Lyceum te Zaandam en lid van het actualisatieteam kerndoelen rekenen en wiskunde

Jan Karel Lenstra, voormalig directeur Centrum Wiskunde & Informatica, en voorzitter van de commissie onderwijs, Platform Wiskunde Nederland

Johan Brons, curriculumontwikkelaar wiskunde, SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling)

Kees Hoogland, lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht

Kees Hooyman, docent wiskunde & natuurkunde en rekencoördinator, St. Bonifatiuscollege, Utrecht

Madeleine Vliegthart, vakexpert rekenen-wiskunde Thomas More Hogeschool en Erasmus Universiteit, Rotterdam

Rogier Bos, universitair docent wiskundeonderwijs Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Trudy van der Kolk, docent en studieleider wiskunde, Driestar hogeschool, Gouda



1 Reflectie en discussie

Het allereerste peilingsonderzoek naar rekenen en wiskunde in het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs leverde veel informatie op. Deze data kregen een diepere laag door de duiding van de 10 leden van de focusgroep, die zich over het onderzoek hadden gebogen. Belangrijke vragen die de focusgroepleden bespraken: wat zijn in het voortgezet onderwijs de opbrengsten van goed onderwijs in rekenen en wiskunde? En hoe denken leerlingen zelf over rekenen en wiskunde, oftewel: hoe is hun houding tegenover dit leergebied?

Over de eerste vraag is de focusgroep tamelijk eensgezind. Diverse leden geven aan dat rekenen en wiskunde niet op zichzelf staan: “Vaardigheden in deze vakken hebben een vakoverstijgend karakter. Ze komen overal in terug.” En: “In het (voortgezet) onderwijs kun je een stevig begin maken met de vaardigheid van het vertalen van praktijkvragen in wiskunde.”

“De opbrengst voor de leerlingen van rekenen en wiskunde is – behalve gecijferd rekenen – ook leren denken, redeneren.”

Ebrina Smallegange, docent wiskunde en rekenen en voorzitter van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren



Kees Hooyman, docent wis- en natuurkunde en rekencoördinator aan het St. Bonifatius College, bepleit het vakoverstijgend rekenen. “Immers, het komt overal in terug”, zegt hij. Kees Hoogland, lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals aan de Hogeschool Utrecht, vult aan: “Niet alleen in hun loopbaan, maar in de rest van hun leven. We streven als onderwijssector naar reken- en wiskundig gecijferde professionals en burgers in werksituaties, die wiskunde gebruiken in leven en werk later.” Juist het voortgezet onderwijs levert daaraan een essentiële bijdrage volgens Rogier Bos, universitair docent wiskunde aan het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht.

“Het voortgezet onderwijs is de speeltuin van de wiskunde; je leert er structuren kennen, werken met structuren in abstracto”

Rogier Bos, universitair docent wiskunde, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht



Het belang van rekenen en wiskunde in het latere leven lijkt te worden onderschat door leerlingen. “Het is een totaalpakket dat leerlingen verder brengt, juist daarom is de wiskundige attitude zo belangrijk”, vindt Hugo Mulder, wiskundeleraar aan het Zaanlands Lyceum en lid van het actualisatieteam kerndoelen. Op dit vakoverstijgende karakter wordt door meer focusgroepleden gewezen. Vaardigheid in rekenen en wiskunde is veel vaker nodig dan soms wordt verondersteld, vindt men. Henk Hof, docent en vakcoach aan de scholengemeenschap Ubbo Emmius, benadrukt dat leerlingen later in hun werk situaties tegenkomen waarin blijkt dat zij misschien onvoldoende gereedschap op dit gebied hebben.

“In het (voortgezet) onderwijs kun je een stevig begin maken met de vaardigheid van het vertalen van praktijkvragen in wiskunde.”

Jan Karel Lenstra, voorzitter commissie onderwijs, Platform Wiskunde Nederland



Bij rekenen en wiskunde worden vragen gesteld, zoals: kun je leerlingen goed leren rekenen? Of zijn ze er van nature goed of slecht in? En wat kan ik er als scholier later mee? Wat heb ik aan wiskunde als ik automonteur wil worden, of vertaler Spaans? Kortom, in hoeverre spelen houdingen van leerlingen een rol in het onderwijs? In hoge mate, vindt de focusgroep. Madeleine Vliegthart, vakexpert rekenen en wiskunde aan de Thomas More Hogeschool en Erasmus Universiteit, is stellig: “Het gaat allemaal om attitude!”

“Ik heb een missie: niemand mag met rekenvrees de school verlaten!”

Madeleine Vliegthart, vakexpert rekenen en wiskunde, Thomas More Hogeschool en Erasmus Universiteit



Uit de peiling blijkt dat een minderheid van de leerlingen een ‘fixed mindset’ heeft: ‘Ik ben nu eenmaal slecht in wiskunde of rekenen’. Dit laatste zou kunnen leiden tot rekenangst. Volgens diverse leden van de focusgroep speelt attitude ten aanzien van het vak zeker een rol. De houding van de docent tegenover het lesgeven, maar vooral die van de leerling jegens het vak wiskunde. De meeste leerlingen zijn niet zo positief over rekenen of wiskunde. Ze vinden het minder leuk en presteren daardoor minder goed. Uit het onderzoek blijkt bovendien dat leerlingen die meer zelfvertrouwen hebben, ook meer plezier aan het vak beleven én het belang beter inzien. Trudy van der Kolk, docent en studie leider wiskunde bij Driestar hogeschool, zegt zelfs: “Attitude staat bovenaan!”

1.1

Wat opvalt aan Peil.Rekenen en Wiskunde 2021-2022 einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs (vo)

Het peilingsonderzoek leverde een aantal opvallende resultaten op. De focusgroep boog zich over enkele punten.

Of leerlingen niveau 3F aan het einde van havo/vwo halen hangt af van kwaliteit onderwijsaanbod

Van de havo/vwo-leerlingen is 20% aan het einde van het tweede leerjaar op weg naar niveau 2F (zie hoofdstuk 3). Het wettelijk gevraagde niveau aan het einde van havo/vwo is 3F. De vraag is of deze leerlingen voldoende op koers liggen, oftewel: is niveau 3F haalbaar als leerlingen in het tweede leerjaar op weg zijn naar 2F?

“Ik denk dat het mogelijk is om die leerlingen, die het nog niet kunnen, toch op 3F te krijgen. Dat zou ook moeten, want je beperkt leerlingen anders in hun toekomstmogelijkheden.”

Kees Hooyman, docent wiskunde & natuurkunde en rekencoördinator, St. Bonifatiuscollege



Kees Hooyman is positief, mits er een bepaalde mate van eenheid is met de andere vakken. Hij geeft een voorbeeld: “Als het rekenen met procenten bij wiskunde anders gaat dan bij natuurkunde, is dit lastig voor leerlingen. Daar zit een weeffout in ons onderwijs. Het is verwarrend dat verschillende lesboeken voor verschillende vakken de leerlingen op een andere manier laten rekenen. We beschrijven in beleid wat ze moeten kunnen, maar niet hoe ze dit leren. De verschillen in aanpak zijn daardoor heel groot. Met een vakoverstijgende aanpak voor rekenen en wiskunde maak je een groot verschil en wordt het voor de leerlingen een stuk gemakkelijker.” Henk Hof beaamt dit: “Het is al jaren lastig om verschillen in rekenen tussen vakken gedicht te krijgen. Afspraken met educatieve uitgeverij verzanden op een gegeven moment weer. En bij wiskunde en rekenen hebben we ook te maken met taal, dit is voor leerlingen vaak een extra moeilijkheidsgraad omdat veel opgaven in context zijn en dus ook om leesbaarheid vragen.”

“De referentieniveaus beschrijven wat leerlingen moeten kennen en kunnen, maar niet hoe je dat aan ze leert”, zegt Hugo Mulder. Rogier Bos voegt toe: “In de nieuwe kerndoelen en vakvernieuwingen voor havo/vwo worden wel pogingen ondernomen om samenhangen tussen vakken te bereiken. Maar is er is nog veel inspanning nodig om dat daadwerkelijk te realiseren.”

Kees Hooyman: “De vorige vorm van de rekentoets was niet goed, maar als de nieuwe variant herkenbaar is – en dat kunnen we deels zelf inrichten – zou dit een enorme stimulans zijn om samen te werken. Vooral binnen een school, samenwerking binnen de verschillende vaksecties. Het zou goed zijn als de overheid verplicht dat er een afronding is.” Hugo Mulder wijst er ten slotte nogmaals op dat de rol van de docent cruciaal blijft. “Want als de docent zich geïnspireerd voelt en gepassioneerd is, slaat dit over op leerlingen. Dit blijkt uit alle onderzoek.”

Of het wettelijk gevraagde niveau wordt behaald, hangt dus ook af van de school en de docenten. Hugo Mulder: “Zeker gezien het lerarentekort. Hoe is de sfeer op school en hoe actief en betrokken zijn docenten? Hoe bekwaam en bevlogen zijn ze? Als ze niet actief, bekwaam of bevlogen zijn, dan denk ik dat het lastig is. Daar komt bij dat als je er als leerling niet goed voor staat voor wiskunde, je dit vak kan laten vallen in de bovenbouw bij bepaalde profielen.” Goed en enthousiasmerend gegeven onderwijs kan wellicht het verschil maken, is de overtuiging van de focusgroep. Rogier Bos stelt voor om in een eventueel vervolgonderzoek te peilen wat docenten daadwerkelijk doen in de klas.

Niet alle scholen werken doelbewust aan halen referentieniveaus

Voor iedere onderwijssoort is wettelijk een referentieniveau vastgesteld. Maar is het onderwijs ingericht op het behalen van deze niveaus? De vraag vooraf is dan of reken- en wiskundedocenten goed bekend zijn met de vereiste referentieniveaus en met het percentage leerlingen dat wordt geacht deze te behalen. Zijn er verbeteringen mogelijk? Niet op alle scholen wordt doelgericht gewerkt aan het behalen van referentieniveaus, zo blijkt uit de reacties van de focusgroep.

Op het Utrechtse St. Bonifatius College neemt men een rekentoets af. Docent Kees Hooyman: “We hebben afspraken als sectie om dit te doen. Binnen zoveel maanden moeten leerlingen op ‘referentieniveau X’ zijn. Hiertoe doen we DIA-toetsen. Daarbij oefenen we in leerjaar 3 bij 4 vakken tegelijkertijd de basisvakken.” Ook scholengemeenschap Ubbo Emmius en het Zaanlands Lyceum kennen een rekentoets. Hugo Mulder is docent bij deze laatste school: “De rekentoets is verplicht om af te nemen bij het profiel Cultuur & Maatschappij.

Het is alleen niet verplicht om een voldoende voor deze toets te behalen. De afname kan op verschillende manieren en bij verschillende vakken. Daarnaast testen wij het rekenniveau van onze leerlingen met een Diatoets in de onderbouw. Ons team bespreekt de resultaten en daarmee wordt de kennis van het 1F- en 2F-niveau een klein beetje duidelijk bij de docenten.”

“De concept-kerndoelen hebben mogelijk consequenties voor het referentiekader.”

Hugo Mulder, docent wiskunde Zaanlands Lyceum en lid van het kerndoelenteam



Het SLO werkt, in opdracht van het ministerie van OCW aan de actualisatie van de kerndoelen en veranderingen in het curriculum rekenen en wiskunde in de onderbouw. Dit zal voor scholen gevolgen hebben voor het curriculum rekenen en wiskunde in de onderbouw. Henk Hof vraagt zich af wat dit betekent voor rekenen: “Wat zijn de consequenties voor de ambities van het behalen van referentieniveaus?”

Docent en onderwijsaanbod zijn van invloed op leerlingprestaties

Leerlingen hebben weinig plezier in rekenen en wiskunde, toont dit peilingsonderzoek aan (hoofdstuk 2). Ook vinden veel leerlingen dat de docenten soms weinig geïnspireerd lesgeven. Leerlingen vinden de lessen vaak rommelig en, in het geval van vmbo-leerlingen, de uitleg niet goed genoeg.

Kees Hooyman herkent dit beeld. “Vaak is het onderwijs te veel gericht op het behalen van de toets”, zegt hij. “Dan ga je snel de abstractie in en haken leerlingen af. Sinds we meer naar de context vragen, wordt de attitude positiever. Leerlingen zijn minder bang voor het vak en veel meer meisjes kiezen het vak. Dit gebeurde ook voor natuurkunde.”

Kees Hooyman vervolgt: “Sommige leerlingen zijn heel lang bezig met trucjes leren terwijl ze eigenlijk niet goed weten wat ze eigenlijk aan het doen zijn. Er is te veel aandacht voor automatisering en te weinig voor begripsopbouw en begripsvorming.” Het volgende viel Hugo Mulder op in het peilingsonderzoek: “De docenten besteden weinig tijd aan vaknascholing zag ik in resultaten en dit is zorgelijk.” De focusgroep filosofeert over de mogelijke oorzaak hiervan. Wellicht is er tijdgebrek, is het te duur of is het aanbod weinig inspirerend. Kees Hooyman zou het liefst een vaste ‘pot met geld’ zien, waarop docenten een beroep kunnen doen.

“In onze norm-jaartaak hebben we ook deskundigheidsbevordering. De keuzes die je hierin als docent maakt, dienen naar mijn idee onderdeel te zijn van het personeelsgesprek met je leidinggevende.”

Henk Hof, sectievoorzitter, vakcoach en docent wiskunde, scholengemeenschap Ubbo Emmius en examiner



In voortgezet onderwijs is meer aandacht voor toewerken naar niveau 2F dan voor onderhouden van niveau 1F

Hoewel een vergelijking alleen op hoofdlijnen mogelijk is, is er een vergelijkbaar patroon te zien tussen het vo, einde leerjaar 2, en het (s)bo einde groep 8. Het aandeel leerlingen dat niveau 1F nog niet heeft bereikt aan het einde van leerjaar 2 vo en einde (s)bo is ongeveer even groot. De focusgroep vindt deze uitkomst niet verrassend, maar wel nuttig. Het roept vragen op en opent mogelijk een nieuwe discussie over de doorgaande lijn van primair naar voortgezet onderwijs.

“Voor het vo is 1F niet meer zo van belang. Met wat leerlingen al hebben geleerd in het primair onderwijs ga je ze nu andere dingen leren.”

Ebrina Smallegange, docent wiskunde en rekenen en voorzitter van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren



“Het is beter dat je aansluit bij wat ze nu kunnen, dan te blijven hameren op wat ze nog steeds niet beheersen”, aldus Ebrina Smallegange, wiskundedocent en voorzitter van de NVvW. “Er zijn onderwerpen op 2F-niveau waarvoor je 1F-beheersing niet volledig nodig hebt. Voor leerlingen met leerangst is het ook niet prettig om weer de 1F-opgaven te herhalen. Met name in het vmbo is 1F in het tweede leerjaar minder relevant.” Johan Brons, curriculumontwikkelaar wiskunde bij het SLO, vult aan: “Het is belangrijk om te selecteren wat handig is om te onderhouden van 1F om richting het eindexamen niveau 3F te bereiken. Voor havo/vwo mag je verwachten dat leerlingen de basis van de referentieniveaus blijven beheersen, maar ik ben bang dat het niveau daalt vanwege gebrek aan onderhoud.”

“Tot en met het examen is het van nut als havo/vwo-leerlingen kunnen hoofdrekenen. Onderhoud is belangrijk.”

Johan Brons, curriculumontwikkelaar wiskunde SLO



Ebrina Smallegange geeft aan dat op het vmbo ook wel wat onderhoud plaatsvindt, maar dat de opleiding zich vooral focust op nieuwe leerstof. “Kun je dingen, zoals tafels van vermenigvuldiging, ooit nog leren als je ze op de basisschool niet onder die knie hebt gekregen?”, vraagt zij zich af. “Een taal leer je doorgaans ook gemakkelijker op jonge leeftijd”, zo schetst Jan Karel Lenstra, wiskundige en voorzitter van de commissie onderwijs, Platform Wiskunde Nederland, als voorbeeld. De (interessante) vraag is, of er een ‘ideale’ leeftijd is, waarop bepaalde zaken geleerd kunnen worden.

Meer effectieve tijd voor rekenen en wiskunde in het vo is nodig en mogelijk door integratie met andere vakken

In het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs besteden docenten gemiddeld 2,5 uur per week aan wiskunde. Dat is de helft minder dan de 5 uur in groep 8 van het primair onderwijs. Wat vindt de focusgroep hiervan? En wat zijn de redenen voor het geringere aantal uren?

Allereerst geven de gespreksdeelnemers hier aan dat het opmerkelijk is dat veel leerlingen onrust in de klas ervaren. Niet alleen de kwantiteit, maar ook de kwaliteit van de lessen behoeft dus aandacht.

“Creëer tijd door wiskunde ook in andere vakken aan de orde te laten komen”

Jan Karel Lenstra, voorzitter commissie onderwijs, Platform Wiskunde Nederland



Jan Karel Lenstra maakt zich zorgen, mede omdat het een ingewikkelde problematiek is. “Natuurlijk moet er meer tijd voor dit vak komen. Er moet echt iets gebeuren. Er zijn immers veel onderwerpen bijgekomen, zoals statistiek. Maar we moeten de discussie breed voeren, niet beperken tot rekenen en wiskunde. Feitelijk is een heroverweging van het curriculum in het funderend onderwijs gewenst: wat ga je wél en wat ga je niet doen? Het vo moet zich focussen op de kern, namelijk wiskunde en taal. Tegelijkertijd mogen we de historische en maatschappelijke context niet negeren.”

‘Kale’ en contextrijke reken- en wiskundeopgaven zijn beide nodig

Leerlingen presteren vaak beter op kale rekensommen dan op vragen die meer in een context worden gesteld. Dit zou kunnen komen doordat in contextopgaven leesvaardigheid een rol speelt. De focusgroep vindt dit thema zeker van belang om nader te onderzoeken en stelt dat beide soort opgaven belangrijk en nuttig zijn.

Je moet eerst de basisvraag stellen, vindt Ebrina Smallegange: “Je wilt peilen of leerlingen rekenvaardig zijn. Vind je het belangrijk of leerlingen alleen goed leren rekenen? Dan geef je ze kale sommen. Of moeten ze zich kunnen handhaven in de maatschappij? Dan zijn contextvragen beter.” Jan Karel Lenstra beaamt dat: “Kale sommen moet je kunnen maken, dat is de basis. Voor begrip is het ook nodig dat je tekst kunt vertalen naar een kale som. Het gaat over maatschappelijk functioneren en daarvoor gaat het kale en het contextrijke rekenen hand in hand.”

“We moeten niet in stereotypen over wiskunde nadenken, maar het vak in het geheel van het onderwijsaanbod bezien.”

Johan Brons, curriculumontwikkelaar wiskunde SLO



“Kale sommen en een context zijn inderdaad beide belangrijk”, meent Johan Brons. “Het één is voorwaardelijk voor het ander.” Hij vraagt zich af of leerlingen geen plezier in wiskunde hebben, doordat ze misschien alleen maar kale sommen krijgen. Volgens Ebrina Smallegange vinden vmbo-leerlingen dit juist heerlijk: je hoeft dan minder te denken. De focusgroep vindt dit hoe dan ook een interessant thema voor verder onderzoek.

Kansen voor creëren van een stevigere doorgaande leerlijn in rekenen en wiskunde

Hoe kan een stevigere doorgaande leerlijn in rekenen en wiskunde tussen het primair en het voortgezet onderwijs worden gerealiseerd? Deze vraag leidt tot een discussie in de focusgroep. Er wordt een aantal oplossingsrichtingen genoemd. De groep is van mening dat professionalisering van leraren op het gebied van de doorgaande leerlijn nodig is. “Je wilt niet dat er subgroepen bestaan tussen po- en vo-docenten”, zegt Jan Karel Lenstra. Johan Brons: “En gebruik in verschillende onderwijssectoren dezelfde woorden. Bijvoorbeeld ‘vereenvoudigen’ in plaats van ‘kleiner maken’. Informatieve grafieken en diagrammen vallen in het po onder de kop ‘verbanden’ en in het vo onder de kop ‘statistiek en formules’.

Een doorgaande leerlijn van het vo naar het mbo en het ho wordt ook benoemd. Verder valt winst te verwachten qua raamwerken, kerndoelen en examenprogramma’s. In de actualisaties van de kerndoelen wordt de doorgaande leerlijn van po naar vo gestroomlijnd.

Meerderheid leerlingen vmbo-b/k lijkt het wettelijk gevraagde referentieniveau 2F niet te zullen behalen

Uit het onderzoek blijkt dat 75% van de leerlingen vmbo-b/k niveau 1F niet heeft bereikt aan het eind van het tweede leerjaar. Het wettelijk gevraagde referentieniveau voor *alle* leerlingen aan het eind van vmbo is 2F. Volgens de focusgroep is het weinig aannemelijk dat hun niveau nog zodanig stijgt dat zij 2F zullen behalen. Dit onvoldoende rekenniveau kan de leerlingen opbreken als zij doorstromen naar een mbo 3-opleiding.

“Het niveau van leerlingen vmbo-b/k zal niet stijgen tot 2F aan het einde van de opleiding.”

Kees Hoogland, lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht



Volgens Madeleine Vliegthart zijn er 2 groepen te onderscheiden: de groep mét en de groep zonder wiskunde. “De eerste groep gaat het 2F-niveau wel halen, maar voor de tweede is er geen aanbod.” Kees Hoogland: “Je moet van deze groep bekijken wat ze wél doen in die jaren dat ze geen wiskunde krijgen. Wat doen ze bij andere vakken in de 3^e en 4^e klas? Er zal heus wel ontwikkeling zijn, maar die is moeilijk te toetsen.”

Madeleine Vliegthart wijt het lagere niveau deels aan het afschaffen van de verplichte rekentoets: “Toen de rekentoets er nog was, haalde ruim een kwart van de vmbo-g/t-leerlingen zelfs 3F. Scholen waren toen actief bezig met hun rekenonderwijs. Maar toen de rekentoets werd afgeschaft, ‘hoefde het niet meer’. Naar mijn mening heeft vmbo-g/t gemiddeld dus meer in zijn mars.”

Vmbo-leerlingen zijn niet vanzelfsprekend gebaat bij een andere onderwijsaanpak dan havo/vwo-leerlingen

Op basis van de peilingsresultaten zou kunnen worden verondersteld dat leerlingen op verschillende niveaus gebaat zijn bij een verschillende onderwijsaanpak. Vmbo-leerlingen zouden meer direct moeten worden aangestuurd, terwijl voor havo/vwo-leerlingen meer uitdagende en zelfstandige leervormen beter zouden zijn.

“Directe sturing is niet automatisch beter voor zwakkere leerlingen.”

Kees Hoogland, lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht



De focusgroep is unaniem: deze veronderstelling is te kort door de bocht en mogelijk zelfs schadelijk. Kees Hoogland: “De gedachte is, dat bij rekenen en wiskunde voor alle leerlingen doelen van lagere en van hogere orde van belang zijn. Bij lagere-orde-doelen kan directe instructie handig zijn. Bij hogere-orde-doelen zijn andere werkvormen en meer inbreng van de leerlingen essentieel. In de praktijk worden zwakkere leerlingen vaker louter direct geïnstrueerd. Wat je daarmee feitelijk doet, is de kansenongelijkheid vergroten.”

“Je kunt wel de discussie voeren over homogeen en heterogeen opleiden”, zegt Madeleine Vliegthart. “Als zwakkere leerlingen in een klas zitten en het onderwijsprogramma op hen wordt toegeschreven, bloeien ze vaak op. Dan voelen ze zich eindelijk niet meer ‘de domsten van de klas’ en gaan ze wiskunde ook meer waarderen. Maar ook het heterogeen bij elkaar zetten van kinderen heeft voordelen, dan leren ze wellicht van de slimmeren.”

Jongeren worden voorbereid op een rol in de maatschappij. Die maatschappij vraagt niet alleen om een sommetje uit te rekenen, maar om problemen met getallen te interpreteren. Volgens Kees Hoogland is het de uitdaging om die hogere-orde-vragen aan te bieden aan leerlingen op een niveau dat bij hen past. “Op een vraag als ‘Waar heb ik dit later voor nodig?’ heeft de docent veelal geen antwoord.” Ook deze discussie moet breder worden gevoerd, vindt de focusgroep. Wat vindt de docent zelf het belangrijkste: leerlingen het vak bijbrengen, of leerlingen voorbereiden op de samenleving?

“Docenten hebben veel scholing nodig. Eigenlijk heeft de hele maatschappij scholing nodig.”

Trudy van der Kolk, docent en studieleider wiskunde, Driestar hogeschool



Meisjes presteren in Nederland slechter dan jongens, anders dan in veel OESO-landen.

Hoe komt het dat jongens in ons land beter zijn in rekenen en wiskunde dan meisjes, zoals ook blijkt uit de peiling? Het PISA-onderzoek uit 2018 geeft juist aan dat dit in een deel van de OESO-landen andersom is. Een heldere verklaring lijkt te ontbreken.

Ook de focusgroep heeft geen eenduidig antwoord. Een mogelijke reden is het gevestigde rolpatroon. Jan Karel Lenstra: “Nederland is heel ouderwets. In Spanje, Italië en Turkije heb je meer vrouwelijke wiskundigen. Terwijl in Nederland mijn dochter als meisje geen bijles mocht geven. Ook onder hoogleraren leeft de mening dat wiskunde een mannenvak is.” Madeleine Vliegthart vult aan: “Uit eerder onderzoek is gebleken dat bij havo/vwo meisjes meer zelfvertrouwen krijgen bij een vrouwelijke docent voor wis- en natuurkunde.”

“Sommige meisjes zitten mogelijk op een net iets te hoog niveau omdat ze vooral ijverig zijn.”

Ebrina Smallegange, docent wiskunde en rekenen en voorzitter van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren



Een andere reden zou ‘onderdeterminatie’ van jongens kunnen zijn. Ebrina Smallegange denkt dat jongens wellicht op een te laag niveau worden ingedeeld en daardoor boven verwachting presteren. Meisjes zijn mogelijk ijverig en worden op een hoger niveau ingedeeld, waardoor ze eerder wat lager presteren dan misschien verwacht.

1.2 Suggesties voor een volgende peiling rekenen en wiskunde

Deelnemers aan de focusgroep waarderen de data die op basis van de peiling beschikbaar zijn gekomen, met name over de onderwijspraktijk in de klas en de rekenvaardigheid van leerlingen. Ze geven suggesties voor een volgende peiling rekenen en wiskunde.

Begrip attitude breder formuleren

Een eerste aanbeveling is om het begrip ‘attitude’ wat breder te nemen. Het betreft immers niet alleen: wel of geen plezier in rekenen. De focusgroep raadt aan om bij een volgende peiling ook te kijken naar houdingsaspecten zoals rekenangst of een onderzoekende houding. Aansluitend kan verdiepend onderzoek worden gedaan naar wat er in de (klassen)praktijk gebeurt. De resultaten kunnen dan worden meegenomen in het onderzoeksrapport.

“Essentieel is om, bijvoorbeeld door observaties, te peilen wat docenten echt dóen in de klas.”

*Rogier Bos, universitair docent wiskundeonderwijs
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht*



Meer samenhang tussen leerlingprestaties en onderwijskenmerken

Waar mogelijk zou de samenhang tussen leerlingprestaties en onderwijskenmerken dieper kunnen worden geanalyseerd. Ook zou het volgende onderzoek moeten aantonen of er een verband is tussen het niveau van de leerlingen en dat van de docenten. Sowieso kunnen de visie en de ervaring en bevoegdheid van de docenten in een volgend onderzoek sterker worden belicht.

Nieuw instrumentarium voor volgende peiling

Voor deze eerste peiling Rekenen en Wiskunde in het voortgezet onderwijs is gebruik gemaakt van bestaande toetsen. De focusgroep raadt aan om bij een volgende peiling nieuw instrumentarium te ontwikkelen. Nu is vooral rekenen gepeild, omdat de nadruk in de toets ligt op 4 rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen. De volgende peiling moet meer gericht zijn op wiskunde in de onderbouw van het vo en minder op rekenen.

Dit nieuwe instrumentarium zou zoveel mogelijk op wetenschappelijke basis moeten worden ontwikkeld, vindt de focusgroep. Ook wordt geopperd om toetsitems te ontwikkelen die meer aansluiten op wat in de brugklas gebeurt. En om de te toetsen domeinen te laten matchen met de domeinen van de kerndoelen wiskunde in de onderbouw van het vo.



2 Adviezen van de focusgroep naar aanleiding van de peiling

Op welk vlak vormen de resultaten uit Peil.Rekenen en Wiskunde 2021-2022 aanleiding voor verbeteringen in het onderwijsbeleid en de onderwijspraktijk? En welke aspecten zouden nader moeten worden onderzocht? De focusgroep kwam tot de volgende adviezen.

2.1 Adviezen voor de onderwijspraktijk

Welke bevindingen uit het peilingsonderzoek zouden hun weerslag moeten krijgen op het onderwijs in rekenen en wiskunde op scholen? Wat zouden scholen kunnen of moeten ondernemen ter verbetering van de resultaten?

De voornaamste adviezen van de leden van de focusgroep op een rij:

- “Zet de leerlingen zelf aan het denken”, zegt Madeleine Vliegthart. “Bijvoorbeeld door open vragen te stellen en ze zelf te laten uitleggen hoe het zit.” Dit hangt samen met professionalisering van docenten. Kees Hoogland: “Dit vraagt met name om een andere houding van de docent, die met de hogere-orde-vaardigheden van de leerlingen aan de slag moet in plaats van een nadruk op voordoen-nadoen en directe instructie.”
- Maak (dus) als school tijd en geld vrij voor professionalisering van docenten. Dit is nu nog te karig. Vooral in de manieren van lesgeven is verbetering mogelijk, vindt men. Trudy van der Kolk: “De chaos in de klas kan je niet zomaar oplossen door directe instructie; andere aanpakken zijn nodig.”
- Aansluitend: werk in scholingen aan minder chaos in de klas, door (1) orde en structuur aan te brengen, en (2) meer betekenisvol les te geven, waardoor leerlingen meer geboeid raken en bij de les blijven.
- In vervolg op vorige punt: maak voor leerlingen het belang van het vak nog beter duidelijk. Leg de verbinding met het leven en de vervolgopleiding: waarom is dit reken- of wiskunde-onderdeel belangrijk om te kunnen? En met het dagelijks leven. Ook voor bijvoorbeeld het halen van een trein moet je kunnen rekenen.

“Als de docent zich geïnspireerd voelt en gepassioneerd is, slaat dit over op leerlingen.”

Hugo Mulder, docent wiskunde Zaanlands Lyceum en lid van het actualisatieteam kerndoelen



- Zorg voor verrijking, waarmee je het vak uitdagend houdt voor de goed presterende leerlingen. Dit kan bijvoorbeeld via speciale opdrachten, onderzoeksopdrachten en deelname aan wedstrijden (zoals de Kangoeroe-wedstrijd) zonder dat dit uitsluitend competitief wordt. Volgens Jan Karel Lenstra mag de focus niet vrijwel uitsluitend op zwakkere leerlingen liggen.

- Werk aan verbetering van de attitude van leerlingen. Volgens (onder anderen) Kees Hooyman kan dit bijvoorbeeld door vakoverstijgend te werken en te laten zien dat rekenen en wiskunde ook in andere vakken (op dezelfde manier) terugkomen. Hierdoor wordt het vakgebied meer toegepast en leren de leerlingen ook sneller wiskunde en rekenen.
- Probeer wiskunde-angst te voorkomen en weg te nemen. Het ontstaan van deze angst is mogelijk een gevolg van de manier waarop het onderwijs wordt gegeven.

“Kijk nou eens naar wat de factoren van reken – en wiskundeangst zijn. Het is geen leerlingkenmerk, maar een onderwijskenmerk.”

Kees Hoogland, lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht



- Zorg dat je als docententeam gezamenlijk handelt en daarover verantwoording aflegt. Door onderling afspraken te maken, realiseren docenten een vakoverstijgende aanpak. De verantwoordelijkheid ligt niet alleen bij de reken- of wiskundedocent.

2.2 Adviezen voor het onderwijsbeleid

Welke resultaten uit het peilingsonderzoek zouden meegenomen moeten worden in (landelijk/regionaal) beleid? Welke acties zouden beleidsmakers moeten ondernemen op basis van de resultaten?

De voornaamste adviezen van de leden van de focusgroep op een rij:

- Vertaal de kerndoelen in voorbeelden op praktijkniveau. Het stimuleren van hogere-orde-denkvaardigheden is hierbij belangrijk. Er moet samenhang zijn tussen de (nieuwe) kerndoelen, examenprogramma's/eindtermen en de referentieniveaus.
- Verbeter het professionaliseringsaanbod voor docenten, liefst bij bestaande lerarenopleidingen en met wetenschappelijk onderbouwde kennis. Zorg niet alleen voor inhoudelijke scholing, maar ook voor verdere professionalisering op het gebied van didactiek. Dit moet worden vastgelegd in het beleid van de school en er moet geld voor worden vrijgemaakt. Het is paradoxaal dat docenten – opleiders dus – zélf geen opleiding volgen, en soms nascholing zelfs flauwekul vinden. Een attitudekwestie dus.

“De overheid is wel bezig met geld beschikbaar stellen, via een leer-ontwikkelfonds. Maar dat volstaat niet; je moet docenten stimuleren.”

Kees Hooyman, rekencoördinator St. Bonifatiuscollege



- Stel eisen aan bevoegdheid: met name in het vmbo wordt gedoogd dat docenten niet bevoegd zijn. “Sommige leraren in opleiding geven aan dat zelfs het gehele team niet bevoegd is. Zo krijgt het vak van wiskudedocent een negatief imago”, geeft Trudy van der Kolk aan.
- Maak schoolexamens onderscheidend en van kwalitatief hoger niveau. Leun minder op het centraal examen. Scholen moeten een stimulans krijgen en effectievere aanpakken aangereikt krijgen om goede schoolexamens te maken, bijvoorbeeld met peer review, en ouderbetrokkenheid. Dit zorgt voor borging van de kwaliteit van schoolexamens. Zorg ook voor kwalitatief goede toetsen aan het eind van de onderbouw. Bedenk een manier om kwaliteit van tussentoetsen te borgen.

- Ontrafel het verschil tussen 1F en 2F. Welke elementen van 1F moeten worden onderhouden en welke kunnen worden 'vergeten' om kinderen die hun hele basisschooltijd hebben geworsteld om 1F te halen, te verlichten? Wellicht moet je ervoor kiezen om verder te gaan met 2F, of de referentieniveaus zelfs helemaal uit de wet te halen, omdat ze in de nieuwe kerndoelen staan.

2.3 Adviezen voor verder onderzoek

Welke aspecten van de peiling verdienen het om nader uitgediept te worden? En hoe zou dit gedaan kunnen worden?

De voornaamste adviezen van de leden van de focusgroep op een rij:

- Onderzoek houding en gedrag van de docent: welke visie hebben ze op wiskundeonderwijs? Observeer hoe ze zich gedragen tijdens de les. Werken ze samen met collega's, in teams of secties? Is er (voldoende) kennisdeling? Doen ze (voldoende) aan scholing en ontwikkeling? Ook wordt gesteld dat we in Nederland veel uren lesgeven, maar dat de effectiviteit van het lesgeven slechts gemiddeld is. Hoe komt dit en kunnen we dit verbeteren?
- Uit ander onderzoek blijkt dat Nederlandse docenten extreem veel tijd aan administratie besteden (zo'n 3,3 uur per week), in andere landen minder dan een uur. Waar zit die tijd in en kunnen we hier wat aan doen?
- Zoek uit hoe leerlingen daadwerkelijk denken over rekenen en wiskunde en of ze de relevantie begrijpen. Onderzoek dit onder meer door de resultaten van deze peiling met hen te bespreken.
- Ook zou het goed zijn om de ideeën die dit peilingsonderzoek oproept te bespreken en te toetsen op relevantie en haalbaarheid met andere wetenschappelijke experts, voordat ze onderdeel worden van nieuw onderzoek.
- Onderzoek welke soorten instructie het meest succesvol zijn om leerlingen beter te maken in rekenen en wiskunde en het vak meer geliefd te maken. Verschilt de 'meest geschikte instructie' voor jongens en meisjes?

“Is er faalangst bij meisjes? Ik denk van wel. Dit zouden we kunnen uitzoeken.”

*Madeleine Vliegthart, vakexpert rekenen en wiskunde,
Thomas More Hogeschool en Erasmus Universiteit*



- Enigszins in samenhang met het vorige punt: waarom doen in Nederland jongens het beter dan meisjes en in veel andere landen andersom? Hierbij moeten de resultaten van het laatste PISA-onderzoek uit 2022 (publicatie december 2023) worden betrokken.
- Onderzoek of er bij leerlingen een relatie is tussen enerzijds de attitude en anderzijds de profielkeuze en wellicht het loopbaanperspectief.
- Doe onderzoek naar de (ervaren) autonomie van de docent. Voelt hij of zij zich vertrouwd om bijvoorbeeld af te wijken van de lesmethode?

DEEL B

De resultaten





Inleiding en leeswijzer

In dit peilingsonderzoek zijn met verschillende instrumenten de antwoorden op de volgende vragen in kaart gebracht. Hoe vaardig zijn leerlingen in rekenen en wiskunde aan het einde van leerjaar 2 van het voortgezet onderwijs (vo)? Hoe ziet het onderwijs in rekenen en wiskunde in de onderbouw vo er uit? Wat is de reken-wiskunde attitude van leerlingen? En hoe hangen de kenmerken van het onderwijs, leerlingen, docenten en scholen samen met de verschillen in prestaties van leerlingen?

Centrale uitgangspunten voor het peilingsonderzoek vormen de kerndoelen rekenen en wiskunde (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2006). Deze kerndoelen schrijven voor waar het onderwijs in rekenen en wiskunde op gericht moet zijn. Voor taal en rekenen zijn de kerndoelen verder uitgewerkt in het Referentiekader Taal en Rekenen (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2009). De referentieniveaus omschrijven de beoogde opbrengsten van het onderwijs in taal en rekenen. Het instrumentarium voor dit peilingsonderzoek is met name ontwikkeld op basis van de referentieniveaus 1F, 1S, 2F en 3F voor rekenen en de domeinbeschrijving Rekenen en Wiskunde onderbouw vo (Sjoers & Schmidt, 2021).

De gegevens die we in dit rapport presenteren zijn in het voorjaar van 2022 verzameld op een representatieve steekproef van 130 vo scholen. Per school nam 1 willekeurig geselecteerde klas deel. De landelijke representatie had betrekking op de onderwijssoorten en de grootte van het tweede leerjaar in de scholen. De uitkomsten van het peilingsonderzoek over de leerlingprestaties zijn uitgesplitst naar de onderwijssoorten praktijk-onderwijs (pro), vmbo-basis/kader, vmbo-gemengd/theoretisch en havo/vwo.

Instrumenten peilingsonderzoek

Voor het meten van de reken- en wiskundevaardigheid van leerlingen is voor dit peilingsonderzoek een toets samengesteld uit bestaande opgaven. De toets bevat opgaven voor de 4 rekendomeinen van de referentieniveaus rekenen: getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden. De opgaven binnen deze domeinen doen een beroep op verschillende subdomeinen en rekenonderwerpen. Bij vrijwel alle domeinen was sprake van opgaven, waarbij exact dan wel schattend moest worden gerekend. Daarnaast bestond de toets uit een set opgaven wiskundig probleemoplossen. Wiskundig probleemoplossen is een onderdeel van het huidig beoogd curriculum (kerndoel 20) en maakt geen deel uit van het referentiekader Taal en Rekenen.

Een deel van de opgaven mocht met een simpele rekenmachine worden gemaakt. De meeste opgaven zijn functioneel, dat wil zeggen dat ze een betekenisvolle context bevatten. De overige opgaven bevatten alleen getallen (kale opgaven). De totale toets bestaat uit 264 opgaven. Met uitzondering van pro maakte elke leerling 1 van de 12 toetsboekjes met 44 opgaven. De pro leerlingen kregen 22 opgaven voorgelegd. De toetsboekjes verschilden in moeilijkheidsgraad (lees: referentieniveaus) en bevatten deels overlappende opgaven. Zo kon bij de verdeling van de toetsboekjes over de leerlingen rekening worden gehouden met de onderwijssoort van de leerlingen. Om de toetsprestaties te kunnen relateren aan de referentieniveaus, bevatte de toets opgaven uit de zogenoemde referentieset voor rekenen. Hierdoor konden de prestatiestandaarden voor 1F, 1S, 2F en 3F van de referentieset gekoppeld worden aan de toets in dit peilingsonderzoek. Zo kunnen we in kaart brengen op welk referentieniveau leerlingen functioneren.

Naast de toets vulden de leerlingen een vragenlijst in. De vragen gingen over enkele algemene achtergrondkenmerken zoals thuistaal en verschillende reken- en wiskunde specifieke concepten zoals plezier en zelfvertrouwen in rekenen en wiskunde. De wiskundedocent van de getoetste klas vulde een vragenlijst in over het reken-wiskunde onderwijs en een aantal relevante achtergrondkenmerken. Voorbeelden zijn: onderwijstijd en lesactiviteiten en vertrouwen in de eigen didactische vaardigheden. In de leerlingvragenlijst zaten ook vragen over de lesactiviteiten van hun reken-wiskunde docent. We hebben de antwoorden van de docenten en die van de leerlingen met elkaar vergeleken.

De schoolleider (vestigingsdirecteur) beantwoordde in de schoolvragenlijst algemene vragen over de school zoals prestatiegerichtheid van ouders, leerlingen en docenten en vragen over het reken-wiskundeonderwijs, zoals professionaliseringsmogelijkheden voor docenten en het gebruik van leerlingvolgsystemen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 beschrijven we het onderwijsleerproces op het gebied van rekenen en wiskunde op de deelnemende scholen. Dit doen we aan de hand van de gegevens uit de docentvragenlijst en de schoolvragenlijst.

In hoofdstuk 2 beschrijven we de attitude en achtergrondkenmerken van de leerlingen, docenten en scholen. De gegevens in dit hoofdstuk baseren we op de antwoorden van de leerlingen, docenten en schoolleiders in de vragenlijsten.

In hoofdstuk 3 presenteren we de reken- en wiskunde prestaties van leerlingen aan het eind van het tweede leerjaar vo. We doen dit onder meer door per hoofdonderdeel van de toets opgaven te tonen die door groepen leerlingen op een bepaald referentieniveau worden beheerst.

In hoofdstuk 4 bespreken we de verschillen in reken- en wiskunde prestaties tussen klassen (scholen) en leerlingen. We gaan in op de samenhang van de verschillen in prestaties met een aantal algemene en aan rekenen en wiskunde gerelateerde kenmerken van leerlingen, docenten en scholen. In elk peilingsonderzoek zeggen de gevonden samenhangen nog niets over een mogelijke oorzaak-gevolgrelatie. Daarvoor is intensiever onderzoek nodig. Wel bieden de gevonden samenhangen aanknopingspunten voor de doelgroepen, waarmee zij naar eigen inzicht aan de slag kunnen gaan om de prestaties in rekenen en wiskunde te verbeteren.

Meer informatie over het instrumentarium en de scholen en leerlingen die aan dit peilingsonderzoek deelnamen, is te vinden in deel C van dit rapport: Achtergrond van de peiling.

Oppervlakte = 1 m^2

 $1 \text{ dm}^2 =$  100 cm^2

 1 cm^2

Het onderwijsleerproces in het kort

In dit hoofdstuk beschrijven we de inhoud en vormgeving van het onderwijsleerproces op het gebied van rekenen en wiskunde² op de deelnemende scholen voor voortgezet onderwijs (vo). Deze beschrijving is gebaseerd op de gegevens uit de vragenlijsten die zijn ingevuld door de schoolleiders en de wiskunde-docenten van de tweede klassen die mee hebben gedaan aan de peiling. Ook betrekken we hierbij enkele antwoorden op vragen uit de leerlingvragenlijst.

Onderwijssoorten op de scholen (paragraaf 1.1, p. 48)

De meeste schoolleiders geven aan dat er op hun scholen sprake is van een breed onderwijsaanbod. Dit betekent dat op de meeste scholen sprake is van een combinatie van meerdere onderwijssoorten. De klassen waar docenten aan lesgeven worden van 1 of 2 onderwijssoorten bediend. Dit is vaak een deel van het totale aanbod onderwijssoorten van de school. De vergelijkingen van resultaten in de klas en op schoolniveau zijn daarmee gebaseerd op verschillende combinaties van onderwijssoorten.

Schoolbeleid (paragraaf 1.2, p. 49)

De meerderheid van de schoolleiders geeft aan bijscholing aan te bieden op het gebied van vakdidactiek, of het inspelen op de behoefte van individuele leerlingen bij rekenen en wiskunde. De docenten bevestigen dit beeld: ook zij zeggen dat zij vooral bijscholing volgden op het gebied van pedagogiek en didactiek van het wiskundeonderwijs.

Bijna alle schoolleiders geven aan een leerlingvolgsysteem te gebruiken. Gemiddeld vinden schoolleiders leerlingvolgsystemen (zeer) belangrijk. Het gaat er vooral om dat ze met een leerlingvolgsysteem kunnen communiceren met leerlingen over bijvoorbeeld toetsresultaten, cijfers en roosters. Daarnaast kunnen ze de cognitieve ontwikkeling van leerlingen met het systeem volgen.

Onderwijsaanbod (paragraaf 1.3, p. 53)

Docenten in het tweede jaar vo besteden gemiddeld ongeveer 2,5 uur per week aan wiskunde. Hiervan besteden zij de meeste tijd aan verbanden en formules, en aan meten en meetkunde. De lesmethode die in de onderbouw het meest gebruikt wordt is *Getal & Ruimte* van uitgeverij Noordhoff. Zowel de docenten in het praktijkonderwijs (pro) en vmbo-basis/kader (vmbo-b/k), als de docenten vmbo-gemengd/theoretisch (vmbo-g/t) en docenten havo/vwo beoordelen de gebruikte methode over het algemeen als goed passend bij hun onderwijs. Verreweg de meeste docenten vinden dat de methode vooral (zeer) goed aansluit bij hun eigen kennis en vaardigheden.

De meerderheid van de scholen biedt extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd aan leerlingen in het tweede leerjaar. Het gaat vooral om bijles aan leerlingen met een leerachterstand.

Op scholen met een breed onderwijsaanbod en scholen voor havo/vwo wordt de interesse van leerlingen voor wiskunde iets meer bevorderd dan op de pro- en de vmbo-scholen. Scholen doen dit vooral indirect door de professionele ontwikkeling van hun docenten te stimuleren en direct door de leerlingen informatie te bieden over wiskunde-gerelateerde vervolgopleidingen en beroepen.

Lespraktijk (paragraaf 1.4, p. 57)

In de meeste lessen passen docenten het directe instructiemodel toe. De leerlingen bevestigen dit, al geven de leerlingen in het vmbo-g/t dit gemiddeld iets minder vaak aan dan de leerlingen in andere onderwijssoorten. Leerlingen vinden de instructie over het algemeen helder.

Docenten in alle onderwijssoorten zetten in vrijwel elke les docent-gestuurde lesactiviteiten in. Daarbij gaat het vooral om het zelfstandig laten oefenen van procedures en luisteren naar uitleg over nieuwe wiskunde-

² Het gepeilde leergebied heet rekenen en wiskunde. De leerlingen volgen volgens hun lesrooster het vak wiskunde en daarvan is rekenen een subdomein. Een uitzondering hierop is het praktijkonderwijs (pro). Daar staat rekenen op het lesrooster, evenals op sommige vmbo-b/k scholen. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over rekenen of over wiskunde moet dit worden gelezen als rekenen én wiskunde.

leerstof. Ook laten docenten in vrijwel alle lessen de leerlingen uitleggen hoe ze op gegeven antwoorden zijn gekomen. Docenten zetten het uit het hoofd laten leren van regels, het kunnen zoeken naar en toepassen van procedures en feiten het minst frequent in. Een minderheid van de docenten werkt binnen de klas regelmatig met groepen van leerlingen met verschillende niveaus (heterogene vaardigheidsgroepen) of met groepen van leerlingen met hetzelfde niveau (homogene *vaardigheidsgroepen*).

In alle onderwijssoorten bieden docenten leerlingen meerdere oplossingsstrategieën. De leerlingen bevestigen dit beeld: de meerderheid geeft aan dat de docent hen verschillende manieren leert om opgaven op te lossen en dat ze vrij zijn om een opgave op hun eigen manier op te lossen.

Ongeveer driekwart van de docenten geeft aan digitale apparaten te gebruiken in de reken-wiskundelessen. Tenminste 1 of 2 keer per maand gebruiken leerlingen digitale apparaten voor het oefenen van opgaven en procedures. De meerderheid van de docenten in pro en vmbo-b/k en vmbo-g/t staat het gebruik van een rekenmachine in de reken-wiskundeles altijd toe, waar de meerderheid van de havo/vwo-docenten de rekenmachine beperkt toestaat.

Het overgrote deel van de docenten geeft de leerlingen in alle of bijna alle lessen huiswerk, waarmee de leerlingen volgens de docenten minder dan 30 minuten bezig zijn. Het huiswerk wordt vrijwel altijd besproken en er wordt gecontroleerd of leerlingen het huiswerk gemaakt hebben. Het geven van individuele feedback of het corrigeren van het huiswerk gebeurt minder frequent.

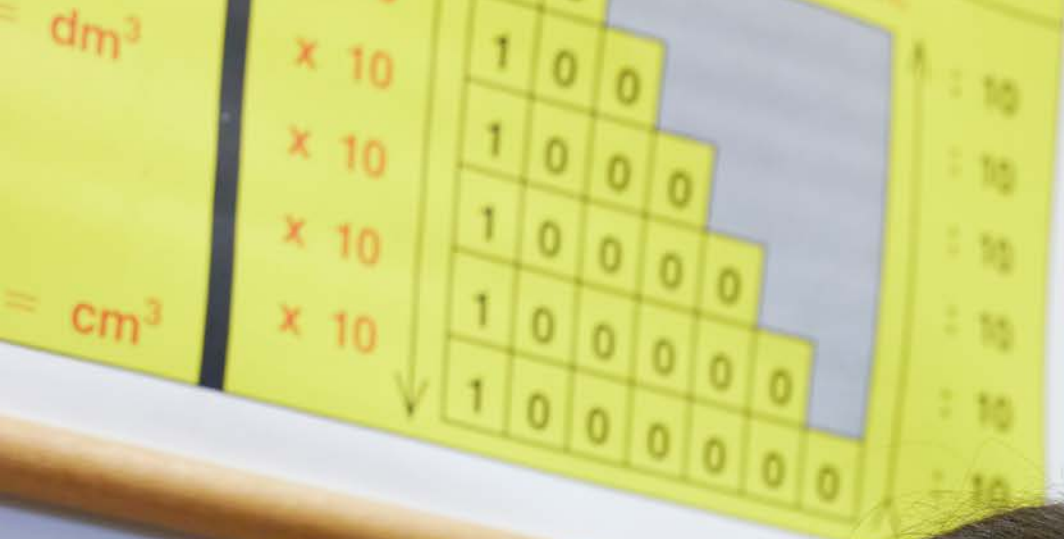
Zicht op ontwikkeling en differentiatie (paragraaf 1.5, p. 68)

Docenten vinden dat de meeste stellingen over verschillende aspecten van evaluatie enigszins of zeer op hen van toepassing zijn. Zo geven alle docenten aan veel of enigszins belang te hechten aan het observeren van leerlingen als zij aan het werk zijn en zeggen zij dat zij als beoordelingsstrategie leerlingen vragen laten beantwoorden tijdens de les. Waar de docenten in pro en vmbo-b/k en vmbo-g/t vooral methode-gebonden toetsen afnemen, gebruiken havo/vwo-docenten vooral zelfgemaakte toetsen. De docenten in pro en vmbo-b/k zijn het iets vaker eens met stellingen over differentiatie tijdens de rekenwiskundeles dan de docenten in de andere onderwijssoorten. Dit betekent dat zij aangeven zich meer bezig te houden met inspelen op de verschillen tussen leerlingen.

Ook kunnen docenten zich goed vinden in het gebruik van evaluatiemethoden voor de evaluatie van de leerlingprestaties en het leerproces: zo zeggen alle of vrijwel alle docenten dat ze tijdens de klassikale instructie bewust open vragen stellen of vragen stellen van verschillende moeilijkheidsgraad.

Context van de peiling: veranderingen na de coronapandemie (paragraaf 1.6, p. 72)

De mate waarin de schoolsluitingen in 2019-2020, 2020-2021 en 2021-2022 als gevolg van de coronapandemie invloed hadden op de resultaten van dit peilingsonderzoek is niet onderzocht. De peiling in de scholen vond een half jaar na de laatste schoolsluiting plaats. Daarom is aan docenten en schoolleiders gevraagd welke gevolgen van de coronapandemie zij waarnemen in leergedrag, leerlinggedrag en leerprestaties. Gemiddeld geven schoolleiders en docenten aan na de coronapandemie vaak veranderingen te zien in het leergedrag (leerlingen zijn minder gemotiveerd en hebben een lagere concentratie) en de leerprestaties (achteruitgang). Dit geldt in iets sterkere mate voor de pro en vmbo-scholen dan voor de havo/vwo-scholen.



Stelsel 2

1 kg = 1000 g

1 l = 10 dl

1 Liter = 1 dm³

Einheit	Tecken	Onderverdeling
Kilogram	kg	1000 g
Hectogram	hg	100 g
Decagram	dag	10 g
Gram	g	1 g
Decigram	dg	0,1 g
Centigram	cg	0,01 g
Milligram	mg	0,001 g

Einheit	Tecken	Onderverdeling
Liter	l	10 dl
Deciliter	dl	10 cl
Centiliter	cl	10 ml
Milliliter	ml	1 ml



1 Het onderwijsleerproces

In dit hoofdstuk komen vragen aan de orde zoals: Hoe ziet het onderwijsleerproces voor rekenen en wiskunde eruit op scholen voor voortgezet onderwijs (vo)? In hoeverre verschilt dit leerproces voor de verschillende onderwijssoorten? Hoeveel tijd besteden de scholen aan rekenen en wiskunde, welke lesactiviteiten zetten ze voornamelijk in en in welke mate gebruiken ze digitale apparaten tijdens de les?

In dit hoofdstuk gaan we in op verschillende kenmerken van het onderwijsleerproces op de 130 vestigingen voor vo die aan deze peiling deelnamen. Zo brengen we de inhoud en de vormgeving van het onderwijs op het gebied van rekenen en wiskunde in kaart. In hoofdstuk 4 bespreken we vervolgens de samenhang van de kenmerken van het onderwijsleerproces met de reken-wiskundevaardigheid van leerlingen. Anders dan in veel andere landen hebben de termen 'rekenen' en 'wiskunde' in Nederland een verschillende betekenis. In het vo zijn het dan ook verschillende deelgebieden. Rekenen focust zich op de basisbewerkingen (zoals optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen). Bij wiskunde staan patronen en structuren centraal en dat vraagt meer inzicht van de leerlingen. In dit rapport duiden we het gepeilde leergebied aan met rekenen en wiskunde. Het onderwijsleerproces staat in dit hoofdstuk centraal en betreft reken-wiskundelessen in het vo en rekenlessen in het praktijkonderwijs (pro).

In totaal gaat deze rapportage over 100 wiskundedocenten³ van 133 getoetste klassen die vragen beantwoordden over de volgende kenmerken van het onderwijsleerproces:

- schoolbeleid;
- onderwijsaanbod;
- lespraktijk;
- zicht op ontwikkeling en differentiatie.

101 schoolleiders⁴ van 130 vestigingen beantwoordden vragen over de aandacht voor rekenen en wiskunde op de school en de stimulering van professionaliseringsactiviteiten van de wiskundedocenten.

Bij de beschrijving van de instructie in de reken-wiskundelessen, de leeractiviteiten en de gebruikte oplossingsstrategieën nemen we de informatie uit de docentvragenlijsten mee. Daarnaast beantwoordden de leerlingen een vragenlijst en deze antwoorden nemen wij ook mee.

In dit hoofdstuk bespreken we de resultaten op het gebied van het onderwijsleerproces, waarbij we onderscheid maken tussen de verschillende onderwijssoorten. De onderwijssoort verschilt echter voor de schoolleiders en de docenten, omdat de schoolleiders de vragen hebben beantwoord over de gehele vestiging en de docenten over de klas die meedeed aan het peilingsonderzoek (zie paragraaf 1.1). Wanneer we in de tekst een verschil tussen de onderwijssoorten noemen, betreft dit een significant verschil op de gehele schaal (de samengenomen stellingen over een bepaald aspect van het onderwijsleerproces). Als een verschil significant is, betekent dit dat we verwachten dat dit gevonden verschil waarschijnlijk geen

³ 104 docenten hebben een vragenlijst ingevuld. 4 docenten vulden de vragenlijst voor meer dan de helft niet in en zijn daarom niet meegenomen in deze rapportage.

⁴ Het totaal aantal schoolleiders dat deelnam was 106. 5 schoolleiders vulden minder dan de helft van de vragenlijst in en zijn daarom niet meegenomen in deze rapportage.

toeval is en dat de kans groot is dat een herhaalde meting hetzelfde resultaat oplevert. Van deze schalen zijn de onderliggende stellingen weergegeven in figuren. Hiervan geven we alleen beschrijvend de resultaten weer, omdat we de onderliggende stellingen vanwege de kleine aantallen niet op significantie konden toetsen. In de figuren worden afgeronde percentages weergegeven. Als in de tekst percentages bij elkaar worden opgeteld kan dit leiden tot afrondingsverschillen ten opzichte van de percentages in de figuur.

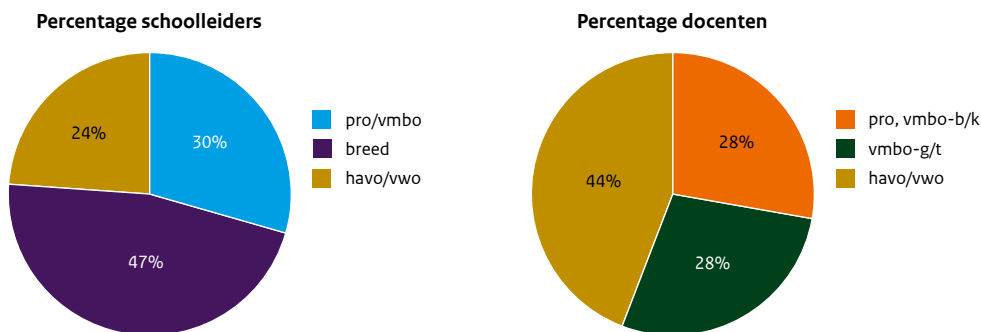
Meer informatie over de opzet en uitvoering van het onderzoek en de inhoud van de vragenlijsten, staat in hoofdstuk 1 van deel C in dit rapport.

1.1 Onderwijssoorten op de scholen en klassen

Om de resultaten over het schoolbeleid, het aanbod voor rekenen en wiskunde en de lespraktijk goed te kunnen interpreteren, kregen schoolleiders de vraag welke onderwijssoorten op de deelnemende vestiging (school) worden aangeboden. Docenten kregen de vraag welke onderwijssoorten in de getoetste klas worden aangeboden. Figuur 1.1a geeft weer welke onderwijssoorten op de deelnemende vestigingen worden aangeboden. De door de schoolleiders en docenten genoemde onderwijssoorten zijn samengevoegd tot combinaties van onderwijssoorten om tot vergelijkbare groepen te komen, die we verder in dit hoofdstuk gebruiken.

De meeste schoolleiders bieden een combinatie van meerdere onderwijssoorten aan (vmbo, havo en vwo). Dit noemen we een breed aanbod (47%, Figuur 1.1a). De antwoorden van de docenten van klassen pro zijn vanwege het kleine aantal (5) samengevoegd met de antwoorden van de docenten die lesgeven aan vmbo basisberoeps- en/of kaderberoepsgerichte (vmbo-b/k) leerweg (pro/vmbo-b/k; 28%).

Figuur 1.1a Onderwijssoorten op de vestigingen (scholen $n=101$) en de onderwijssoort van de deelnemende klassen ($n=100$)

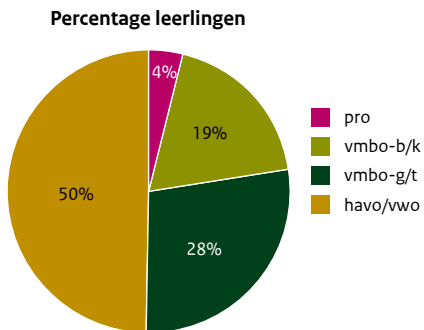


De leerlingen die de toets maakten en een vragenlijst invulden zijn ingedeeld in 4 onderwijssoorten: pro/vmbo-b/k, vmbo gemengd/theoretisch (vmbo-g/t) en havo/vwo (zie Figuur 1.1b). Deze indeling is gebaseerd op de onderwijssoort van de klas van de leerling, zoals aangegeven door de docent in de docentenvragenlijst⁵ ($n=2002$). Bijna de helft van de leerlingen krijgt les in havo en/of vwo-classes. Een klein deel van de leerlingen volgt pro ($n=77$)⁶.

⁵ Het totaal aantal vo-leerlingen dat de vragenlijst invulde was 2620. 14 leerlingen hebben minder dan de helft van de vragenlijst ingevuld en zijn daarom niet meegenomen in deze rapportage. Van 604 leerlingen was na meermaals in herinnering brengen geen informatie beschikbaar over de onderwijssoort van hun klas, waardoor zij niet meegenomen konden worden in de analyse.

⁶ Het totaal aantal pro-leerlingen dat deelnam was 78. 1 leerling vulde minder dan de helft van de vragenlijst in en is daarom niet meegenomen in deze rapportage. Overigens kunnen aan de resultaten van de pro-leerlingen geen conclusies worden verbonden voor het gehele pro. De groep pro-leerlingen is daarvoor te klein vanwege non-respons van steekproefscholen.

Figuur 1.1b Indeling van de leerlingen in 4 onderwijssoorten (n=2079)



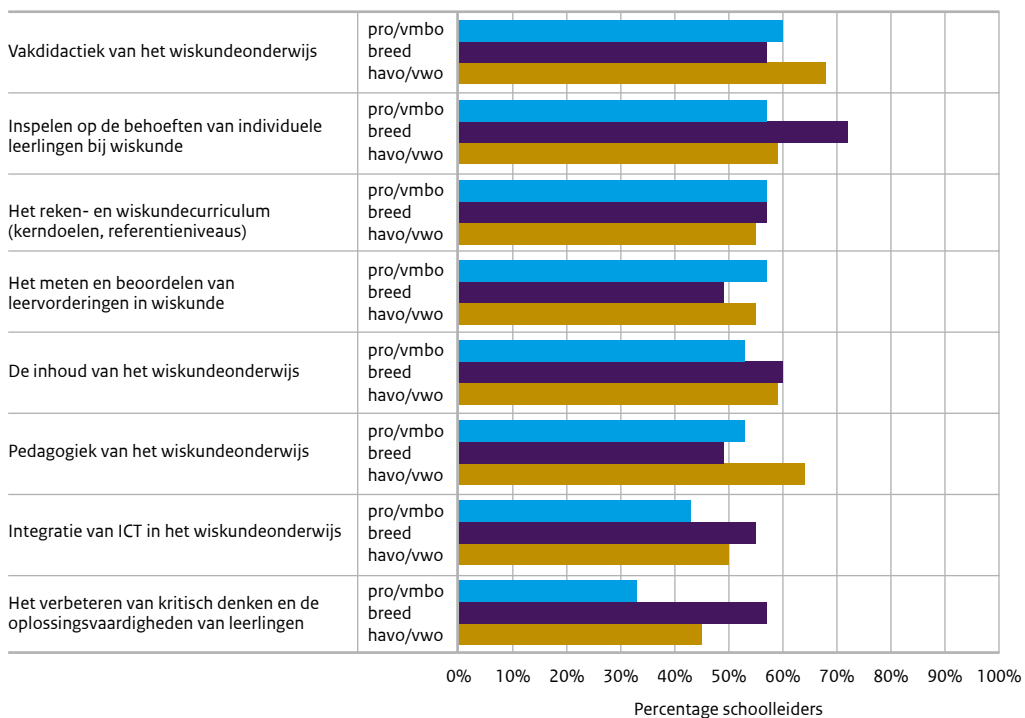
1.2 Schoolbeleid

Wordt er aandacht besteed aan bijscholing van wiskundedocenten en maken scholen gebruik van een leerlingvolgsysteem? Om hier beter zicht op te krijgen, stelden we de docenten vragen hierover.

1.2.1 (Bij)scholingsactiviteiten voor docenten

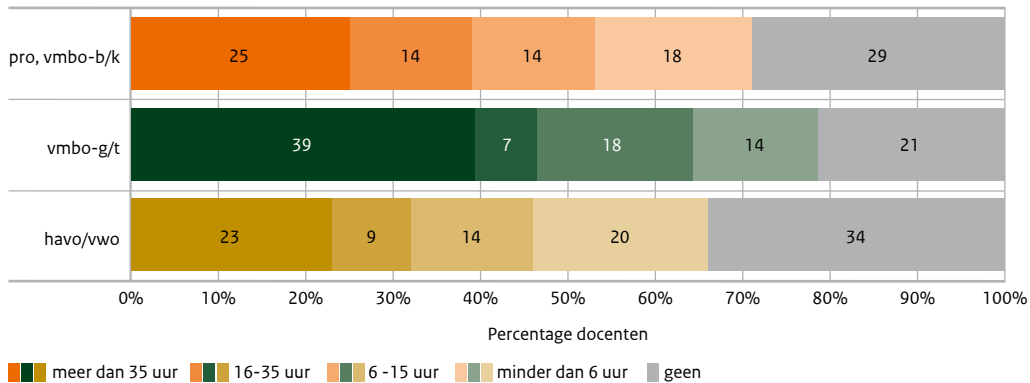
De meerderheid van de schoolleiders biedt scholing aan op het gebied van vakdidactiek of het inspelen op de behoefte van individuele leerlingen bij rekenen en wiskunde (pro/vmbo 60% en 57%; breed 57% en 72% en havo/vwo 68% en 59%). Op het gebied van het verbeteren van kritisch denken, oplossingsvaardigheden en ICT-vaardigheden wordt de minste scholing aangeboden (zie figuur 1.2.1a).

Figuur 1.2.1a Aanbod van (bij)scholingsactiviteiten voor docenten (schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=47; havo/vwo n=22)



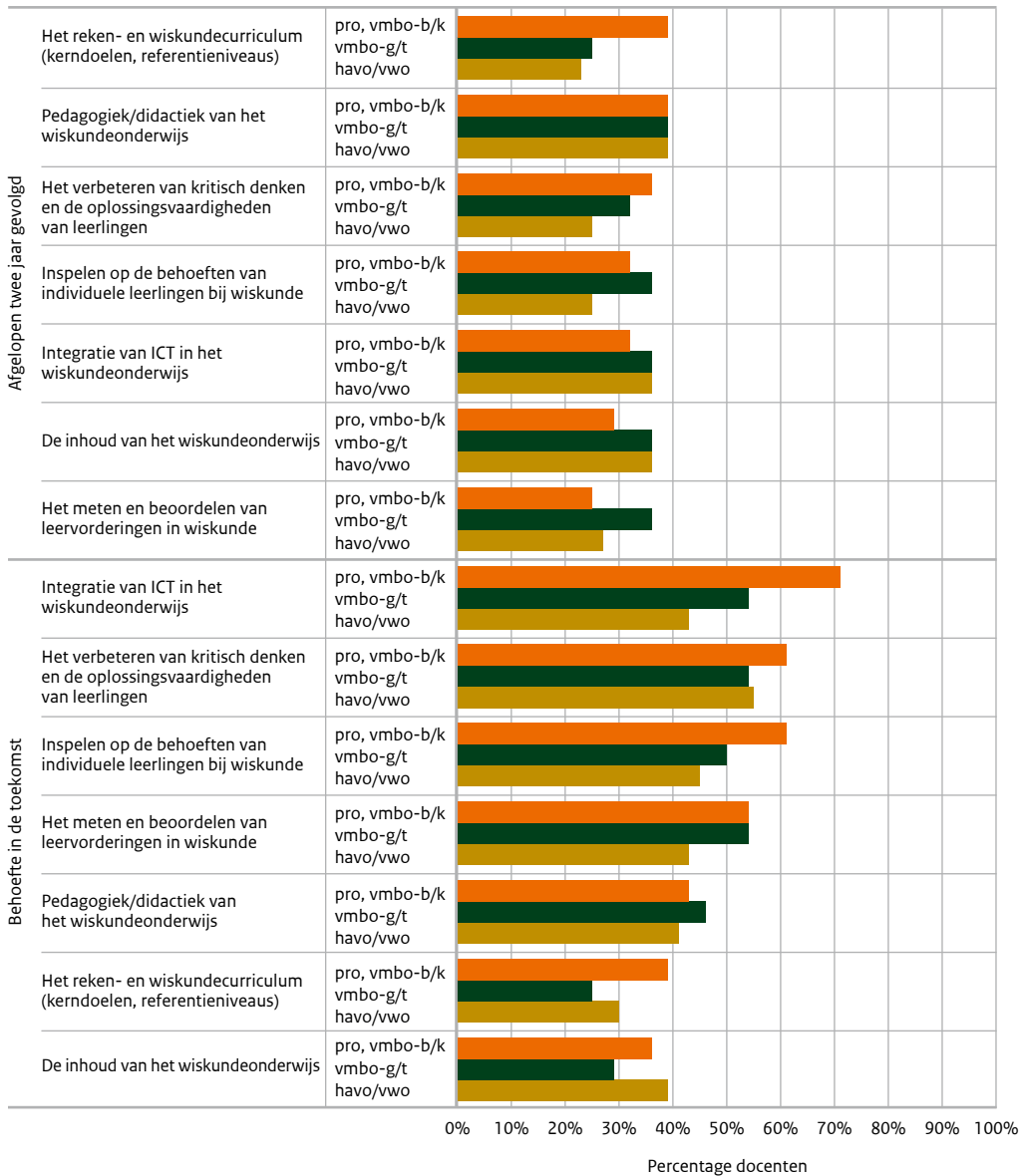
Ook zijn vragen aan de docenten voorgelegd over de gevolgde en gewenste (bij)scholing op het gebied van rekenen en wiskunde. De docenten gaven in de vragenlijst aan hoeveel uur zij in de afgelopen 2 jaar besteedden aan formele (bij)scholing (bijvoorbeeld workshops en cursussen) op het gebied van wiskunde (figuur 1.2.1b). Opvallend is dat ongeveer een kwart tot een derde van de docenten aangeeft dat zij in de afgelopen 2 jaar óf meer dan 35 uur bijscholing volgden óf juist helemaal geen bijscholing volgden (pro, vmbo-b/k 25% en 29%; vmbo-g/t 39% en 21%; havo/vwo 23% en 34%).

Figuur 1.2.1b Tijdsbesteding aan formele (bij)scholing op het gebied van wiskunde in de afgelopen 2 jaar (docenten pro, vmbo b/k n=28; vmbo g/t n=28; havo/vwo n=44)



Vervolgens werd aan de docenten ook voor verschillende aspecten van het reken- en wiskunde-onderwijs gevraagd in hoeverre zij daar de afgelopen 2 jaar (bij)scholing over volgden en in hoeverre zij in de toekomst behoefte aan bijscholing hebben. Uit figuur 1.2.1c blijkt dat de docenten iets vaker aangeven dat zij in de toekomst behoefte hebben aan (bij)scholing dan dat zij dit de afgelopen 2 jaar volgden. Net als de schoolleiders aangaven over het scholingsaanbod, zeggen de docenten dat zij de afgelopen 2 jaar vooral bijscholing kregen op het gebied van de pedagogiek en didactiek van het wiskundeonderwijs (alle onderwijssoorten 39%). Op het gebied van het reken- en wiskundecurriculum (zoals de kerndoelen of de referentieniveaus) en het meten en beoordelen van leervorderingen in rekenen en wiskunde (pro/vmbo-b/k 39% en 25%; vmbo-g/t 25% en 36%; havo/vwo 23% en 27%) geven docenten in tegenstelling tot schoolleiders aan het minst (bij)scholing te hebben gevolgd. De behoefte aan (bij)scholing in de toekomst zit voor de docenten vooral op het gebied van het verbeteren van het kritisch denken en de oplossingsvaardigheden van leerlingen.

Figuur 1.2.1c Percentage docenten over de gevolgde en gewenste (bij)scholing (docenten pro/vmbo- b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.2.2

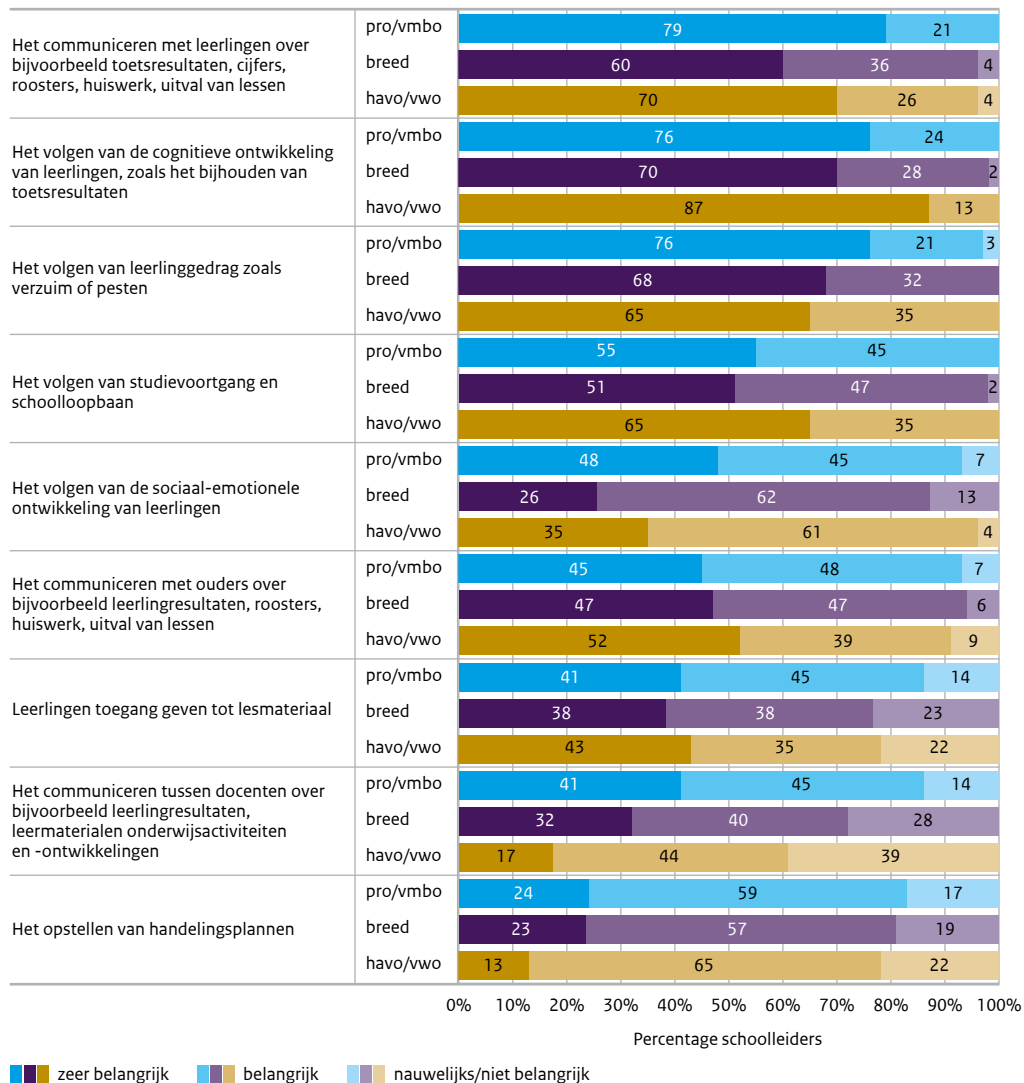
Leerlingvolgsysteem

Leerlingvolgsystemen kunnen worden gebruikt om vorderingen en leerresultaten bij te houden van individuele leerlingen, maar ook van een groep leerlingen en de school als geheel. Schoolleiders is gevraagd of zij gebruikmaken van een leerlingvolgsysteem zoals Magister, Somtoday en Presentis en hoe zij het belang van deze systemen beoordelen.

Bijna alle schoolleiders geven aan een leerlingvolgsysteem te gebruiken (pro/vmbo 97%; breed 100%; havo/vwo 96%) op hun school. Op een 3-puntschaal van niet belangrijk tot zeer belangrijk vinden de schoolleiders leerlingvolgsystemen gemiddeld belangrijk tot zeer belangrijk (schoolleiders pro/vmbo gemiddeld 2,57; breed gemiddeld 2,35; havo/vwo gemiddeld 2,39). Er zijn geen significante verschillen tussen de onderwijssoorten op deze schaal.

De reacties op de stellingen die zijn opgenomen in deze schaal staan in figuur 1.2.2a. De meeste schoolleiders geven aan een leerlingvolgsysteem zeer belangrijk te vinden om te communiceren met leerlingen over bijvoorbeeld toetsresultaten, cijfers, roosters, et cetera (zeer belangrijk of belangrijk: pro/vmbo 79%; breed 60%; havo/vwo 70%). Daarnaast vinden bijna alle schoolleiders het leerlingvolgsysteem ook zeer belangrijk om de cognitieve ontwikkeling van leerlingen te volgen (zeer belangrijk of belangrijk: pro/vmbo 100%; breed 98%; havo/vwo 100%). Een leerlingvolgsysteem gebruiken voor de communicatie tussen docenten over bijvoorbeeld leerlingresultaten, leermaterialen, onderwijsactiviteiten en -ontwikkelingen wordt door iets minder schoolleiders belangrijk gevonden (zeer belangrijk of belangrijk: pro/vmbo 86%; breed 72%; havo/vwo 61%).

Figuur 1.2.2a Stellingen over belang leerlingvolgsysteem (schoolleiders pro/vmbo n=29; breed n=47; havo/vwo n=23)



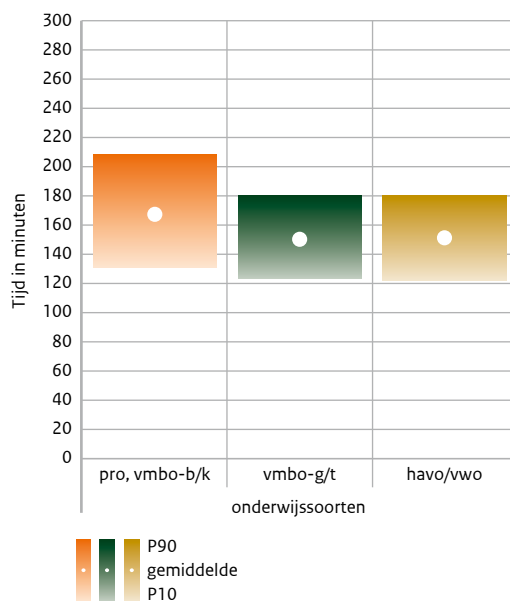
1.3 Onderwijsaanbod

1.3.1 Onderwijstijd

Docenten in het voortgezet onderwijs geven aan gemiddeld ongeveer 2,5 uur per week reken- en wiskunde-onderwijs te geven aan hun klas (pro, vmbo-b/k 167 minuten; vmbo-g/t 150 minuten; havo/vwo 151 minuten). Figuur 1.3.1a geeft de onderwijstijd in de onderwijssoorten grafisch weer. Hierin staan de gemiddelde scores (wit bolletje), de mediaan, de grensscore van de 10% leerlingen met de hoogste score (P90) en de grensscore van de 10% leerlingen met de laagste score (P10).

De 10% pro en vmbo-b/k-docenten die de meeste tijd aan reken- en wiskundeonderwijs besteden (P90⁷), doen dit bijna 3 kwartier (41 minuten) meer per week dan gemiddeld in het pro en vmbo-b/k. De 10% pro en vmbo-b/k-docenten die de minste tijd aan reken- en wiskundeonderwijs besteden (P10), besteden ongeveer een half uur (27 minuten) minder dan gemiddeld. De 10% vmbo-g/t- en havo/vwo-docenten die de meeste tijd aan reken- en wiskundeonderwijs besteden, doen dit ook ongeveer een half uur per week meer dan gemiddeld (vmbo-g/t 30 minuten; havo/vwo 29 minuten). De 10% vmbo-g/t- en havo/vwo-docenten die de minste tijd aan reken- en wiskundeonderwijs besteden (P10), doen dit ook ongeveer een half uur per week minder dan gemiddeld (vmbo-g/t 30 minuten; havo/vwo 27 minuten).

Figuur 1.3.1a Gemiddelde onderwijstijd in minuten per klas (docenten pro, vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=29; havo/vwo n=44)

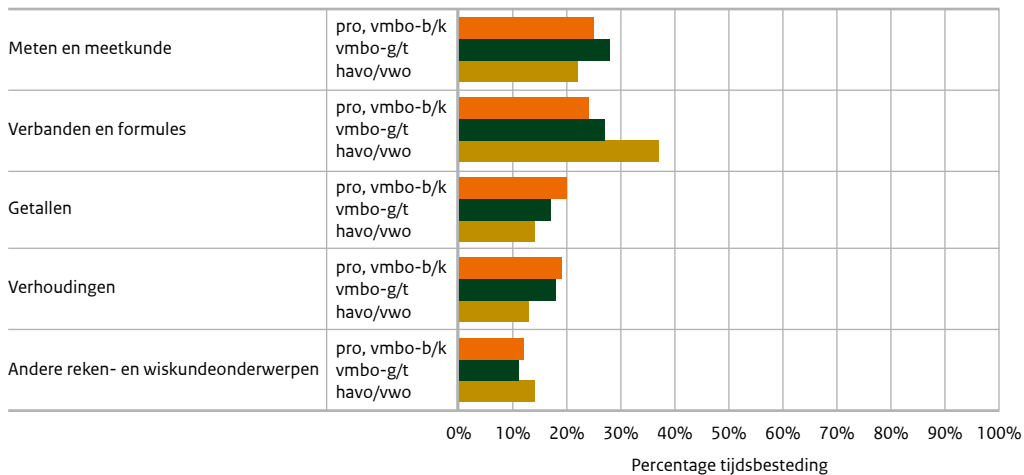


Tijdsbesteding onderdelen rekenen en wiskunde

Naast de algemene tijd die wordt besteed aan rekenen en wiskunde is aan de docenten gevraagd hoeveel procent van de lestijd zij besteden aan verschillende onderwerpen (getallen, verhoudingen, meten en meetkunde, verbanden en formules, en andere reken- en wiskunde-onderwerpen). De meeste tijd wordt besteed aan verbanden en formules en aan meten en meetkunde (pro, vmbo-b/k 24% en 25%; vmbo-g/t 27% en 28%; havo/vwo 37% en 22%).

⁷ P staat voor percentiel. Een percentiel geeft aan hoeveel procent van de populatie de betreffende of een lagere score heeft. In het geval van de pro en vmbo-b/k-docenten heeft 90% (P90) een score lager dan 208 minuten. De overige 10% besteedt per week 208 minuten of meer aan reken- en wiskundeonderwijs.

Figuur 1.3.1b Gemiddeld percentage tijdsbesteding aan onderdelen rekenen en wiskunde (docenten pro/vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

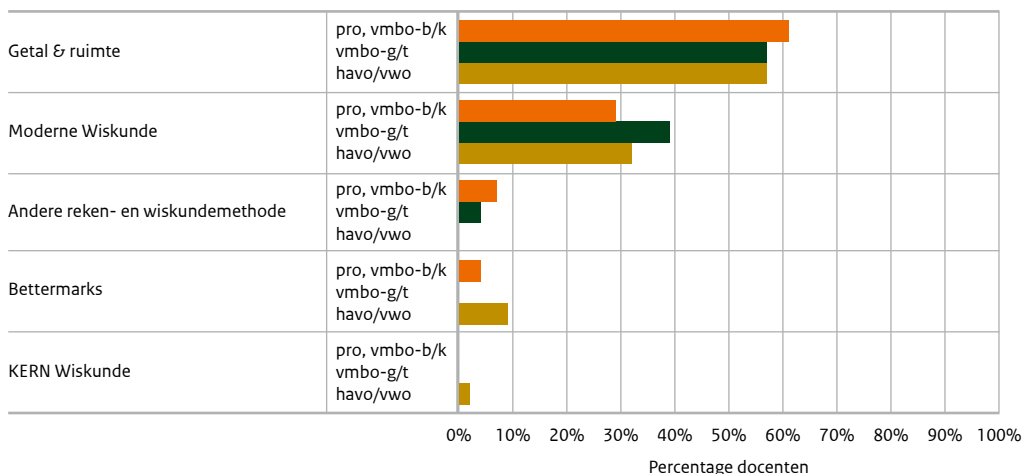


1.3.2

Gebruikte reken-wiskundemethode

We vroegen docenten welke lesmethode zij in het huidige schooljaar hoofdzakelijk gebruiken voor hun reken- en wiskundeonderwijs. De gebruikte methoden zijn weergegeven in figuur 1.3.2a. In de figuur is te zien dat voor alle onderwijssoorten geldt dat de methode *Getal & Ruimte* van uitgeverij Noordhoff het meest gebruikt wordt (pro, vmbo-b/k 61%; vmbo-g/t 57%; havo/vwo 57%). Ook *Moderne Wiskunde* van uitgeverij Noordhoff wordt relatief vaak gebruikt door alle onderwijssoorten (pro, vmbo-b/k 29%; vmbo-g/t 39%; havo/vwo 32%). Onder 'andere reken-wiskundemethoden' worden bijvoorbeeld *Snappet* en *Learnbeat* (digitale leeromgevingen) genoemd.

Figuur 1.3.2a Gebruik van reken-wiskundemethoden in percentages (docenten pro, vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

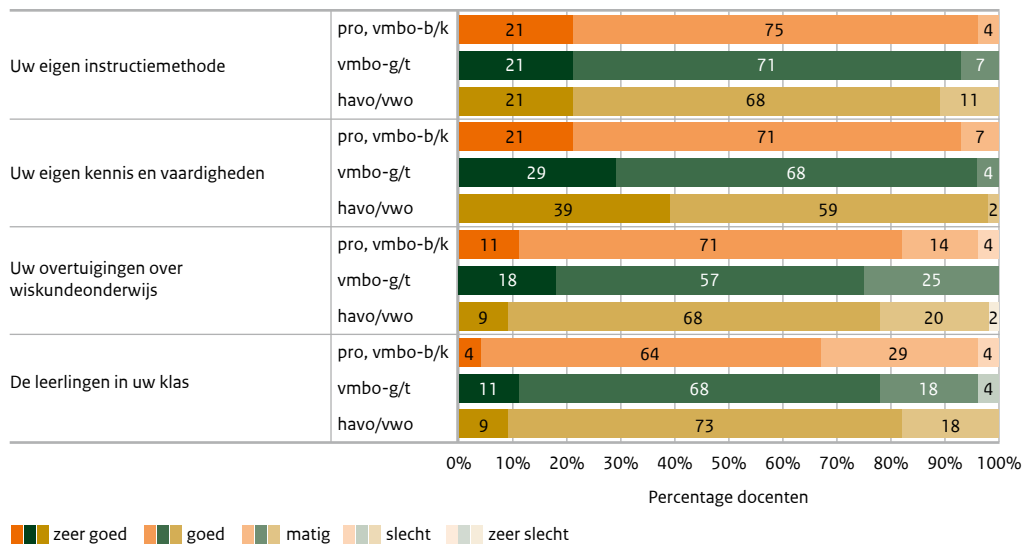


Geschiktheid reken-wiskundemethode

Docenten beantwoordden ook vragen over de mate waarin de methode past bij de leerlingen in hun klas, hun eigen kennis en vaardigheden, hun eigen instructiemethode en hun overtuigingen over reken- en wiskundeonderwijs. Zowel de pro, vmbo-b/k-docenten, als de vmbo-g/t-docenten en havo/vwo-docenten beoordelen de gebruikte reken-wiskundemethode over het algemeen als goed passend bij hun reken- en wiskundeonderwijs: op de schaal 'geschiktheid van de reken-wiskundemethode', die liep van 1 (zeer slecht passend) tot en met 5 (heel goed passend), is de gemiddelde score voor de docenten in alle onderwijssoorten een 4.

Het meest positief zijn de docenten over de aansluiting van de methode bij hun eigen kennis en vaardigheden: verreweg de meeste docenten zeggen dat de methode hierbij (zeer) goed aansluit (pro, vmbo-b/k 93%; vmbo-g/t 97%; havo/vwo 98%). Wat betreft aansluiting van de methode bij hun eigen instructiemethode geven de meeste docenten aan dat deze (zeer) goed is (pro, vmbo-b/k 96%; vmbo-g/t 93%; havo/vwo 89%). Iets minder docenten vinden de gebruikte methode (zeer) goed bij hun overtuigingen over reken- en wiskundeonderwijs passen (pro, vmbo-b/k 82%; vmbo-g/t 75%; havo/vwo 77%).

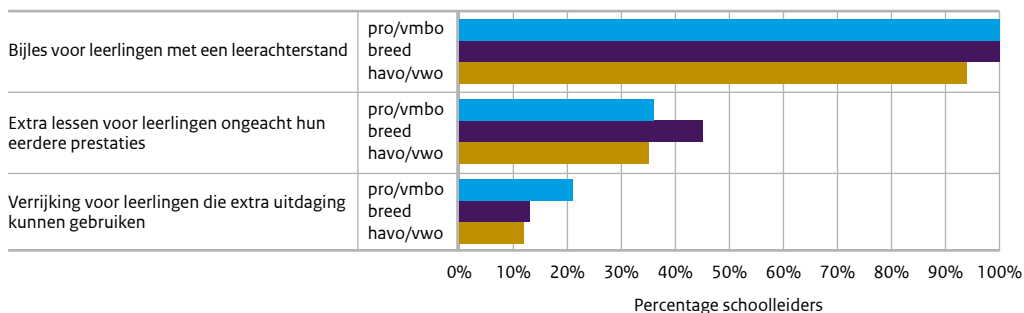
Figuur 1.3.2b geschiktheid van de reken-wiskundemethode in percentages (docenten pro/vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.3.3 Aanbod extra reken-wiskundelessen (schoolleiders)

Over het algemeen biedt de meerderheid van de scholen extra reken-wiskundelessen aan leerlingen aan in het tweede leerjaar, buiten schooltijd, aanvullend op de reguliere reken-wiskundelessen (pro/vmbo 47%, havo/vwo 71%; breed 66%; niet in figuur). In figuur 1.3.3a is te zien wat voor extra reken-wiskundelessen scholen aanbieden. In bijna alle gevallen bieden scholen bijles aan voor leerlingen met een leerachterstand. Verrijking voor leerlingen die extra uitdaging kunnen gebruiken wordt het minst aangeboden op de scholen (pro/vmbo 21%; breed 13%; havo/vwo 12%). Een vergelijkbaar beeld zien we bij de docenten (zie paragraaf 1.5.4).

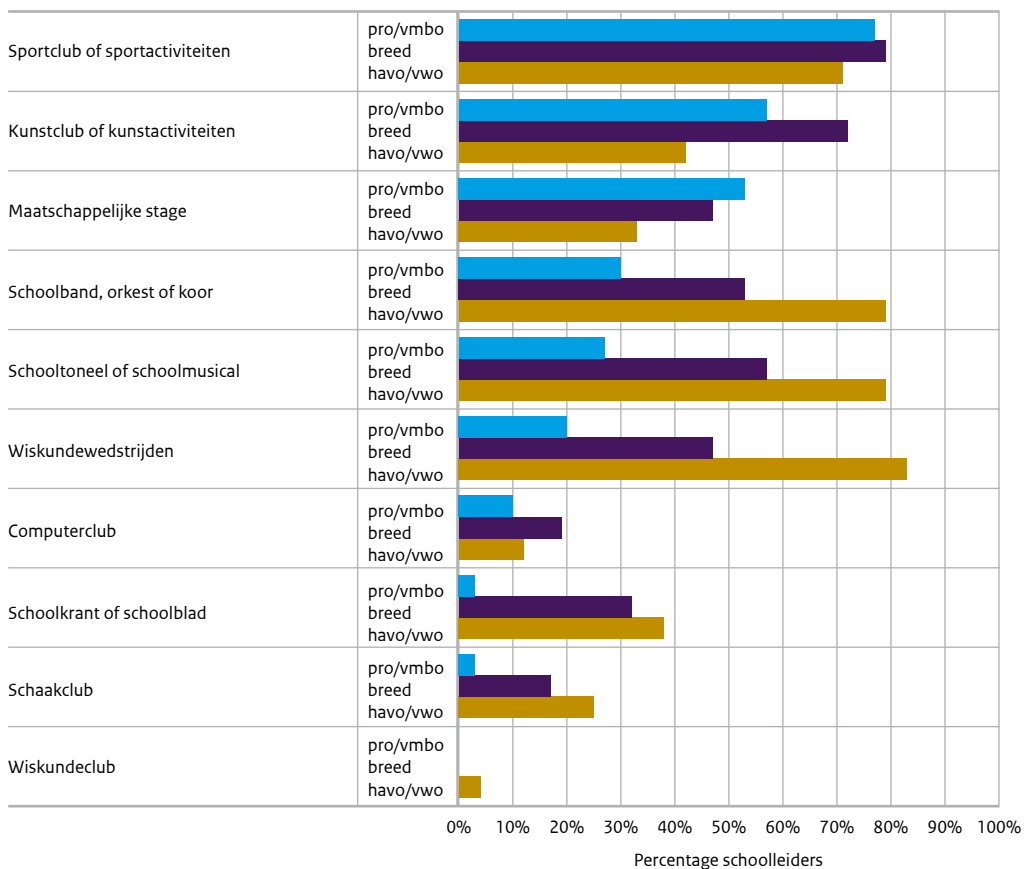
Figuur 1.3.3a Aanbod van extra reken-wiskundelessen in het tweede leerjaar in percentages (schoolleiders pro/vmbo n=30; havo/vwo n=24; breed n=47)



Extra activiteiten voor leerlingen in tweede leerjaar (schoolleiders)

Naast het aanbod van extra reken-wiskundelessen is aan de schoolleiders ook gevraagd aan welke activiteiten de leerlingen in het tweede leerjaar kunnen meedoen op de school (zie figuur 1.3.3b). In de figuur is te zien dat de meeste scholen sportactiviteiten of kunstactiviteiten aanbieden (pro/vmbo 77% en 57%; breed 79% en 72%; havo/vwo 71% en 42%). Daarnaast zien we dat het merendeel van de schoolleiders van havo/vwo-scholen aangeven wiskundewedstrijden aan te bieden. Bij scholen met een breed onderwijsaanbod geeft de helft van de schoolleiders dit aan en bij pro/vmbo een vijfde (pro/vmbo 20%; breed 47%; havo/vwo 83%). Een wiskundeclub wordt alleen in havo/vwo-scholen aangeboden.

Figuur 1.3.3b Aangeboden extra activiteiten in het tweede leerjaar in percentages (schoolleiders pro/vmbo n=30; havo/vwo n=24; breed n=47)



1.3.4 Bevordering van interesse in wiskunde

Aan de schoolleiders is gevraagd in hoeverre er op hun school sprake is van bevordering van de interesse in wiskunde. De schoolleiders kregen hiervoor stellingen voorgelegd waarop zij konden aangeven of zij het daarmee (zeer) eens of (zeer) oneens waren. De schaalscores laten zien dat pro/vmbo-scholen de interesse van leerlingen voor wiskunde significant minder bevorderen dan havo/vwo-scholen en scholen met een breed onderwijsaanbod (pro/vmbo gemiddeld 2,3; breed gemiddeld 2,8; havo/vwo gemiddeld 2,8).

Wanneer we kijken naar hoe scholen de interesse voor wiskunde stimuleren (zie figuur 1.3.4a) zien we dat scholen vooral de professionele ontwikkeling van hun docenten stimuleren of de leerlingen informatie bieden over wiskunde gerelateerde vervolgoopleidingen en beroepen (zeer of enigszins mee eens: pro/vmbo 90% en 50%; breed 96% en 77%; havo/vwo 87% en 96%). Veel minder scholen bieden speciale activiteiten op gebied van wiskunde voor leerlingen die daarin zijn geïnteresseerd (zeer of enigszins mee eens: pro/vmbo 33%; breed 34%; havo/vwo 52%).

In de leerlingvragenlijst zijn ook vragen gesteld over de wijze van instructie en over oplossingsstrategieën, namelijk:

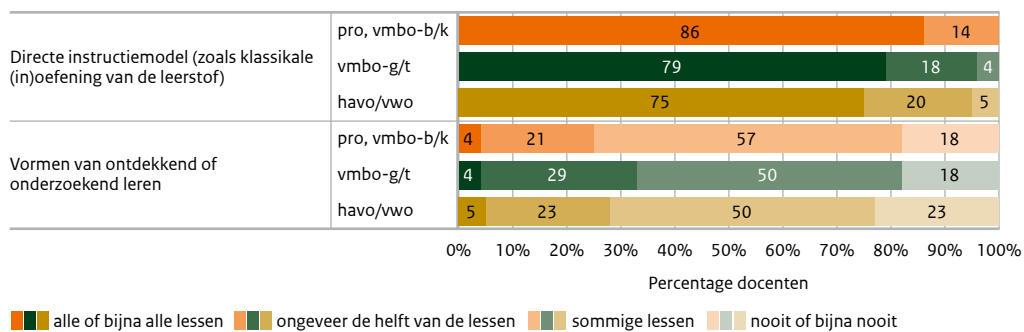
- de mate van directe instructie;
- de helderheid van de instructie;
- de ordelijkheid van de lessen;
- oplossingsstrategieën.

1.4.1

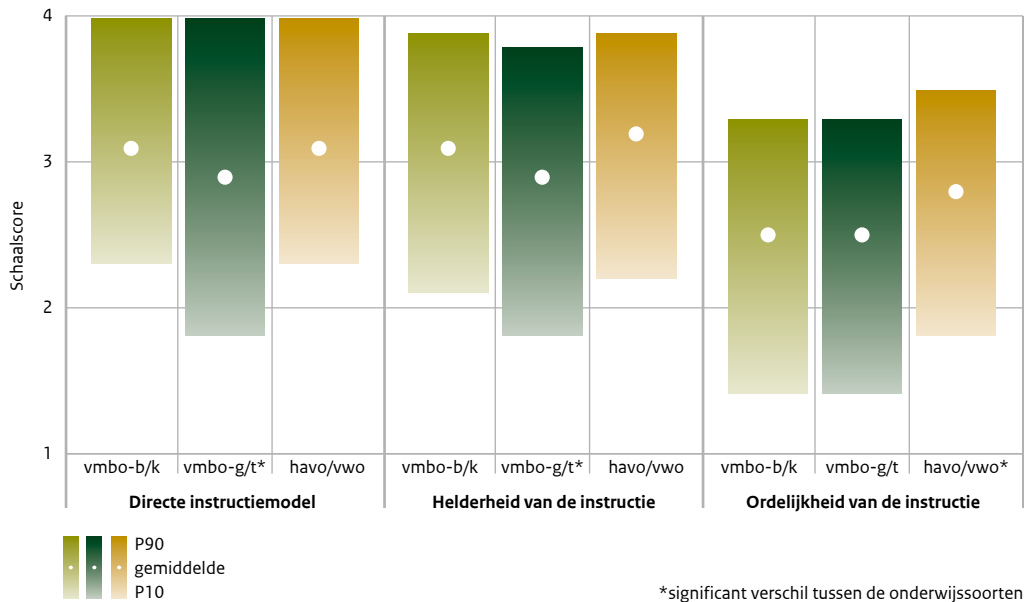
Instructie tijdens de les

Op basis van de docentvragenlijst van Peil.Rekenen-Wiskunde einde (speciaal)basisonderwijs ((s)bo) (Inspectie van het Onderwijs, 2022), zijn in deze peiling aan de docenten in het vo vragen gesteld over het gebruikte instructiemodel. Ruim driekwart van de docenten geeft aan in tenminste de helft van de lessen gebruik te maken van het directe instructiemodel (pro,vmbo-b/k 100%; vmbo-g/t 96%; havo/vwo 96%). Ongeveer de helft past in sommige lessen vormen van ontdekkend/onderzoekend leren toe (pro,vmbo-b/k 57%; vmbo-g/t 50%; havo/vwo 50%).

Figuur 1.4.1a Instructiemodel van de reken-wiskundeles in percentages (docenten pro/vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

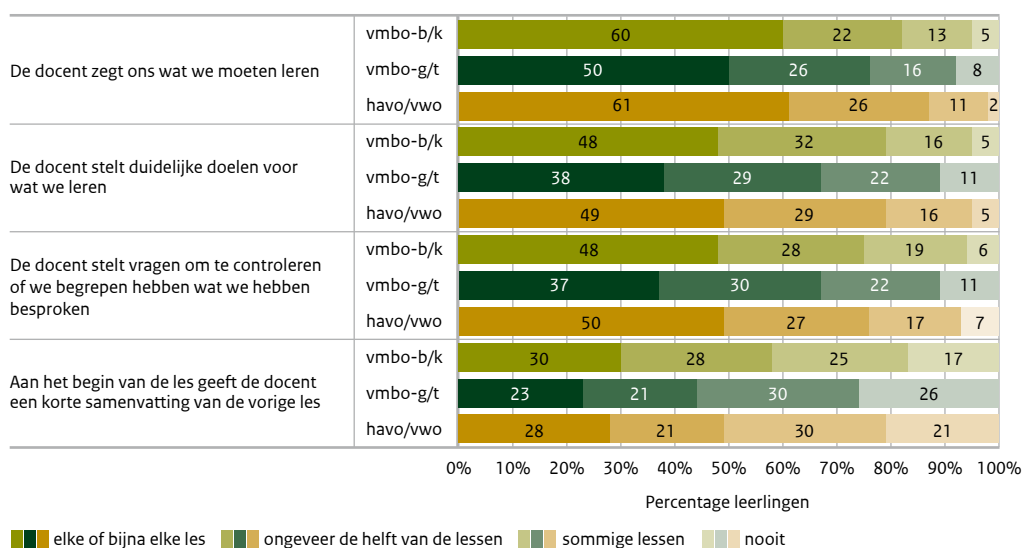


Figuur 1.4.1b Gemiddelde scores op de instructieonderdelen tijdens de les volgens de leerlingen (vmbo-b/k n=302; vmbo-g/t n=453; havo/vwo n=919)



Wanneer we kijken naar de onderliggende stellingen voor de schaal van het directe instructiemodel (figuur 1.4.1c), zien we dat leerlingen vooral vinden dat hun docenten tenminste de helft van de lessen aangeven wat de leerlingen in die les moeten leren. De les beginnen met een korte samenvatting over de vorige les, komt volgens de leerlingen minder vaak voor (vmbo-b/k 82% en 58%; vmbo-g/t 73% en 44%; havo/vwo 87% en 49%).

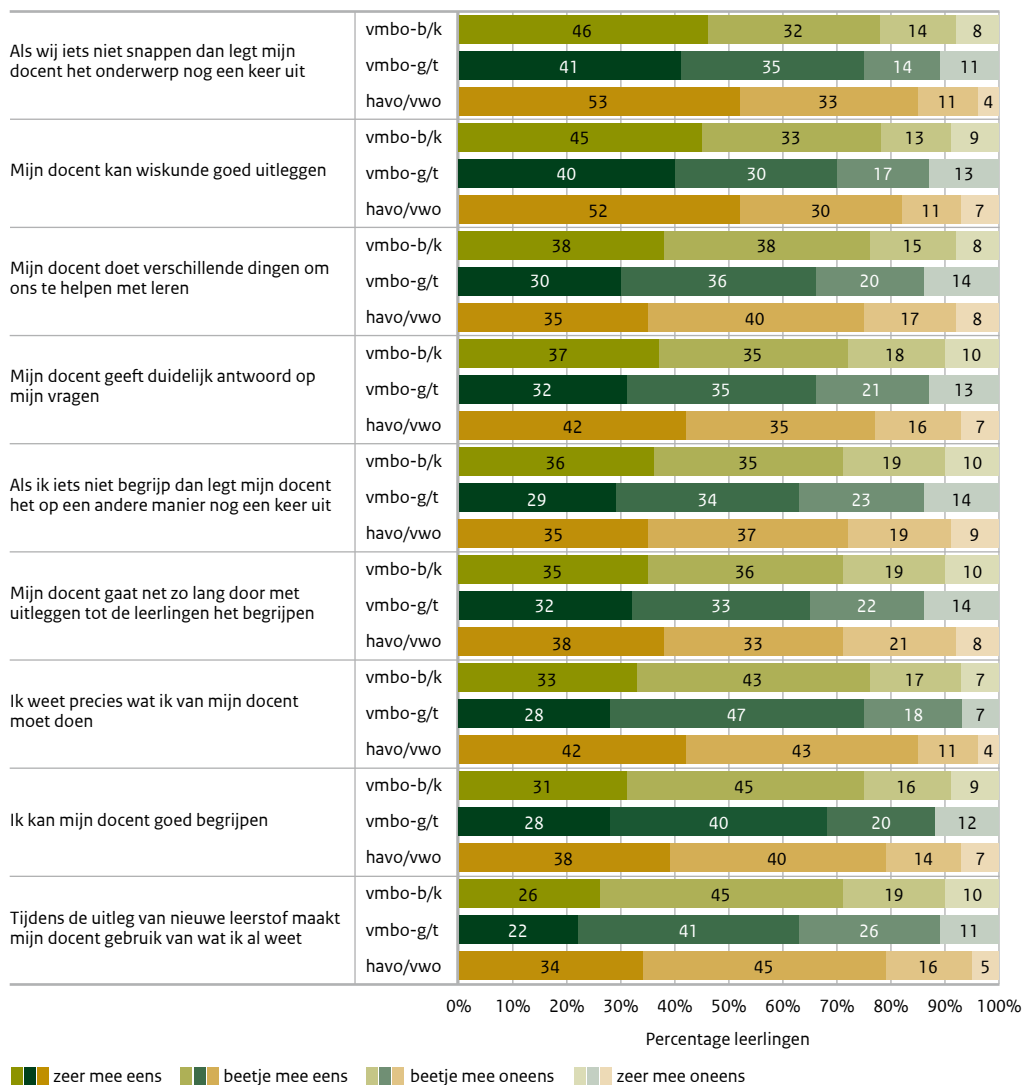
Figuur 1.4.1c Instructiemodel van de reken-wiskundeles in percentages (leerlingen vmbo-b/k n=302; vmbo-g/t n=453; havo/vwo n=919)



De reacties op de voorgelegde stellingen over de ervaren helderheid van de instructie van de docent in de reken-wiskundeles laten zien dat de meeste leerlingen aangeven dat de docent onderwerpen nogmaals uitlegt als de leerlingen het niet begrijpen (zeer of een beetje mee eens: vmbo-b/k 78%; vmbo-g/t 76%; havo/vwo 86%). Ook geeft de meerderheid aan dat ze precies weten wat ze van hun docent moeten doen en

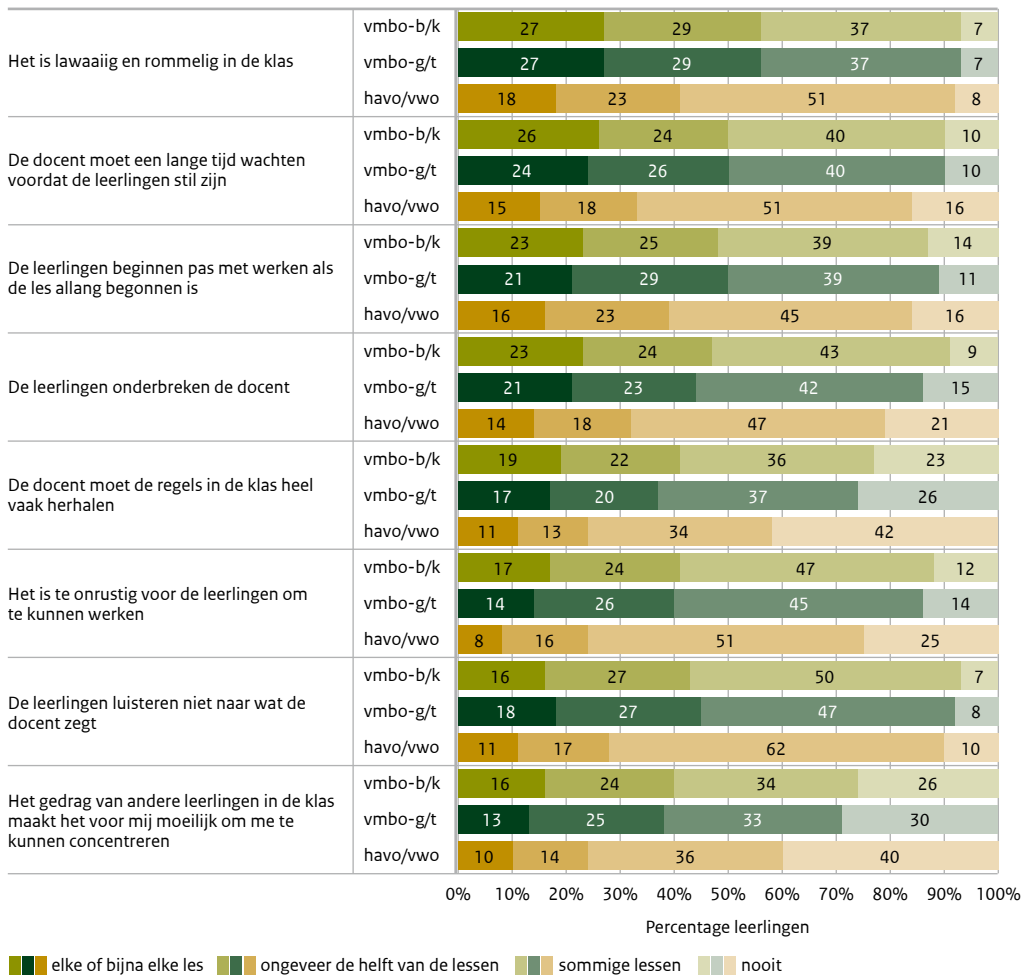
dat hun docent wiskunde goed uitlegt (zeer of een beetje mee eens: vmbo-b/k 75% en 79%; vmbo-g/t 75% en 70%; havo/vwo 85% en 82%).

Figuur 1.4.1d Helderheid van de instructie van de reken-wiskundeles (leerlingen vmbo-b/k n=302; vmbo-g/t n=453; havo/vwo n=919)



Tot slot laat figuur 1.4.1^e de stellingen zien die gaan over hoe de leerlingen de ordelijkheid ervaren van de reken-wiskundeles. Ongeveer de helft van de vmbo-b/k- en vmbo-g/t leerlingen geeft aan dat het bij tenminste de helft van de lessen lawaaiig en rommelig is in de klas en dat de docent een lange tijd moet wachten voordat de leerlingen stil zijn. Van de havo/vwo leerlingen geeft iets meer dan een derde dit aan (vmbo-b/k 56% en 50%; vmbo-g/t 56% en 50%; havo/vwo 41% en 33%).

Figuur 1.4.1e Ordelijkheid van de reken-wiskundeles (leerlingen vmbo-b/k n=302; vmbo-g/t n=453; havo/vwo n=919)



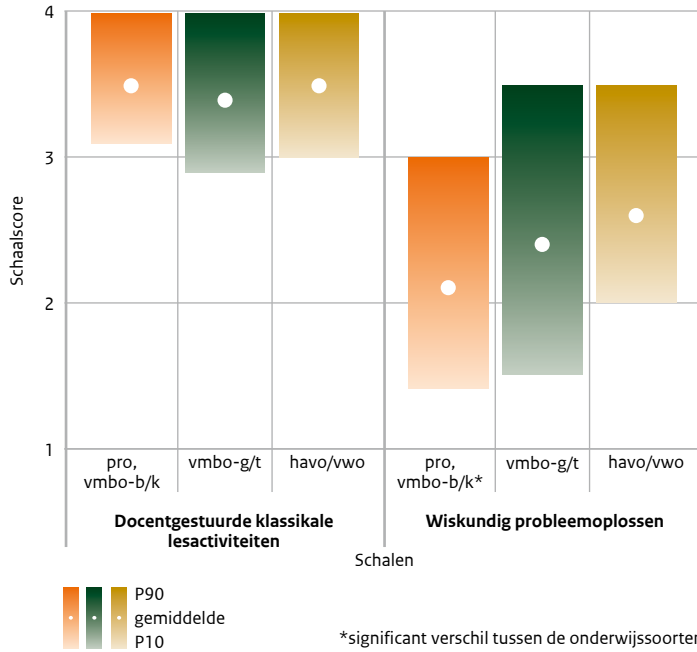
Leerlingen praktijkonderwijs

De kleine groep leerlingen in het praktijkonderwijs die de vragenlijst invulde, scoort gemiddeld op de schaal over ordelijkheid in de rekenles (gemiddeld 2,7). Ze geven aan dat bij ongeveer de helft van de lessen de leerlingen pas beginnen met werken als de les allang begonnen is. Daarnaast geeft ongeveer de helft ook aan dat het te onrustig is voor leerlingen om te kunnen werken.

1.4.2 Leeractiviteiten tijdens de reken-wiskundeles

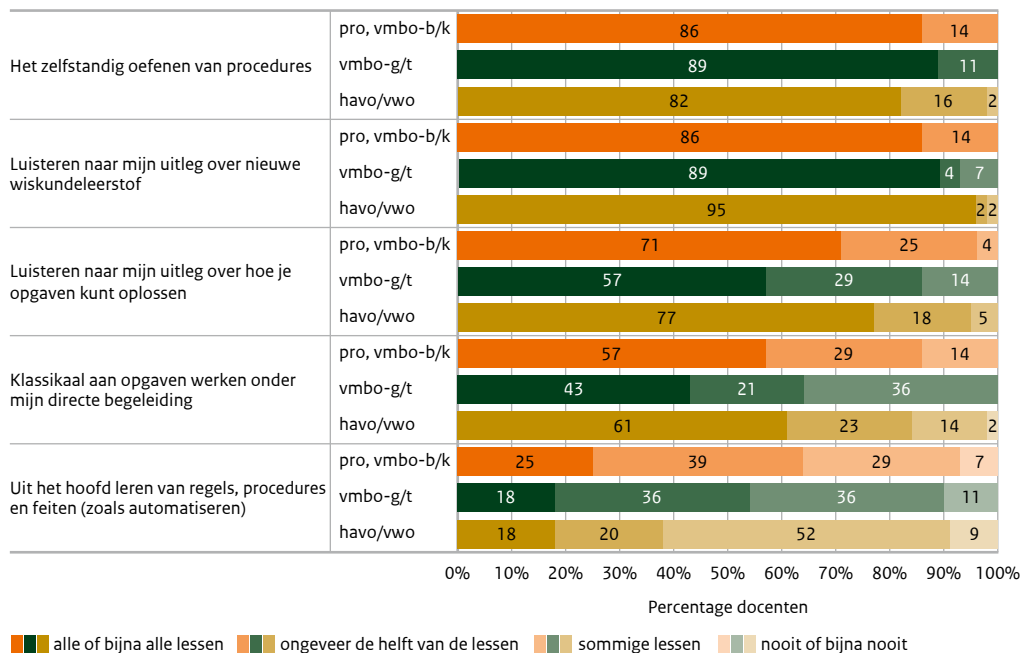
Aan docenten is gevraagd in welke mate zij verschillende soorten leeractiviteiten inzetten tijdens de reken-wiskundeles. Op basis van de reacties van de docenten zijn schalen gemaakt over docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en wiskundig probleemoplossen (figuur 1.4.2a). De schalen lopen van 1 (nooit of bijna nooit) tot en met 4 (altijd of bijna altijd). Docenten van alle onderwijssoorten geven aan in minimaal de helft van de lessen docentgestuurde lesactiviteiten in te zetten (pro,vmbo-b/k gemiddeld 3,5; vmbo-g/t gemiddeld 3,4; havo/vwo gemiddeld 3,5). Activiteiten rondom wiskundig probleemoplossen vinden in mindere mate plaats (pro,vmbo-b/k gemiddeld 2,1; vmbo-g/t gemiddeld 2,4; havo/vwo gemiddeld 2,6). Havo/vwo-docenten zetten deze activiteiten iets vaker in en verschillen hiermee significant van pro,vmbo-b/k-docenten.

Figuur 1.4.2a Inzet van leeractiviteiten (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



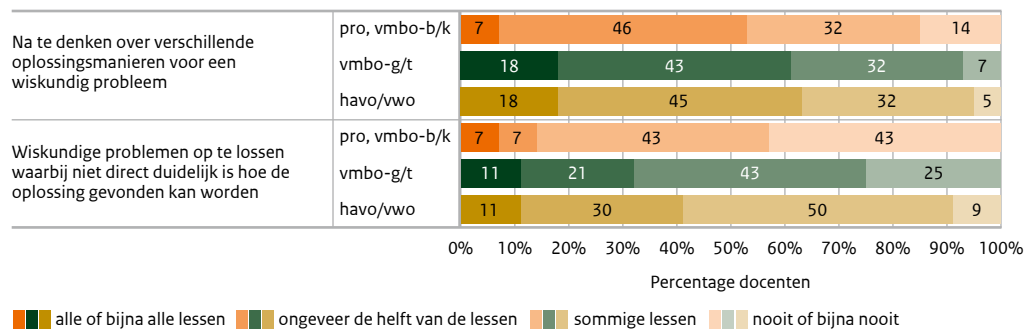
Figuur 1.4.2b beschrijft de reacties op de stellingen van de schaal over docentgestuurde klassikale lesactiviteiten. Bijna alle vo-docenten geven aan in tenminste de helft van de lessen leerlingen zelfstandig procedures te laten oefenen en leerlingen te laten luisteren naar uitleg over nieuwe wiskundeleerstof (pro,vmbo-b/k beide stellingen 100%; vmbo-g/t 100% en 93%; havo/vwo beide stellingen 98%). Leerlingen regels uit het hoofd laten leren en het laten zoeken naar en toepassen van procedures en feiten wordt in vergelijking met de andere lesactiviteiten minder regelmatig toegepast (in minstens de helft van de lessen: pro,vmbo-b/k 64%; vmbo-g/t 54%; havo/vwo 39%).

Figuur 1.4.2b Inzet van docentgestuurde klassikale lesactiviteiten (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



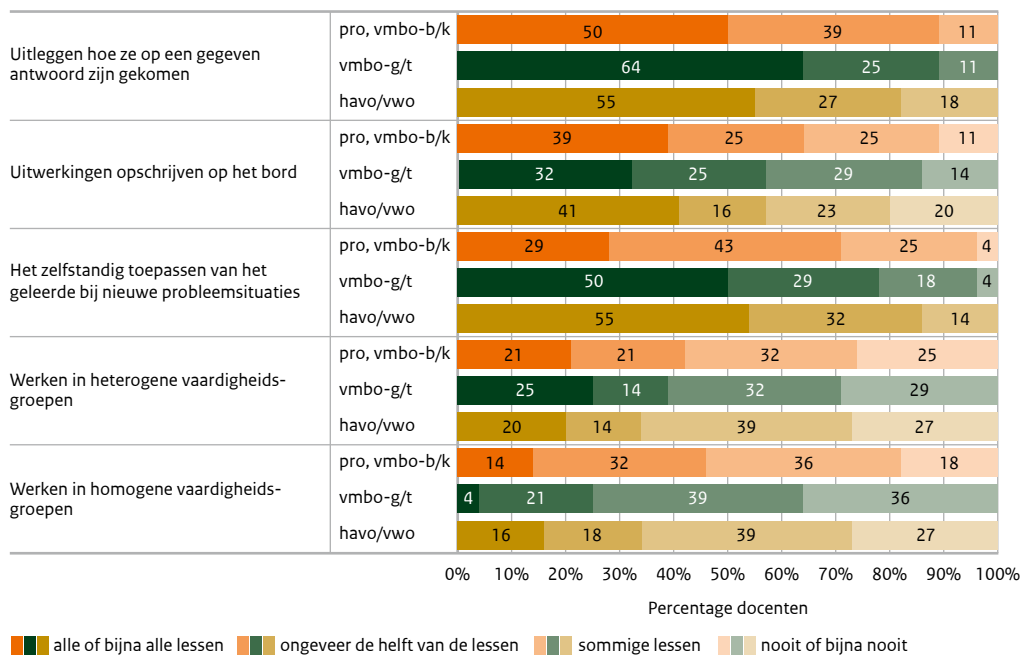
Als we kijken naar de stellingen van de schaal wiskundig probleemoplossen (figuur 1.4.2c) blijkt dat meer dan de helft van de docenten zegt dat zij leerlingen na laten denken over verschillende oplossingsmanieren voor een wiskundig probleem in tenminste de helft van alle lessen (pro,vmbo-b/k 54%; vmbo-g/t 61% havo/vwo 64%). In mindere mate laten docenten leerlingen wiskundige problemen oplossen waarbij het niet direct duidelijk is hoe de oplossing gevonden kan worden ((bijna) alle lessen of ongeveer de helft van de lessen: pro,vmbo-b/k 14%; vmbo-g/t 32%; havo/vwo 41%).

Figuur 1.4.2c Inzet van lesactiviteiten rondom probleemoplossen (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



Een aantal stellingen uit de docentvragenlijst over lesactiviteiten kan statistisch gezien niet samen worden genomen in een schaal. Figuur 1.4.2d laat zien hoe frequent docenten de voorgelegde activiteiten inzetten. De meeste docenten geven aan dat zij leerlingen in ten minste de helft van de lessen vragen uit te leggen hoe ze op een gegeven antwoord zijn gekomen (pro,vmbo-b/k 89%; vmbo-g/t 89%; havo/vwo 82%). Het zelfstandig toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties wordt door ruim 70% van de pro- en vmbo-b/k-docenten en door 80% van de vmbo-g/t- en havo/vwo-docenten regelmatig gevraagd. Leerlingen laten werken in heterogene of homogene vaardigheidsgroepen doen minder docenten regelmatig (alle of bijna alle lessen en ongeveer de helft van de lessen: pro,vmbo-b/k 43% en 46%; vmbo-g/t 39% en 25%; havo/vwo beide stellingen 34%).

Figuur 1.4.2d Inzet overige lesactiviteiten (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

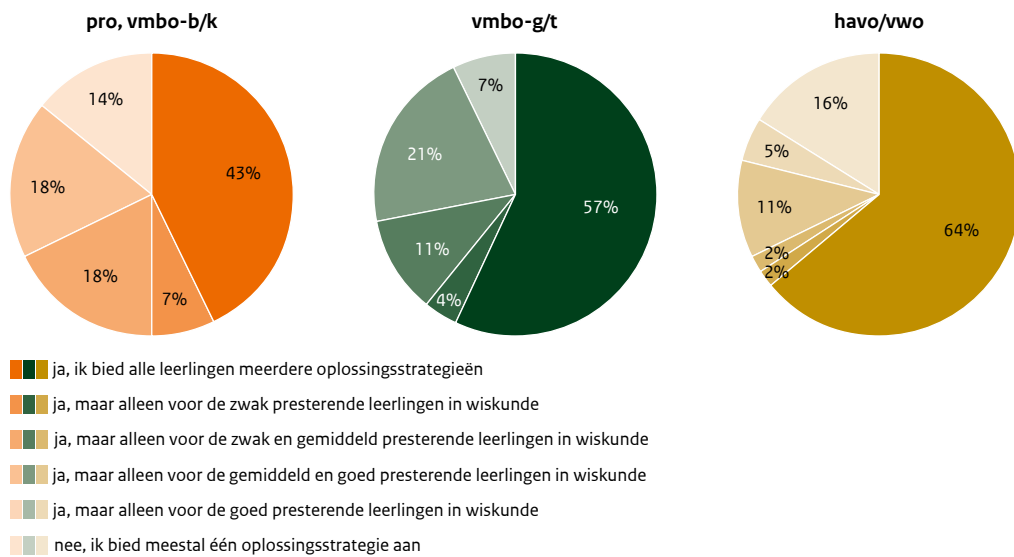


1.4.3

Oplossingsstrategieën

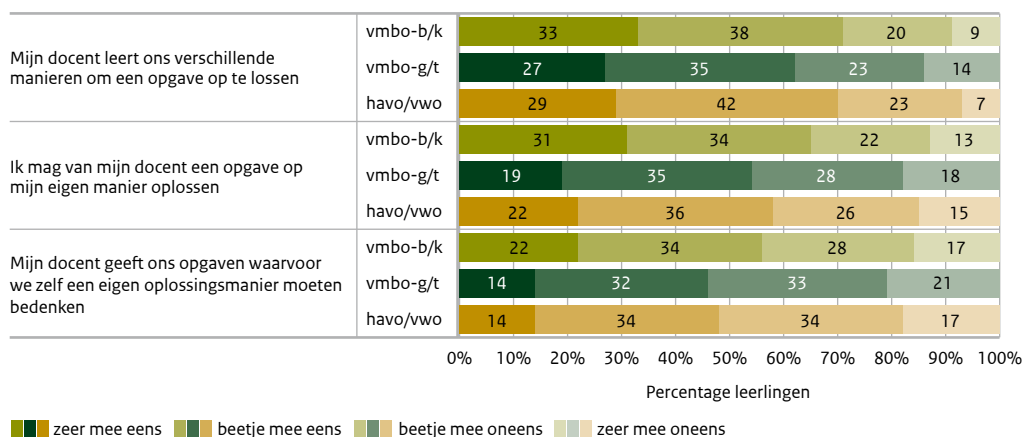
We vroegen docenten of zij leerlingen één of meerdere oplossingsstrategieën aanbieden wanneer zij een reken- of wiskundeonderwerp behandelen in de les (figuur 1.4.3a). De meeste docenten van alle onderwijssoorten geven aan alle leerlingen meerdere oplossingsstrategieën te bieden (pro,vmbo-b/k 43%; vmbo-g/t 57%; havo/vwo 64%). Alleen een enkele havo/vwo-docent geeft aan dit alleen te doen voor de zwak presterende leerlingen in wiskunde.

Figuur 1.4.3a: Aanbieden van oplossingsstrategieën aan leerlingen (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



Ook leerlingen kregen stellingen voorgelegd over het gebruik van oplossingsstrategieën en over de mate waarin zij tijdens de reken-wiskundeles worden aangemoedigd zelf een oplossing te bedenken (figuur 1.4.3b). Van deze stellingen is de schaal ‘gebruik oplossingsstrategieën’ gemaakt. Deze loopt van 1 (zeer mee oneens) tot en met 4 (zeer mee eens). De antwoorden van de leerlingen scoren gemiddeld tot hoog op de schaal. De scores verschillen significant, maar de verschillen zijn klein (vmbo-b/k gemiddeld 2,8; vmbo-g/t gemiddeld 2,6; havo/vwo gemiddeld 2,7). In de stellingen zien we dat de meerderheid van de leerlingen aangeeft dat de docent hen verschillende manieren leert om opgaven op te lossen en dat ze vrij zijn om een opgave op hun eigen manier op te lossen (zeer mee eens en een beetje mee eens vmbo-b/k 71% en 64%; vmbo-g/t 62% en 54%; havo/vwo 71% en 59%).

Figuur 1.4.3b Oplossingsstrategieën in de reken-wiskundeles (leerlingen vmbo-b/k n=302; vmbo-g/t n=453; havo/vwo n=919)



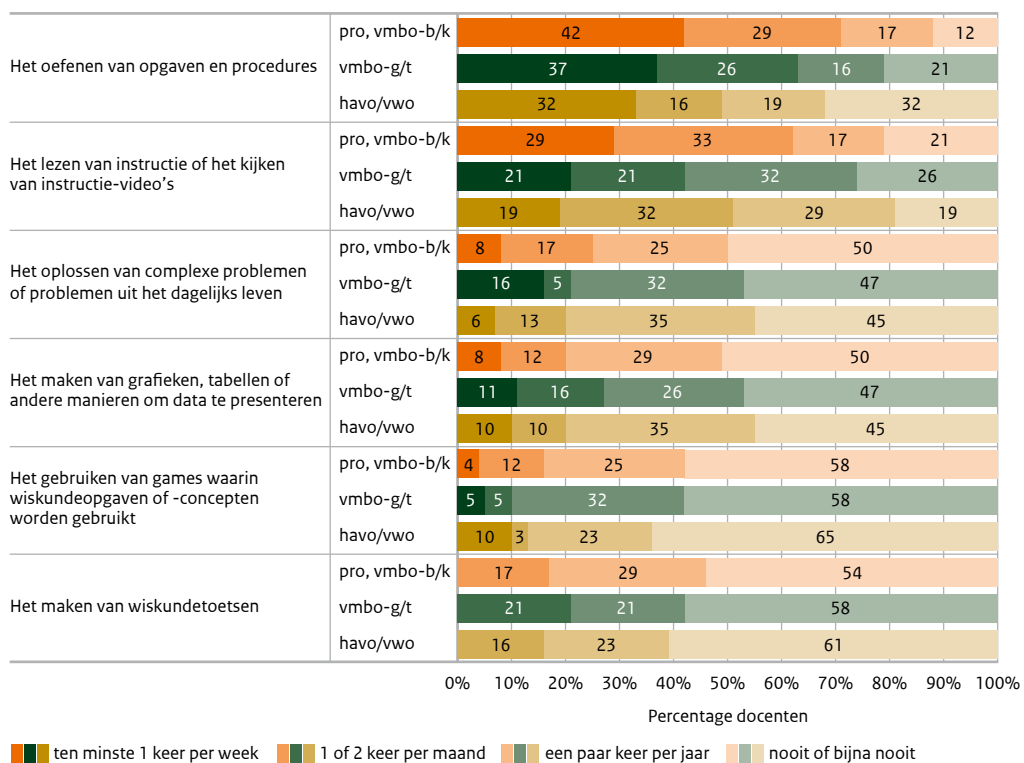
■ zeer mee eens ■ beetje mee eens ■ beetje mee oneens ■ zeer mee oneens

1.4.4

Gebruik van digitale apparaten in de reken-wiskundeles

Digitale apparaten spelen een belangrijke rol in de reken-wiskundeles. Ongeveer driekwart van de docenten geeft aan digitale apparaten te gebruiken in de reken-wiskundeles (pro,vmbo-b/k 86%; vmbo-g/t 68%; havo/vwo 71%, niet in figuur). Docenten geven aan digitale apparaten het meest in te zetten voor het oefenen van opgaven en procedures en het lezen van instructies of kijken van instructievideo's (ten minste 1 keer per week of 1 tot 2 keer per maand: pro,vmbo-b/k 71% en 63%; vmbo-g/t 63% en 42%; havo/vwo 48% en 52%, zie figuur 1.4.1a).

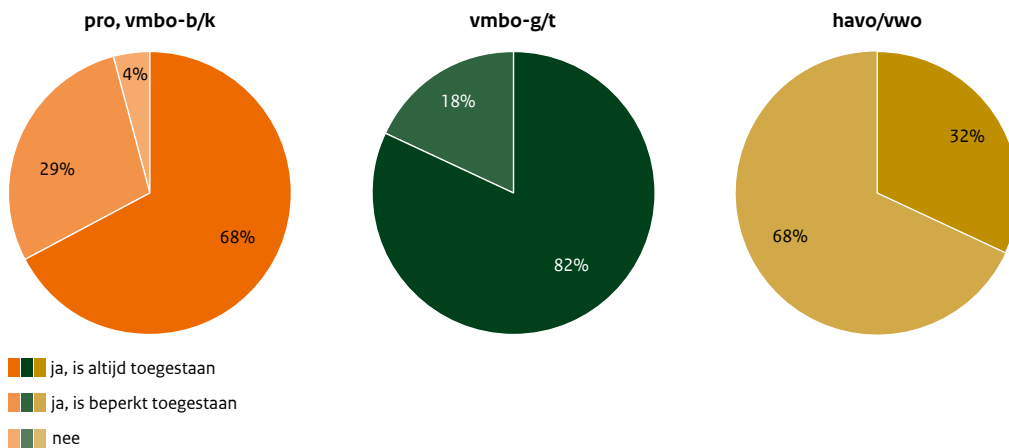
Figuur 1.4.4a: Gebruik van digitale apparaten tijdens de reken-wiskundeles (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.4.5 Gebruik van een rekenmachine

Figuur 1.4.5a toont in hoeverre het gebruik van een rekenmachine is toegestaan tijdens de reken-wiskundeles. Zowel de meerderheid van de pro/vmbo-b/k-docenten als de vmbo-g/t-docenten geeft aan dat het gebruik van een rekenmachine altijd is toegestaan in de reken-wiskundeles. Een meerderheid van de havo/vwo-docenten staat de rekenmachine beperkt toe.

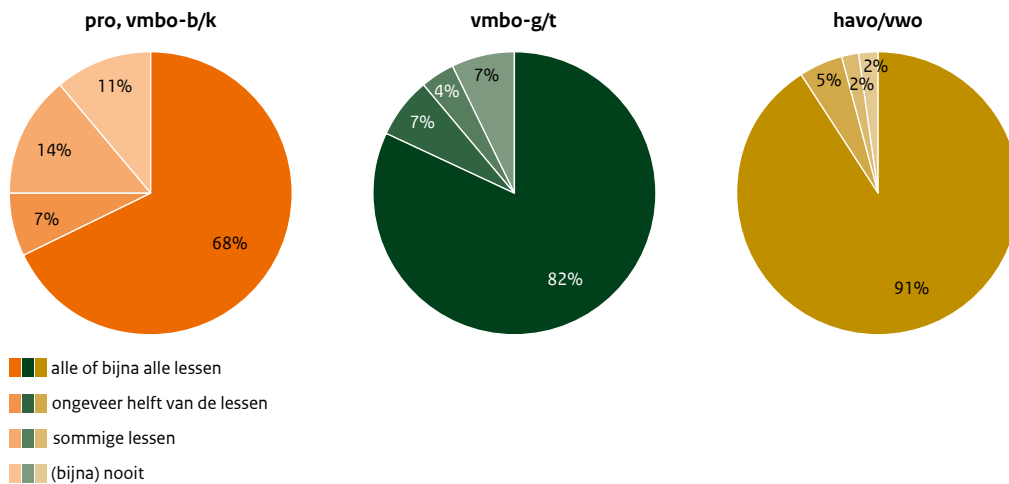
Figuur 1.4.5a Inzet van de rekenmachine tijdens de reken-wiskundeles (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



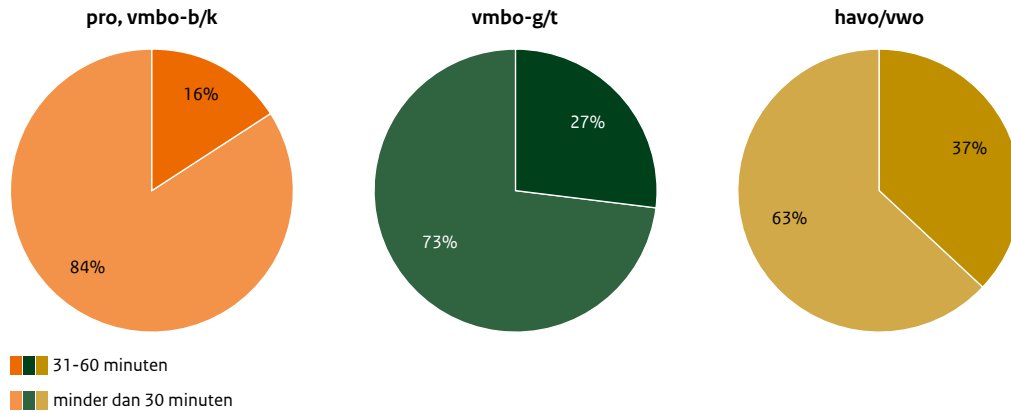
1.4.6 Huiswerk voor wiskunde

Figuur 1.4.6a en figuur 1.4.6b tonen de frequentie en de omvang van het huiswerk dat docenten opgeven. Het overgrote deel van de docenten geeft de leerlingen in alle of bijna alle lessen huiswerk. Door de overige docenten wordt in ongeveer de helft van de lessen geen of minder huiswerk opgegeven. Ongeveer twee derde van de docenten die wiskundehuiswerk opgeven geeft aan dat een gemiddelde leerling hier minder dan 30 minuten mee bezig is.

Figuur 1.4.6a Frequentie van opgegeven wiskundehuiswerk (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

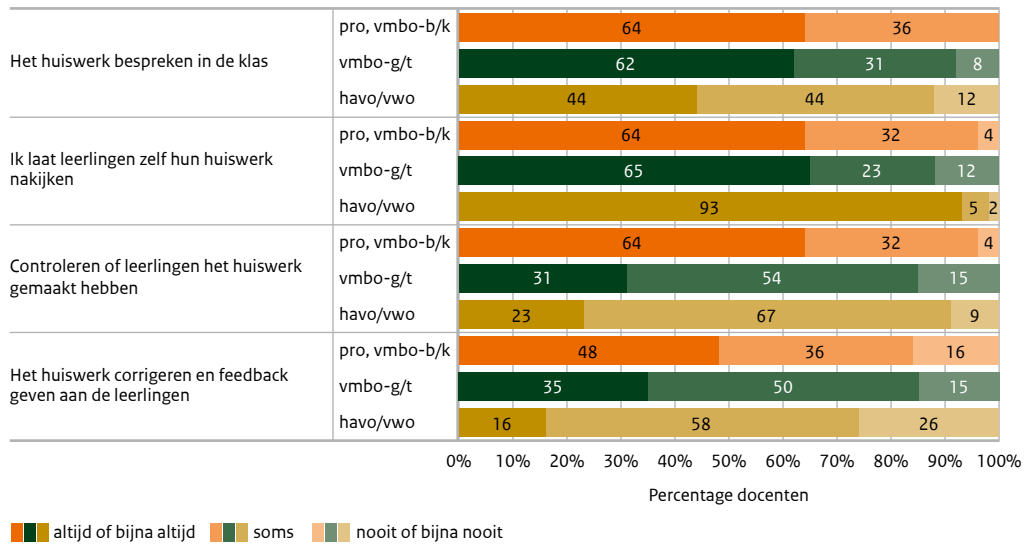


Figuur 1.4.6b Omvang van opgegeven wiskundehuiswerk (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



De meerderheid van de docenten bespreekt (bijna) altijd het huiswerk in de klas en laat leerlingen zelf hun huiswerk nakijken (pro,vmbo-b/k beide stellingen 64%; vmbo-g/t 62% en 65%; havo/vwo 44% en 93%; figuur 1.4.6c). Het corrigeren van het huiswerk en feedback geven aan individuele leerlingen gebeurt iets minder frequent (altijd of bijna altijd: pro,vmbo-b/k 48%; vmbo-g/t 35%; havo/vwo 16%).

Figuur 1.4.6c: Soorten feedback bij huiswerk (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.5 Zicht op ontwikkeling en differentiatie

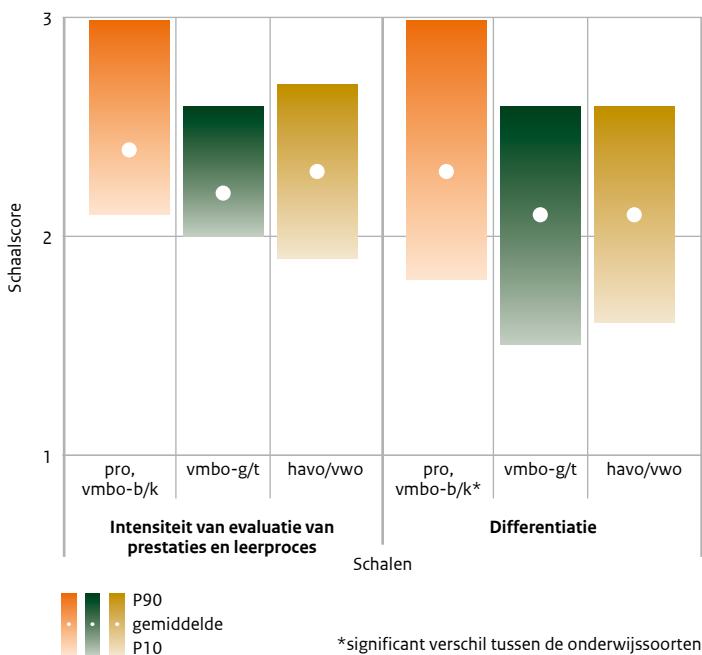
Om zicht te krijgen op de toetsing en op de differentiatie⁹ van het reken- en wiskundeonderwijs gaven docenten aan in welke mate stellingen op hen van toepassing zijn op het gebied van:

- de evaluatie van wiskundeprestaties en het leerproces;
- differentiatie tijdens de wiskundeles;
- belang van beoordelingsstrategieën;
- gebruik van toetsen.

Er zijn 2 schalen gemaakt, één van de stellingen over de intensiteit van de evaluatie van de prestaties en het leerproces en één van de differentiatie van het reken- en wiskundeonderwijs (figuur 1.5a). De schalen lopen van 1 (niet van toepassing) tot en met 3 (zeer van toepassing).

Docenten geven aan dat de intensiteit van de evaluatie van de prestaties en het leerproces gemiddeld tot hoog is (pro,vmbo-b/k gemiddeld 2,44; vmbo-g/t gemiddeld 2,40; havo/vwo gemiddeld 2,27). Zij vinden dat de meeste stellingen over verschillende aspecten van evaluatie enigszins of zeer op hen van toepassing zijn. Op de schaal over differentiatie tijdens de reken-wiskundeles scoren docenten gemiddeld (pro,vmbo-b/k gemiddeld 2,33; vmbo-g/t gemiddeld 2,05; havo/vwo gemiddeld 2,05). Docenten pro en vmbo-b/k scoren significant hoger.

Figuur 1.5a Gemiddelde scores op de schalen over differentiatie en intensiteit van de evaluatie van het leerproces (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



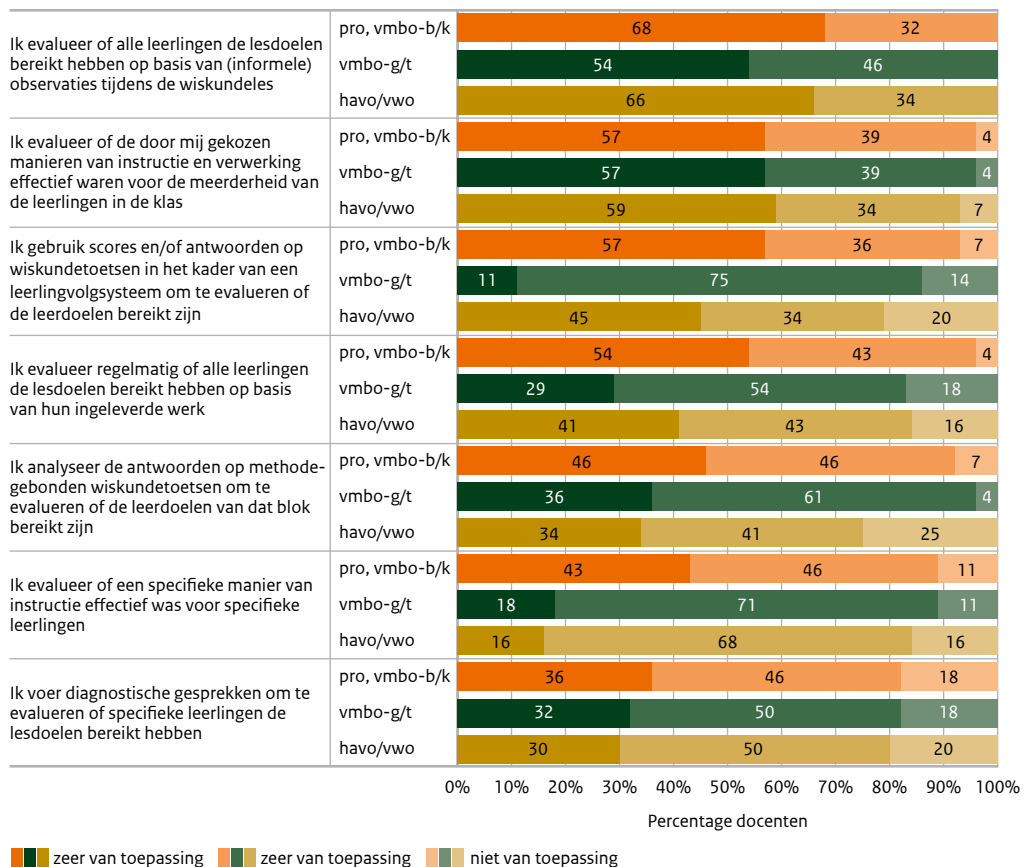
⁹ Differentiatie is een onderwijsbenadering waarbij docenten proactief aanpassingen doen in de inhoud van het onderwijs, de leermaterialen, de gevraagde leeractiviteiten en de producten van leerlingen. Zo komen zij de verschillende leerbehoeften van de individuele leerlingen tegemoet. Daarmee vergroten zij de leermogelijkheden van alle leerlingen in de klas. (Denessen, 2017)

1.5.1 Evaluatie prestaties en leerproces bij rekenen en wiskunde

Als onderdeel van de schaal 'evaluatie van de leerlingprestaties en het leerproces bij wiskunde' beoordeelden docenten stellingen over de mate waarin zij verschillende evaluatiemethoden inzetten in het reken- en wiskundeonderwijs (zie figuur 1.5.3a). Met een gemiddelde score van 2,3 (zie figuur 1.5a) geven docenten aan dat zij zich enigszins tot zeer kunnen vinden in het gebruik van de genoemde evaluatiemethoden.

Alle docenten geven aan te evalueren of alle leerlingen de lesdoelen bereikt hebben op basis van (informele) observaties tijdens de reken-wiskundeles. Ongeveer 95% van de docenten evalueert ook of de door hen gekozen manieren van instructie en verwerking effectief waren voor de meerderheid van de leerlingen in de klas (zeer en enigszins van toepassing: pro,vmbo-b/k 96%; vmbo-g/t 96%; havo/vwo 92%). Iets minder docenten voeren diagnostische gesprekken om te evalueren of specifieke leerlingen de lesdoelen bereikt hebben (zeer of enigszins van toepassing: pro,vmbo-b/k 82%; vmbo-g/t 82%; havo/vwo 80%).

Figuur 1.5.1a Evaluatie van de leerlingprestaties en het leerproces bij wiskunde (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

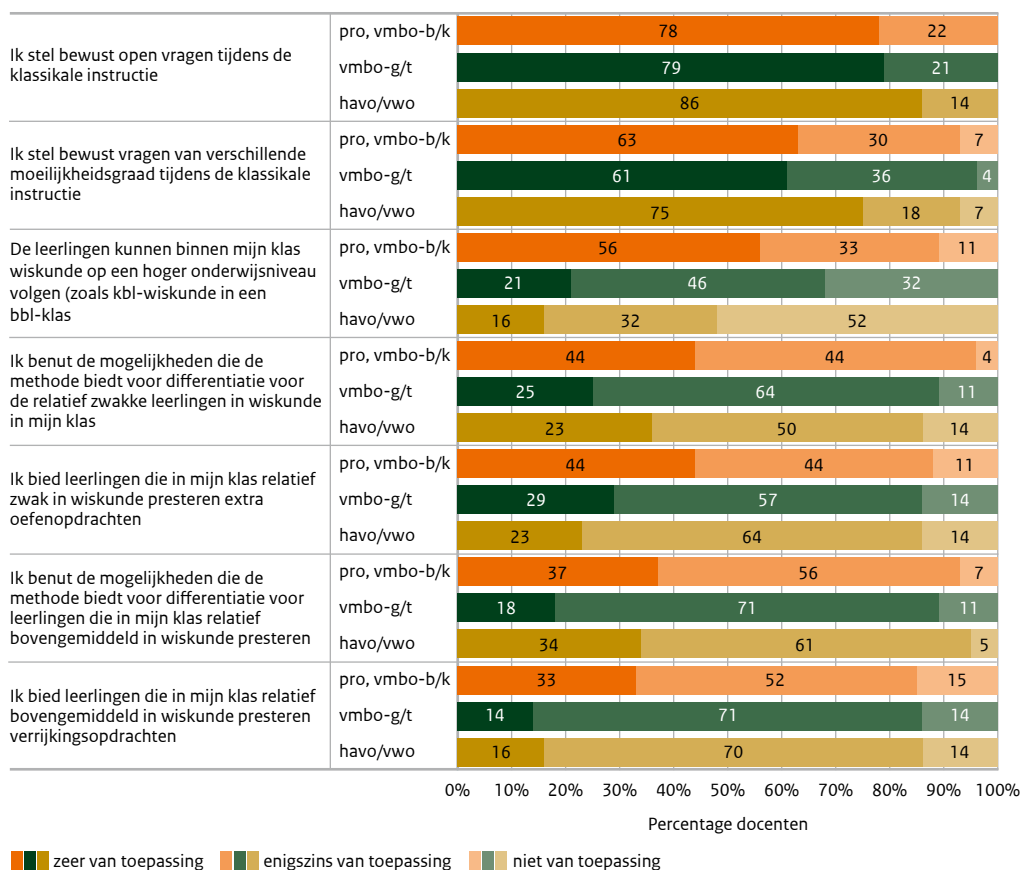


1.5.2 Differentiatie tijdens de reken-wiskundeles

Docenten is gevraagd in welke mate zij in de reken-wiskundeles op verschillende manieren proberen in te spelen op de verschillen tussen leerlingen. Op de schaal 'differentiatie tijdens de reken-wiskundeles' (1 (niet van toepassing) tot en met 3 (zeer van toepassing), scoren pro,vmbo-b/k-docenten gemiddeld (gemiddeld 2,3). Vmbo-g/t-docenten en havo/vwo-docenten scoren significant lager, maar het verschil is klein (vmbo-g/t gemiddeld 2,1; havo/vwo gemiddeld 2,1; zie figuur 1.5a).

Alle docenten geven aan dat ze bewust open vragen stellen. De meerderheid van de docenten geeft aan vragen van verschillende moeilijkheidsgraad te stellen tijdens de klassikale instructie (zeer of enigszins van toepassing: pro,vmbo-b/k 93%; vmbo-g/t 96%; havo/vwo 93%). De meeste pro,vmbo-b/k- en vmbo-g/t-docenten geven aan dat leerlingen binnen hun klas op een hoger onderwijsniveau wiskunde volgen, terwijl dit voor minder dan de helft van de havo/vwo-docenten geldt (zeer en enigszins van toepassing: pro,vmbo-b/k 89%; vmbo-g/t 68%; havo/vwo 48%).

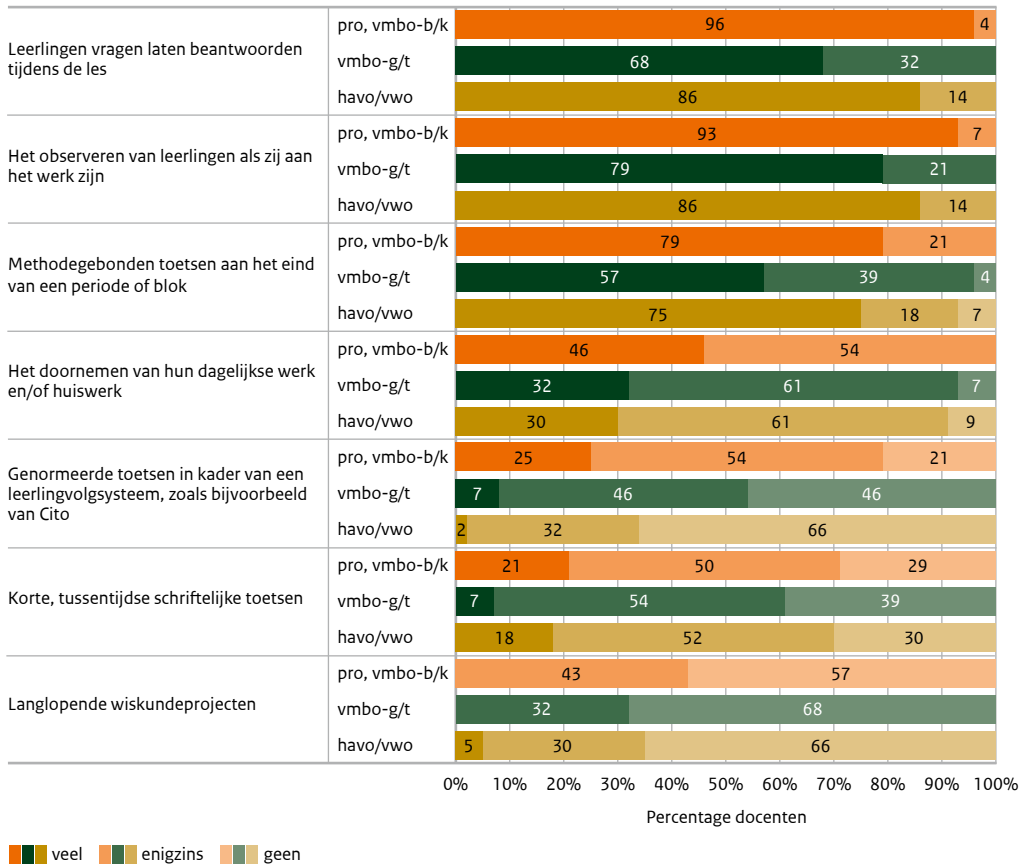
Figuur 1.5.2a Differentiatie tijdens de reken-wiskundeles (docenten pro,vmbo-b/k n=27; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.5.3 Belang van beoordelingsstrategieën bij rekenen en wiskunde

Docenten kregen 7 stellingen voorgelegd over hoeveel belang zij hechten aan verschillende beoordelingsstrategieën om de leervordering van de leerlingen in wiskunde bij te houden. Figuur 1.5.3a laat zien dat de verschillende strategieën in uiteenlopende mate van belang zijn voor de docenten. Zo geven alle docenten aan veel of enigszins belang te hechten aan 2 beoordelingsstrategieën: het observeren van leerlingen als zij aan het werk zijn en leerlingen vragen laten beantwoorden tijdens de les. Langlopende wiskundeprojecten zijn minder toegepast als beoordelingsstrategie, want minder dan de helft van de docenten ziet hier het belang van in (veel of enigszins van belang: pro,vmbo-b/k 43%; vmbo-g/t 32%; havo/vwo 34%).

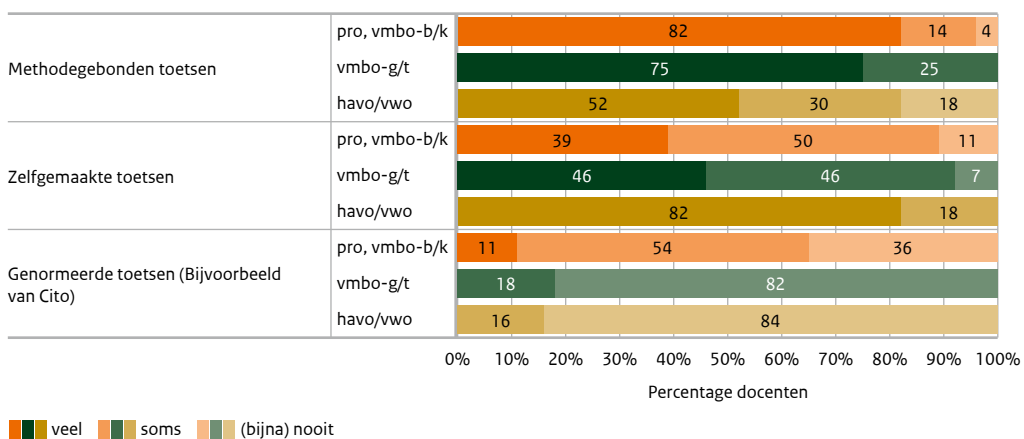
Figuur 1.5.3a Belang van beoordelingsstrategieën (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.5.4 Gebruik van toetsen bij rekenen en wiskunde

In de reken-wiskundeles kunnen docenten met verschillende typen wiskundetoetsen het beheersingsniveau van leerlingen toetsen. Methode-gebonden toetsen worden veel door docenten in het pro,vmbo-b/k en vmbo-g/t gebruikt en zelfgemaakte toetsen worden veel door havo/vwo-docenten gebruikt. Een klein deel van de docenten van vmbo-g/t en havo/vwo geeft aan vaak of soms genormeerde toetsen te gebruiken (vmbo-g/t 18%; havo/vwo 16%). Bij docenten van pro,vmbo-b/k geldt dit voor twee derde van de docenten.

Figuur 1.5.4a Frequentie gebruik toetsen bij wiskunde (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



1.6 Context: Veranderingen na de coronapandemie

De schoolsluitingen in 2019-2020, 2020-2021 en 2021-2022 als gevolg van de coronapandemie hebben mogelijk invloed op de resultaten van dit peilingsonderzoek. De mate van deze invloed was echter geen onderdeel van dit eerste landelijke onderzoek naar rekenen en wiskunde eind leerjaar 2. Wel schetsen we de context waarin de peiling op de scholen plaatsvond. Dit was een half jaar na de laatste schoolsluiting (voorjaar 2022). We vroegen docenten en schoolleiders welke gevolgen van de coronapandemie zij waarnemen in leergedrag, leerlinggedrag en in leerprestaties (zie ook deel C van dit rapport).

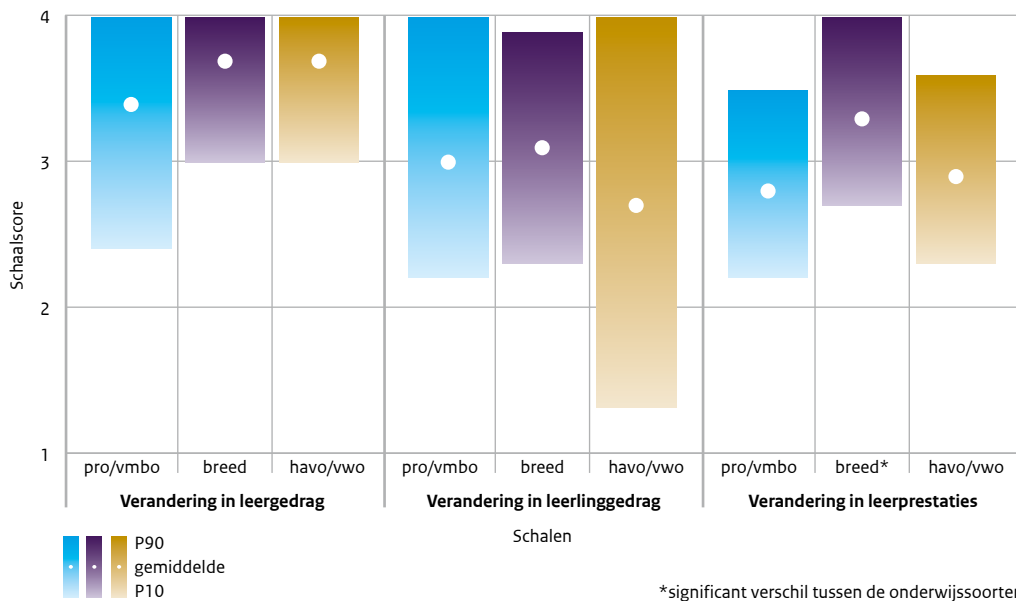
1.6.1 Veranderingen door de coronapandemie

Schoolleiders en docenten die ook voor het begin van de coronapandemie op de school werkten kregen stellingen voorgelegd over de mate waarin zij veranderingen zagen in leergedrag, leerlinggedrag en leerprestaties na de coronapandemie. Voor deze onderwerpen zijn schalen gemaakt die lopen van 1 (zeer mee oneens) tot en met 4 (zeer mee eens). De scores op de schalen staan weergegeven in figuur 1.6.1a en 1.6.1^e.

Schoolleiders

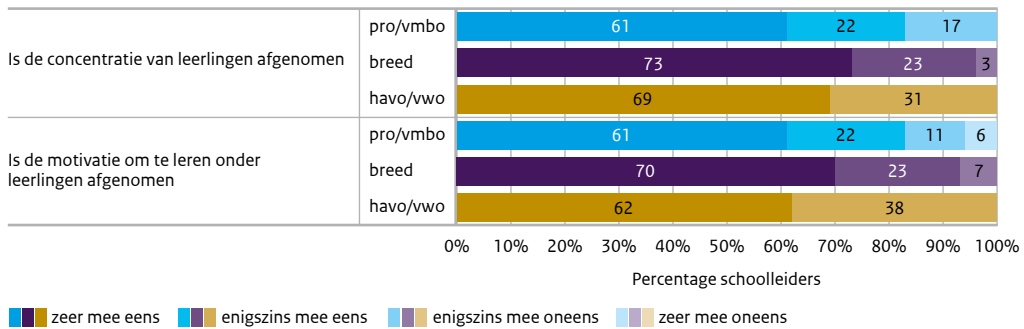
Schoolleiders van 3 onderwijssoorten scoren hoog tot zeer hoog op de schaal 'verandering in leergedrag' (pro/vmbo gemiddeld 3,42; breed gemiddeld 3,67; havo/vwo gemiddeld 3,65). Gemiddeld geven ze dus vaak aan veranderingen te zien in het leergedrag na de coronapandemie. Op de schaal 'verandering in leerlinggedrag' geven de schoolleiders iets lagere scores, maar die blijft hoog (pro/vmbo gemiddeld 2,96; breed gemiddeld 3,05; havo/vwo gemiddeld 2,70). We zien een vergelijkbaar beeld voor de schaal 'verandering in leerprestaties'. Schoolleiders zien vaak veranderingen in de leerprestaties van leerlingen na de coronapandemie (pro/vmbo gemiddeld 2,81; breed gemiddeld 3,27; havo/vwo gemiddeld 2,92). Schoolleiders van brede scholen zien significant vaker veranderingen dan schoolleiders van pro/vmbo scholen.

Figuur 1.6.1a Gemiddelde scores op de schalen over veranderingen door de coronapandemie (schoolleiders pro/vmbo n=18; breed n=30; havo/vwo n=13)



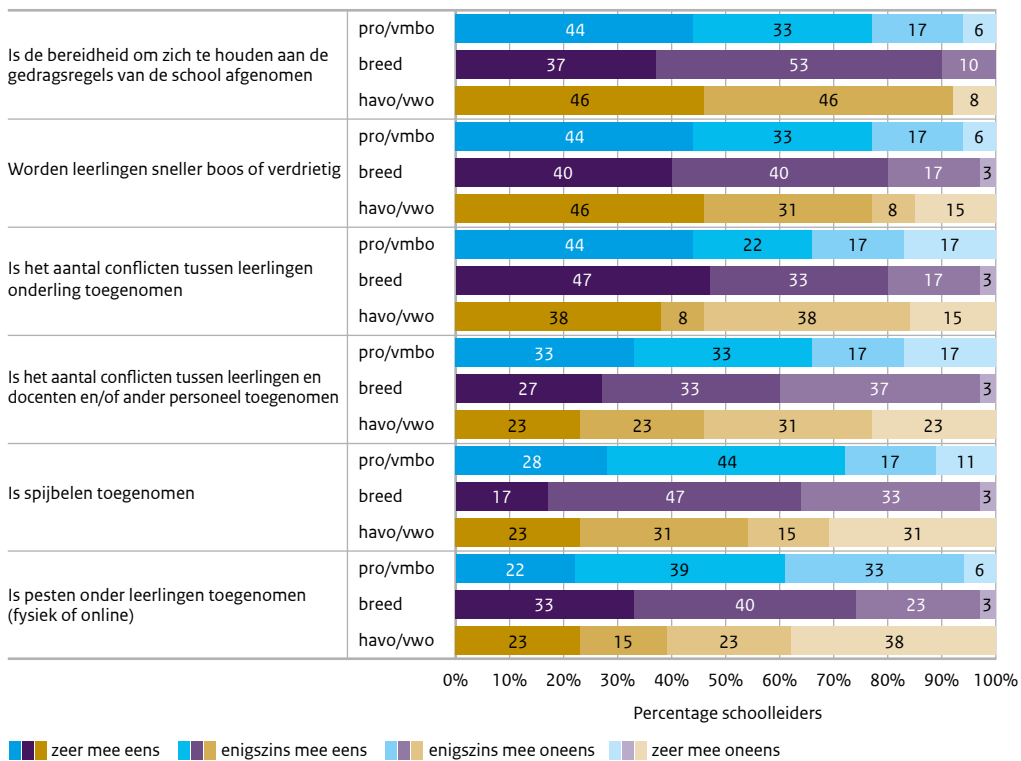
De stellingen van de schaal 'verandering in het leergedrag van leerlingen' staan in figuur 1.6.1b. De meerderheid van de schoolleiders geeft aan dat de concentratie en de motivatie van leerlingen afnam sinds de coronapandemie (zeer of enigszins mee eens: pro/vmbo beide stellingen 83%; breed 97% en 93%; havo/vwo beide stellingen 100%).

Figuur 1.6.1b Veranderingen in leergedrag door de coronapandemie (schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=47; havo/vwo n=24)



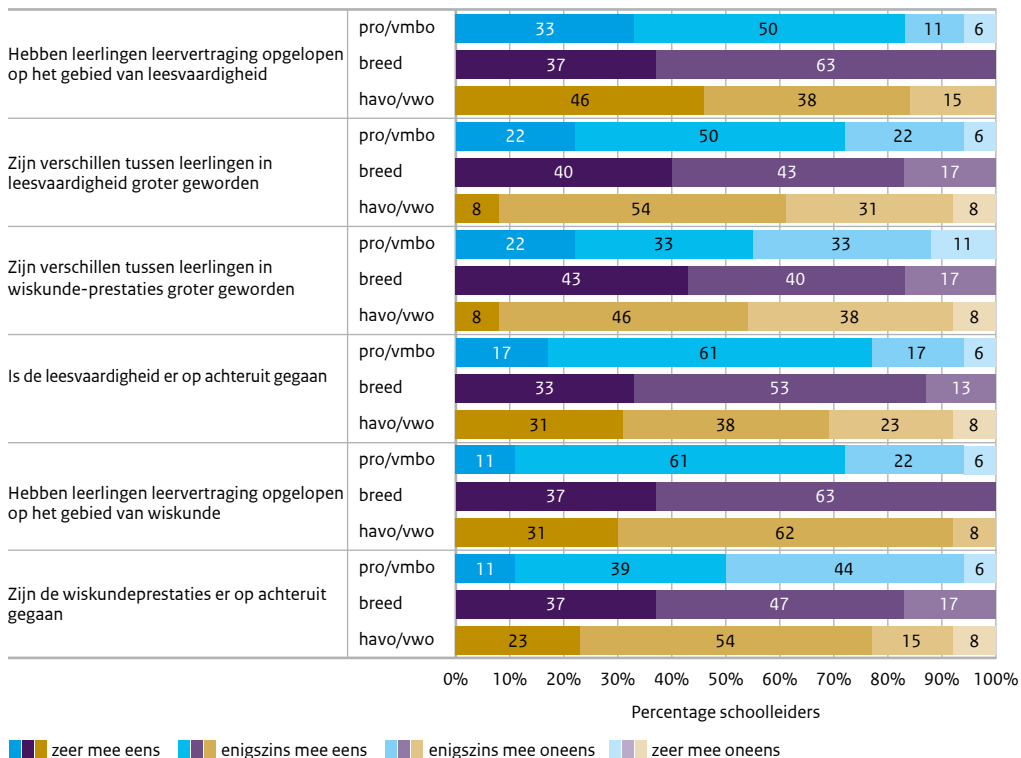
In figuur 1.6.1c staan de stellingen weergegeven van de schaal ‘verandering in leerlinggedrag van leerlingen’. Voor de meeste stellingen geeft de meerderheid van de schoolleiders aan (enigszins) een toename te zien in problematisch gedrag van de leerlingen. Zo geeft de meerderheid aan dat de bereidheid van leerlingen om zich te houden aan gedragsregels van school (enigszins) is afgenomen en dat leerlingen sneller boos of verdrietig worden sinds de coronapandemie (zeer of enigszins mee eens: pro/vmbo beide stellingen 78%; breed 90% en 80%; havo/vwo 92% en 77%).

Figuur 1.6.1c Veranderingen in leerlinggedrag door de coronapandemie (schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=47; havo/vwo n=24)



Tot slot geeft de meerderheid van de schoolleiders aan dat zij het eens zijn met de stellingen over de 'verandering in leerprestaties' (zie figuur 1.6.1d). De meeste schoolleiders geven aan dat leerlingen leer- vertraging hebben opgelopen het gebied van wiskunde en leesvaardigheid (zeer of enigszins mee eens: pro/vmbo 72% en 83%; breed beide stellingen 100%; havo/vwo 92% en 85%). Ongeveer de helft van de schoolleiders pro/vmbo en havo/vwo zag de verschillen in reken- en wiskunde-prestaties tussen leerlingen groter worden (pro/vmbo 56%; havo/vwo 54%). Van de schoolleiders van brede scholen geeft 83% dit aan.

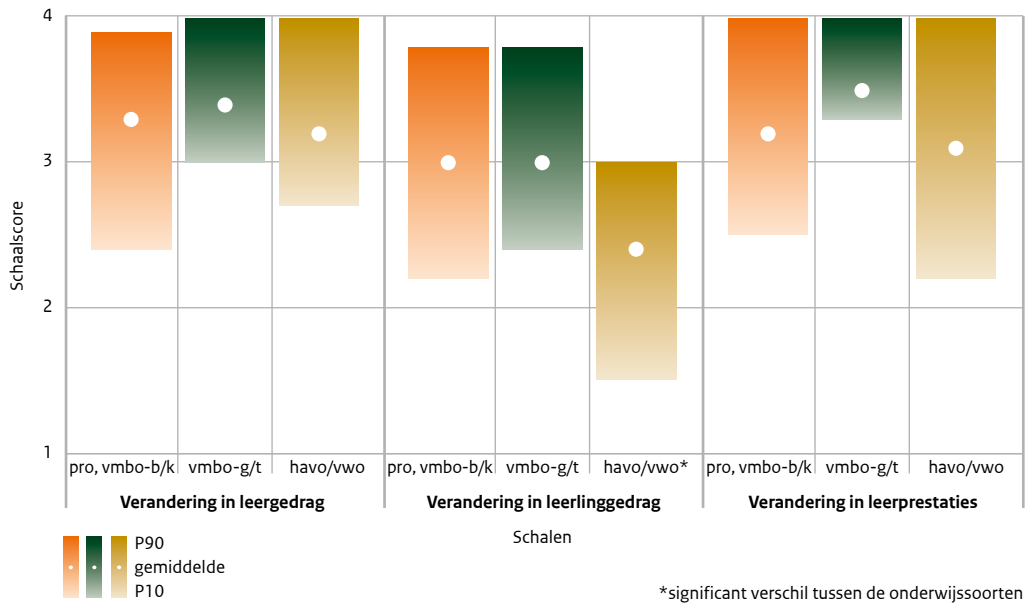
Figuur 1.6.1d Veranderingen in leerprestaties door de coronapandemie (schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=47; havo/vwo n=24)



Docenten

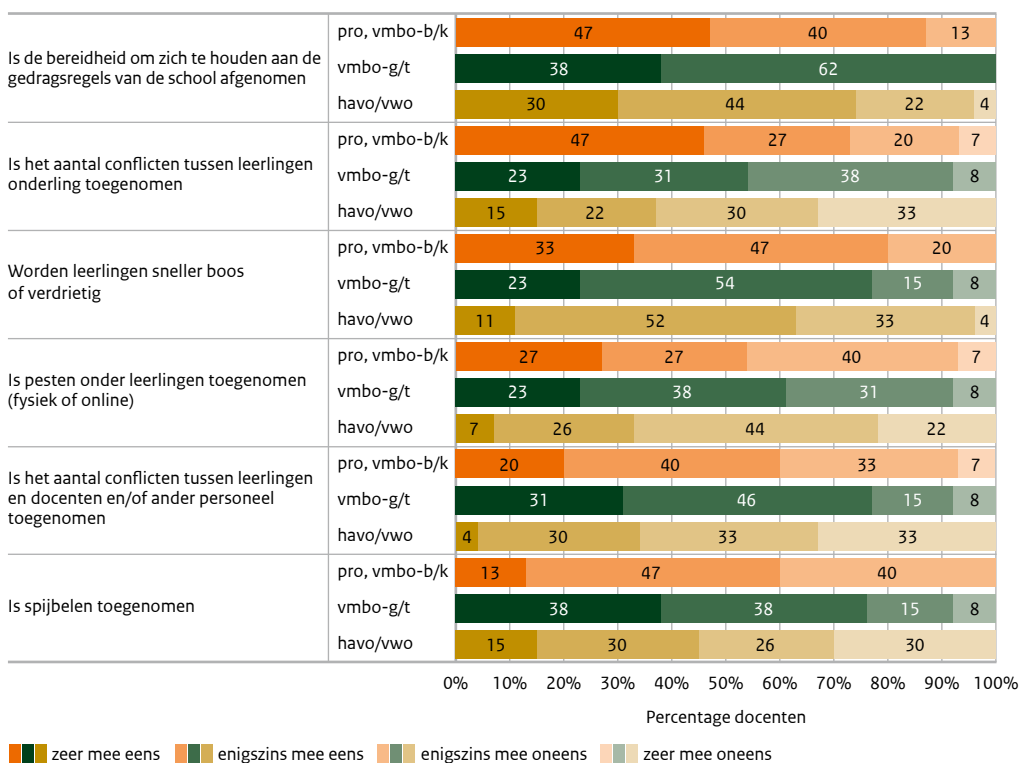
In figuur 1.6.1^e staan de 3 schalen over hoe docenten veranderingen ervaren na de coronapandemie. Het beeld dat we zien in de schalen naar aanleiding van de antwoorden van de docenten is vergelijkbaar met dat van de schoolleiders. De docenten scoren gemiddeld hoog op de schalen 'verandering in het leergedrag van leerlingen' en 'verandering in de leerprestaties van leerlingen' (pro,vmbo-b/k gemiddeld 3,3 en 3,2; vmbo-g/t gemiddeld 3,4 en 3,5; havo/vwo gemiddeld 3,2, en 3,1). Op de schaal 'verandering in leergedrag' scoren ze net zoals de schoolleiders iets lager (hoog (pro,vmbo-b/k gemiddeld 2,97; vmbo-g/t gemiddeld 2,97; havo/vwo gemiddeld 2,4).

Figuur 1.6.1e Gemiddelde scores op de schalen over verandering door de coronapandemie (docenten pro,vmbo-b/k n=15; vmbo-g/t n=13; havo/vwo n=27)



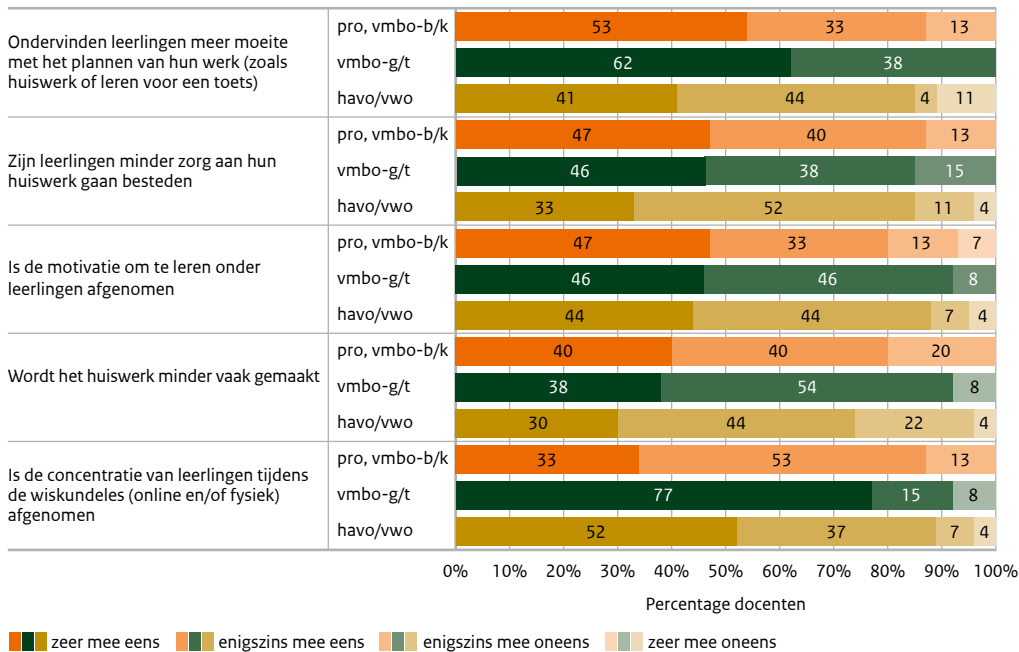
Figuur 1.6.1f toont de stellingen van de schaal ‘verandering in leerlinggedrag’ na de coronapandemie. Evenals bij de schoolleiders geeft de meerderheid van de docenten aan dat de bereidheid van de leerlingen om zich te houden aan gedragsregels is afgenomen (zeer of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k 87%; vmbo-g/t 100%; havo/vwo 74%). Daarnaast zien de docenten dat leerlingen door de coronapandemie sneller boos of verdrietig worden (zeer of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k 80%; vmbo-g/t 77%; havo/vwo 63%).

Figuur 1.6.1f Veranderingen in leerlinggedrag door de coronapandemie (docenten pro,vmbo-b/k n=15; vmbo-g/t n=13; havo/vwo n=27)



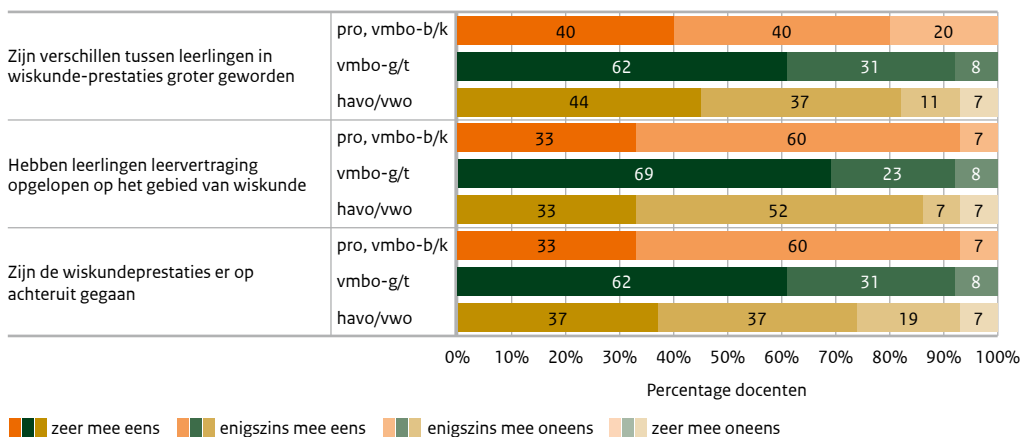
De meerderheid van de docenten is het (enigszins) eens met alle stellingen over veranderingen in leergedrag. Zo geven zij aan dat de concentratie van leerlingen tijdens de reken-wiskundeles afnam dat leerlingen het sinds de coronapandemie moeilijker vinden om hun werk te plannen (zeer of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k beide stellingen 87%; vmbo-g/t 92% en 100%; havo/vwo 89% en 85%).

Figuur 1.6.1g Veranderingen in leergedrag door coronapandemie (docenten pro,vmbo-b/k n=15; vmbo-g/t n=13; havo/vwo n=27)



Tot slot geeft figuur 1.6.1h de stellingen weer over 'veranderingen in leerprestaties' na de coronapandemie. De meeste docenten geven aan dat leerlingen leervertraging opliepen op het gebied van wiskunde (zeer of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k 93%; vmbo-g/t 92%; havo/vwo 85%). Ook zijn volgens hen de wiskunde-prestaties achteruitgegaan en zijn de verschillen in deze prestaties tussen leerlingen groter geworden dan voor de coronapandemie (zeer of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k 93% en 80%; vmbo-g/t beide stellingen 92%; havo/vwo 74% en 81%).

Figuur 1.6.1h Veranderingen in leerprestaties door de coronapandemie (docenten pro,vmbo-b/k n=15; vmbo-g/t n=13; havo/vwo n=27)

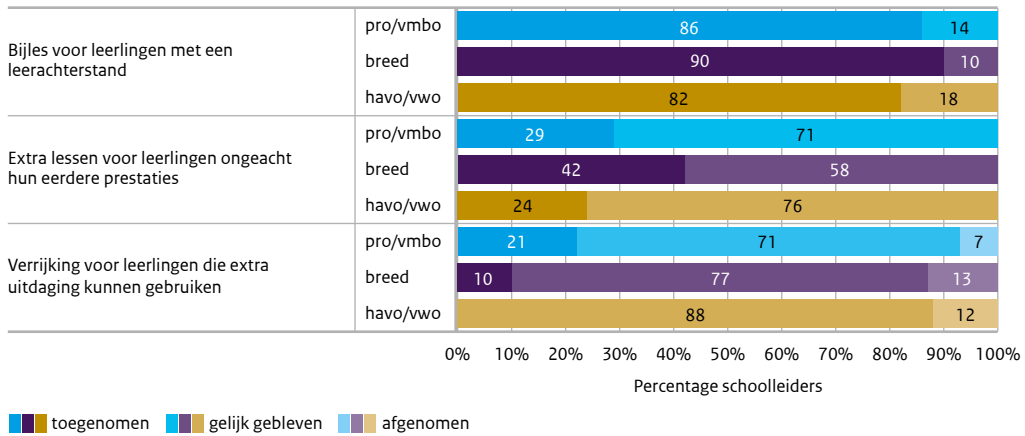


1.6.2

Gevolgen coronapandemie voor aanbod extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd

Zijn er volgens schoolleiders veranderingen ontstaan in het aanbod van extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd? De meeste schoolleiders geven aan dat er na de coronapandemie een toename is in het aantal bijlessen voor leerlingen met een leerachterstand. Ongeveer een derde ziet een toename in de hoeveelheid extra lessen voor leerlingen ongeacht hun eerdere prestaties (pro,vmbo-b/k 86% en 29%; vmbo-g/t 90% en 42%; havo/vwo 82% en 24%). De andere schoolleiders zeggen dat dit aanbod op hun school gelijk bleef. Tot slot geeft de meerderheid aan dat het aanbod voor verrijking voor leerlingen die extra uitdaging kunnen gebruiken gelijk is gebleven (pro,vmbo-b/k 71%; vmbo-g/t 77%; havo/vwo 88%).

Figuur 1.6.2a Gevolg coronapandemie voor aanbod extra reken-wiskundelessen buiten schooltijd (schoolleiders pro/vmbo n=18; breed n=30; havo/vwo n=13)





Oppervlakte = 1 m²

1 dm² = 100 cm²

1 cm²

Metriek Stelsel: lengtematen

Attituden en achtergrondkenmerken in het kort

In dit hoofdstuk gaan we in op de attituden ten aanzien van rekenen en wiskunde¹⁰ van leerlingen in het voortgezet onderwijs (vo). Daarnaast besteden we aandacht aan het zelfvertrouwen van docenten in de eigen didactische vaardigheden, hun houding ten aanzien van de capaciteiten van hun leerlingen en hun vooropleiding en lesbevoegdheid. De resultaten zijn gebaseerd op antwoorden uit de aan leerlingen en docenten voorgelegde vragenlijsten. Tenslotte gaan we in op de prestatiegerichtheid van de school. Deze resultaten zijn gebaseerd op vragenlijsten die de schoolleiders invulden.

Wiskundeattitude van leerlingen (paragraaf 2.1, p. 82)

Leerlingen zijn weinig positief over de mate van plezier die ze ervaren bij wiskunde. Zij beschouwen wiskunde meestal niet als hun favoriete vak en verheugen zich meestal niet op de wiskundeles. De meeste leerlingen schrijven hun reken- en wiskundeprestaties toe aan hun eigen inzet (attributies positieve wiskundeprestaties). De leerlingen zijn gemiddeld genomen niet uitgesproken over het belang van wiskunde, al zijn havo/vwo-leerlingen positiever over het belang van wiskunde dan vmbo-b/k- en vmbo-g/t-leerlingen. De havo/vwo-leerlingen laten in vergelijking met vmbo-b/k- en vmbo-g/t-leerlingen meer zelfvertrouwen zien in wiskunde. Ze gaan er ook meer vanuit dat ze hun wiskundevaardigheden kunnen ontwikkelen, zij hebben een zogenaamde growth mindset. Er is sprake van verschillen tussen leerlingen binnen de onderwijssoorten: vooral tussen leerlingen van het vmbo-b/k zijn de verschillen groot.

De kleine niet representatieve groep leerlingen in het praktijkonderwijs (pro) die deelnam aan het onderzoek, is niet uitgesproken positief of negatief over de mate van plezier die zij ervaren bij rekenen, al beschouwen zij rekenen ook meestal niet als hun favoriete vak. Zij scoren gemiddeld op zelfvertrouwen op het gebied van rekenen en zij schrijven hun reken- en wiskundeprestaties toe aan hun eigen inzet, net als leerlingen in de andere onderwijssoorten.

Als we de verschillende aspecten van de wiskundeattituden in samenhang bekijken, dan wordt duidelijk dat leerlingen met meer zelfvertrouwen op het gebied van wiskunde ook meer plezier in wiskunde ervaren. Leerlingen met meer plezier in wiskunde zijn bovendien vaker overtuigd van het belang van wiskunde. Het hebben van een growth mindset laat enige samenhang zien met het plezier in wiskunde en voor leerlingen van het vmbo-b/k ook met zelfvertrouwen in wiskunde. De mate waarin leerlingen wiskunde-prestaties toeschrijven aan hun eigen inzet, laat voor leerlingen van het havo/vwo vrijwel geen samenhang zien met andere onderdelen van de wiskundeattitude. Voor leerlingen van het vmbo-b/k en vmbo-g/t hangt het in enige mate samen met plezier en het belang van wiskunde.

Ook voor pro zien we dat leerlingen met meer zelfvertrouwen op het gebied van rekenen meer plezier in het vak ervaren. Daarnaast hangt dit plezier enigszins samen met het hebben van positieve rekenattributies ten aanzien van hun rekenvaardigheid.

¹⁰ Het gepeilde leergebied heet rekenen en wiskunde. De leerlingen volgen volgens hun lesrooster het vak wiskunde en daarvan is rekenen een subdomein. Een uitzondering hierop is het praktijkonderwijs (pro). Daar staat rekenen op het lesrooster, evenals op sommige vmbo-b/k scholen. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over rekenen of over wiskunde moet dit worden gelezen als rekenen én wiskunde.

Docentkenmerken (paragraaf 2.2, p. 89)

Docenten van de 3 onderwijssoorten beoordelen hun zelfvertrouwen in hun didactische vaardigheden als gemiddeld tot hoog. De docenten van alle onderwijssoorten hebben meer een growth mindset dan een fixed mindset: zij gaan ervan uit dat de vaardigheden van leerlingen op het gebied van wiskunde kunnen worden ontwikkeld. De meerderheid van de docenten die deelnam aan dit peilingsonderzoek heeft een tweedegraads lesbevoegdheid of een beperkte tweedegraadslesbevoegdheid. Een beperkte lesbevoegdheid betekent dat ze bevoegd zijn om les te geven in het vmbo en de onderbouw van de havo en het vwo.

De schoolleiders typeerden de prestatiegerichtheid van het schoolklimaat aan de hand van 10 stellingen over de prestatiegerichtheid van docenten, ouders en leerlingen. Gemiddeld beoordelen schoolleiders die prestatiegerichtheid gemiddeld tot hoog, vooral die van docenten. De schoolleiders van de pro/vmbo-scholen ervaren de ouders als weinig prestatiegericht, al verschillen de schoolleiders hierin van mening. Tot slot beoordelen de schoolleiders van havo/vwo-scholen de prestatiegerichtheid van hun leerlingen hoger dan de schoolleiders van pro/vmbo-scholen.

2 Attituden en achtergrondkenmerken

In dit hoofdstuk komen vragen aan de orde zoals: Hoeveel plezier beleven leerlingen aan het vak wiskunde?¹¹ Zien ze het belang ervan in? Ervaren ze invloed te hebben op hun prestaties of juist niet? Welke achtergrond hebben docenten op het gebied van wiskunde? En hoe schatten zij hun didactische vaardigheden op het gebied van wiskundeonderwijs in?

In dit hoofdstuk beschrijven we de attitude van leerlingen ($n=2002$) uit het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs (vo) ten aanzien van wiskunde. De vragenlijst die zij invulden bevatte vragen over:

- hun plezier in wiskunde;
- het belang van wiskunde;
- hun zelfvertrouwen in wiskunde;
- hun attributie van positieve wiskundeprestaties;
- hun fixed of growth mindset voor wiskunde; gaan leerlingen ervan uit dat ze hun wiskundevaardigheden kunnen ontwikkelen (growth) of niet (fixed).

Een aangepaste versie van de leerlingvragenlijst is ingevuld door leerlingen van het praktijkonderwijs (pro) ($n=77$). Deze versie bevat minder stellingen en vraagt naar rekenen in plaats van wiskunde. De lijst bevatte vragen over:

- hun plezier in rekenen;
- hun zelfvertrouwen in rekenen;
- hun attributie van positieve rekenprestaties;
- hun fixed of growth mindset voor rekenen.

De deelnemende docenten ($n=100$) vulden naast vragen over het onderwijsleerproces ook vragen in over hun achtergrondkenmerken en attitude, namelijk:

- hun gevolgde opleiding;
- hun zelfvertrouwen in wiskunde-instructie;
- hun fixed of growth mindset.

Tot slot beantwoordden schoolleiders van de deelnemende scholen ($n=101$) vragen over de mate van prestatiegerichtheid van de school, docenten, leerlingen en hun ouders.

We beschrijven de resultaten van de attituden en achtergrondkenmerken voor de onderwijssoorten afzonderlijk. De onderwijssoort van de docenten is gebaseerd op de door de docent opgegeven onderwijssoort van de klas. De schoolleiders zijn ingedeeld op basis van de door hen opgegeven onderwijssoorten die op hun vestiging worden aangeboden. De indeling in onderwijssoorten van de leerlingen verschilt enigszins van

¹¹ Meer informatie over het aantal leerlingen, docenten en schoolleiders is te vinden in hoofdstuk 1.1

die van de docenten en schoolleiders. Meer informatie over de indelingen van de 3 respondentgroepen staat in paragraaf 1.1 van dit rapport.

2.1 Wiskundeattitude van leerlingen

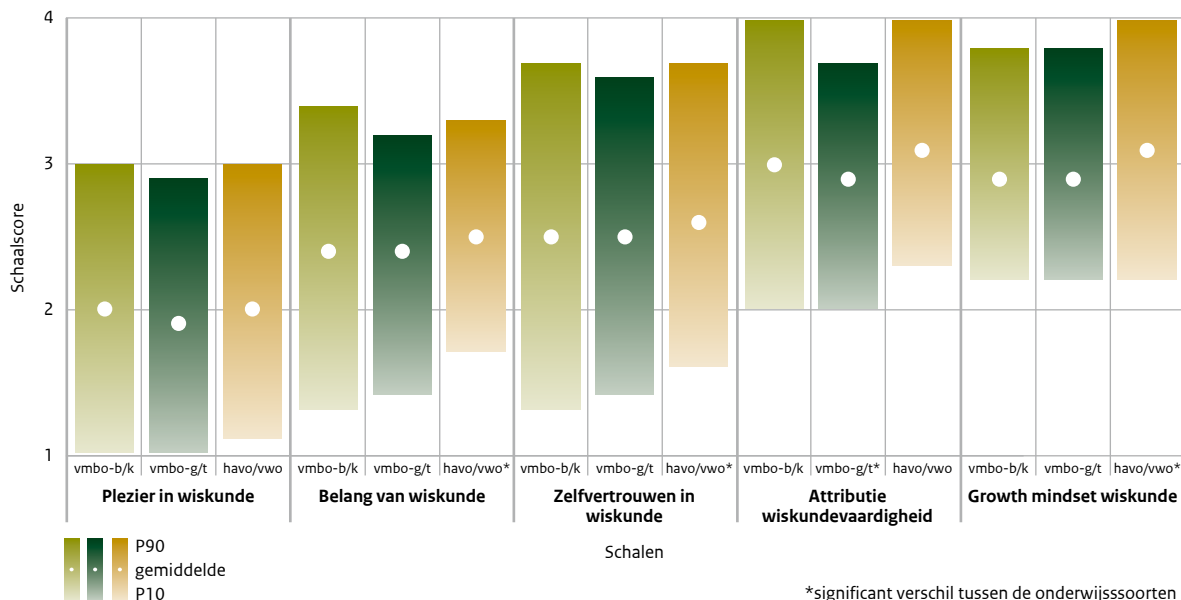
Om de attitude van leerlingen ten aanzien van wiskunde op school in kaart te brengen, vroegen we hen in hoeverre ze het eens waren met 60 stellingen. Deze stellingen hebben betrekking op bovengenoemde aspecten. Bij elke stelling kan de leerling aangeven in hoeverre die het hiermee eens is (van “zeer mee eens”, “beetje mee eens”, “beetje mee oneens” tot “zeer mee oneens”). De stellingen en de reacties van de leerlingen zijn terug te vinden in de figuren in de volgende paragrafen. Op basis van de reacties van de leerlingen op de stellingen zijn 5 schalen geconstrueerd.¹² Deze schalen lopen van 1 (laag) tot en met 4 (hoog). Figuur 2.1a laat 3 scores voor de 5 schalen zien: de gemiddelde score (wit bolletje), de mediaan, de grensscore van de 10% leerlingen met de hoogste score (P90) en de grensscore van de 10% leerlingen met de laagste score (P10).

Figuur 2.1a laat zien dat leerlingen van alle onderwijssoorten positieve attributies hebben ten aanzien van hun wiskundeprestaties (vmbo-b/k 3,04; vmbo-g/t 2,92; havo/vwo 3,05). Dit betekent dat ze hun wiskundeprestaties toeschrijven aan hun eigen inzet voor wiskunde. Leerlingen van het vmbo-g/t scoren hierbij significant lager dan de andere onderwijssoorten. De 10% hoogst scorende vmbo-g/t leerlingen hebben een 3,67 of hoger en de 10% laagst scorende leerlingen hebben een 2,0 of lager. Dit betekent dat er sprake is van grote verschillen in de mate waarin leerlingen hun wiskundeprestaties aan hun eigen kunnen toeschrijven. Ook op de schalen ‘plezier in wiskunde’ en ‘zelfvertrouwen op het gebied van wiskunde’ zien we veel verschillen in resultaten tussen leerlingen binnen 1 onderwijssoort. Met name bij leerlingen van het vmbo-b/k zijn de verschillen groot.

Tot slot laten leerlingen van het havo/vwo op de schalen ‘zelfvertrouwen in wiskunde’, ‘belang van wiskunde’, ‘fixed of growth mindset’ hogere scores zien ten opzichte van de vmbo-b/k leerlingen en/of vmbo-g/t leerlingen. Over plezier in wiskunde zijn zij echter net zo weinig positief als de leerlingen in de andere 2 onderwijssoorten.

¹² Sommige stellingen zijn in omgekeerde richting aan de leerlingen voorgelegd (bijvoorbeeld: “Ik zou willen dat ik geen wiskunde hoefde te leren” voor de schaal “Plezier in wiskunde”). Hiermee is rekening gehouden bij het berekenen van de schaalscores. In de figuren met de stellingen staat aangegeven om welke stellingen dit gaat.

Figuur 2.1a Gemiddelde scores op de afzonderlijke onderdelen van wiskundeattitude (leerlingen vmbo-b/k n=339-375; vmbo-g/t n=511-554; havo/vwo n=929-1010)



In de volgende paragrafen gaan we dieper in op deze 5 afzonderlijke schalen en geven we een beschrijving van de opvallende bevindingen per onderwijssoort.

Pro-leerlingen

Pro-leerlingen vulden een vragenlijst in over rekenen die korter was dan voor de andere leerlingen. Daardoor kunnen de resultaten niet direct vergeleken worden met de andere onderwijssoorten. Vanwege het kleine aantal pro-leerlingen ($n=77$) gelden de resultaten alleen voor de leerlingen van dit onderzoek.

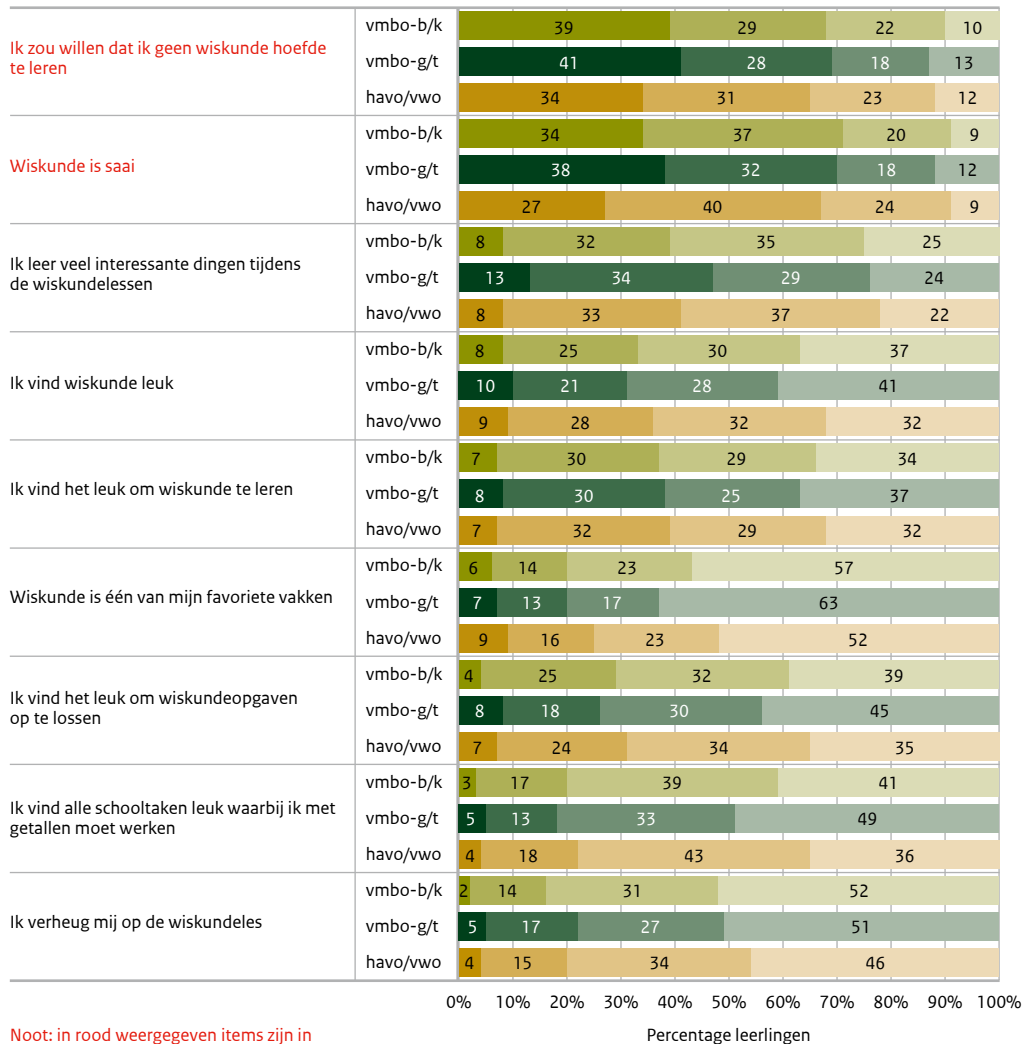
2.1.1

Plezier in wiskunde

De schaal 'plezier in wiskunde' betreft de mate waarin de leerling plezier ervaart bij wiskunde en wiskunde leuk en interessant vindt. Gemiddeld genomen ervaren leerlingen weinig plezier in wiskunde: alle onderwijssoorten scoren laag op deze schaal (vmbo-b/k gemiddeld 1,95; vmbo-g/t gemiddeld 1,94; havo/vwo gemiddeld 2,03; zie figuur 2.1a). Er is geen significant verschil tussen de onderwijssoorten gevonden op deze schaal.

Figuur 2.1.1a laat de onderliggende stellingen en de reacties daarop zien. Hieruit blijkt dat weinig leerlingen aangeven dat wiskunde 1 van hun favoriete vakken is of dat ze zich verheugen op de wiskundeles (zeer mee eens en beetje mee eens: vmbo-b/k 20% en 16%; vmbo-g/t 20% en 22%; havo/vwo 25% en 19%). Ondanks de geringe mate van plezier in wiskunde geeft wel ruim 40% van de leerlingen aan interessante dingen te leren tijdens de wiskundeles (zeer mee eens of beetje mee eens: vmbo-b/k 40%; vmbo-g/t 47%; havo/vwo 41%).

Figuur 2.1.1a Mate waarin leerlingen het eens zijn met stellingen over wiskundeplezier (leerlingen vmbo-b/k n=384-391; vmbo-g/t n=564-571; havo/vwo n=1017-1034)



Pro-leerlingen

Voor de pro-leerlingen zagen we een enigszins positiever beeld naar voren komen (niet in de figuur). De kleine groep onderzochte pro-leerlingen ervaart enig plezier bij het rekenen (gemiddeld 2,50). De meeste pro-leerlingen geven aan interessante dingen te leren tijdens de rekenlessen, maar rekenen is niet 1 van hun favoriete vakken.

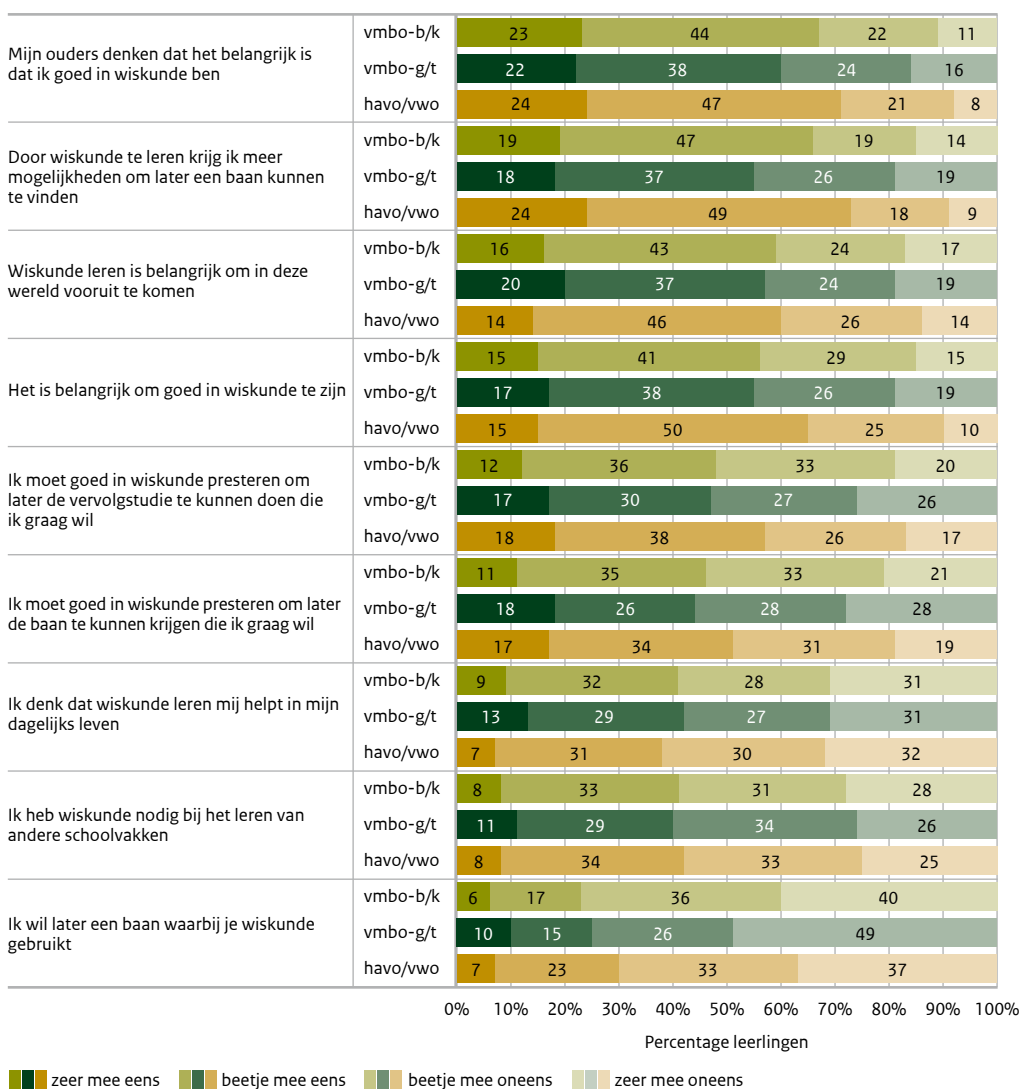
2.1.2 Belang van wiskunde

Leerlingen zijn gemiddeld weinig uitgesproken over het belang van wiskunde. Ze vinden het niet belangrijk, maar ook niet onbelangrijk. Leerlingen van het vmbo-b/k en vmbo-g/t zijn daarbij wel iets minder positief over het belang van wiskunde dan leerlingen van het havo/vwo (vmbo-b/k gemiddeld 2,37; vmbo-g/t gemiddeld 2,42; havo/vwo gemiddeld 2,51, zie figuur 2.1a).

Figuur 2.1.2a beschrijft de reacties op de stellingen van de schaal over het belang van wiskunde. Een kleine meerderheid van de leerlingen vindt het (een beetje) belangrijk om goed in wiskunde te zijn (zeer mee eens en beetje mee eens: vmbo-b/k 57%; vmbo-g/t 55%; havo/vwo 65%). Ruim twee derde van de leerlingen geeft aan dat wiskunde hen meer mogelijkheden biedt om later een baan te vinden en dat ze denken dat hun ouders het belangrijk vinden dat ze goed zijn in wiskunde (zeer mee eens en beetje mee eens: vmbo-b/k beide stellingen 67%; vmbo-g/t 55% en 60%; havo/vwo 73% en 71%). Maximaal een kwart van de leerlingen wil later ook werkelijk een baan waarbij ze wiskunde gebruiken (zeer mee eens of beetje mee eens: vmbo-b/k 24%; vmbo-g/t 24; havo/vwo 30%).

Aan de pro-leerlingen zijn geen vragen gesteld over het belang van rekenen, omdat in de verkorte vragenlijst voor deze groep leerlingen niet alle onderwerpen aan de orde kwamen.

Figuur 2.1.2a Mate waarin leerlingen het eens zijn met stellingen over het belang van wiskunde (leerlingen vmbo-b/k n=379-393; vmbo-g/t n=555-564; havo/vwo n=990-1034)

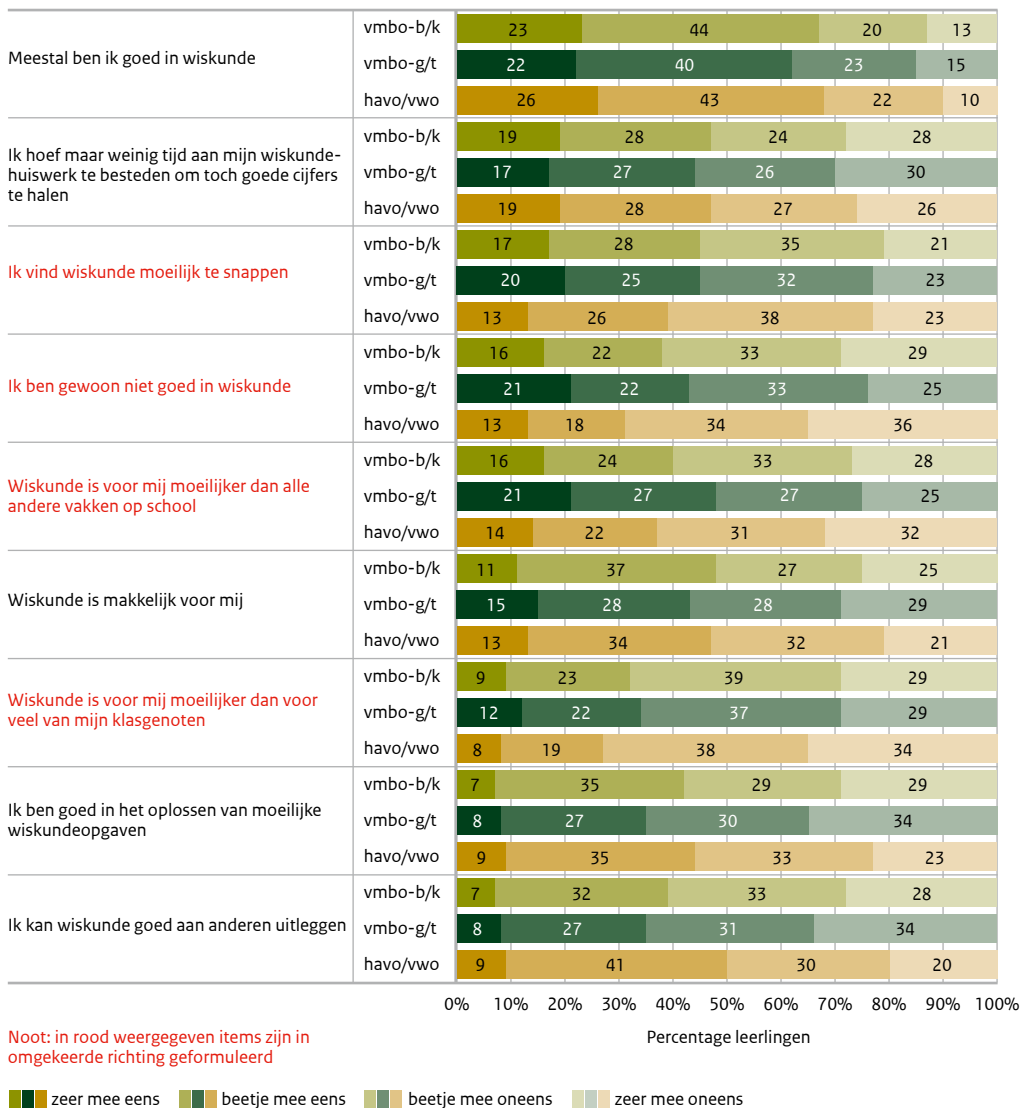


2.1.3 Zelfvertrouwen op gebied van wiskunde

De schaal ‘zelfvertrouwen op het gebied van wiskunde’ betreft de mate waarin leerlingen vertrouwen hebben in hun wiskundevaardigheden en hun vermogen om reken- en wiskundeopgaven op te lossen. Ook gaat het om de mate waarin zij positieve resultaten toeschrijven aan hun aanleg. Leerlingen in het tweede leerjaar van het vo hebben een gemiddeld (geen laag, maar ook geen hoog) zelfvertrouwen in hun wiskundeprestaties (vmbo-b/k gemiddeld 2,46; vmbo-g/t gemiddeld 2,55; havo/vwo gemiddeld 2,64 zie figuur 2.1a). Leerlingen van het havo/vwo hebben significant meer zelfvertrouwen dan leerlingen van het vmbo-b/k. Er is geen verschil gevonden tussen de overige onderwijssoorten.

Uit de reacties op de stellingen (figuur 2.1.3a) blijkt dat ruim twee derde van de leerlingen aangeeft meestal goed te zijn in wiskunde, maar dat het vak door minder dan de helft van de leerlingen makkelijk gevonden wordt (zeer mee eens en beetje mee eens: vmbo-b/k 67% en 48%; vmbo-g/t 62% en 44%; havo/vwo 68% en 47%).

Figuur 2.1.3a Mate waarin leerlingen het eens zijn met stellingen rondom hun zelfvertrouwen op het gebied van wiskunde (leerlingen vmbo-b/k n=368-390; vmbo-g/t n=559-569; havo/vwo n=996-1030)



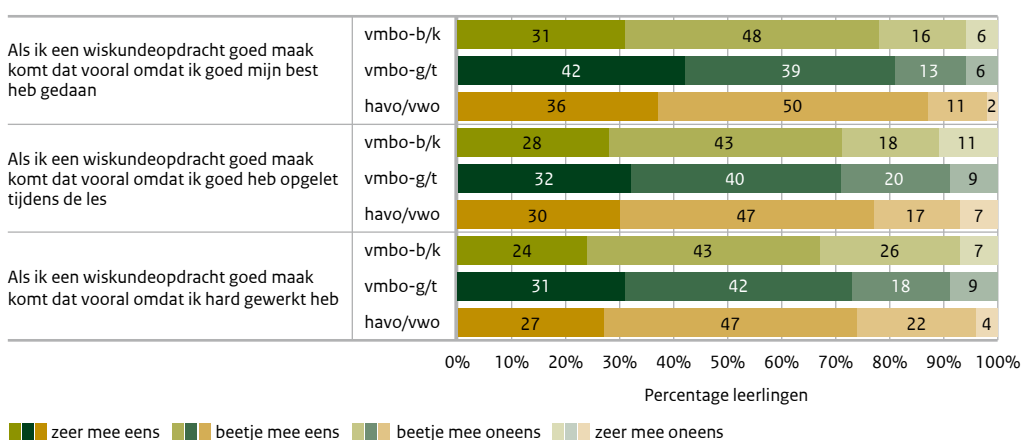
Pro-leerlingen

De kleine groep pro-leerlingen laat eenzelfde beeld zien en beoordeelt het zelfvertrouwen gemiddeld (gemiddeld 2,59, niet in figuur). Veel van hen geven aan goed te zijn in rekenen, maar wel enige onzekerheid te ervaren bij het oplossen van moeilijke rekenopgaven.

2.1.4 Attributies positieve wiskundeprestaties

De schaal ‘attributies positieve wiskundeprestaties’ betreft de mate waarin leerlingen hun wiskundeprestaties toeschrijven aan hun inzet. Gemiddeld schrijven tweedejaars vo-leerlingen hun positieve prestaties toe aan hun eigen inzet (vmbo-b/k gemiddeld 3,04; vmbo-g/t gemiddeld 2,92; havo/vwo gemiddeld 3,05, zie figuur 2.1a). Leerlingen van het havo/vwo en het vmbo-b/k geven dit significant vaker aan dan leerlingen van het vmbo-g/t. Leerlingen schrijven hun goede prestaties op wiskundeopdrachten vooral toe aan dat ze zelf goed hun best deden (zeer mee eens of beetje mee eens: vmbo-b/k 78%; vmbo-g/t 81%; havo/vwo 86%). Reacties op de stellingen van de schaal staan weergegeven in figuur 2.1.4a.

Figuur 2.1.4a Mate waarin leerlingen het eens zijn met stellingen rondom de attributies voor goede wiskundeprestaties (leerlingen vmbo-b/k n=379-389; vmbo-g/t n=558-565; havo/vwo n=1020-1028)



Pro-leerlingen

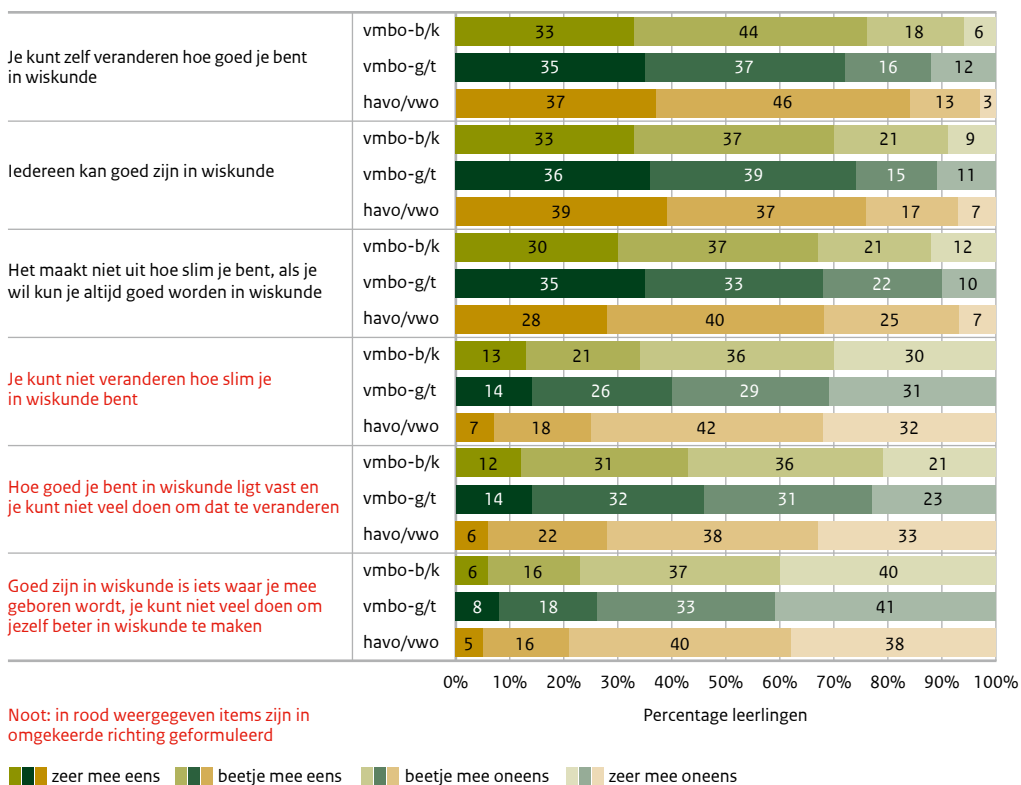
De kleine groep pro-leerlingen scoort hoog op deze schaal (gemiddeld 3,21, niet in figuur). De meesten van hen geven aan dat wanneer een rekenopdracht goed gemaakt is, dit vooral komt doordat zij goed hun best doen en goed opletten tijdens de les.

2.1.5 Fixed of growth mindset

Leerlingen die de overtuiging hebben dat zij hun intellectuele vaardigheden kunnen ontwikkelen zouden zich meer inzetten om dingen te leren en hun vaardigheid te vergroten (Yaeger et al., 2019). Om inzicht te krijgen in de mate waarin leerlingen ervan uitgaan dat hun capaciteiten op het gebied van wiskunde zich kunnen ontwikkelen (growth mindset) of juist vastliggen (fixed mindset), zijn hen 6 stellingen voorgelegd. Van deze stellingen is een schaal gemaakt die de mate van de aanwezigheid van een growth mindset weergeeft. De meeste leerlingen van alle 3 onderwijssoorten geven aan een growth mindset te hebben (vmbo-b/k gemiddeld 2,91; vmbo-g/t gemiddeld 2,91; havo/vwo gemiddeld 3,05, zie figuur 2.1a in paragraaf 2.1). Leerlingen van het havo/vwo geven significant vaker aan een growth mindset te hebben dan de andere onderwijssoorten.

In de onderliggende stellingen in figuur 2.1.5a zien we dat leerlingen vaak zeggen dat je zelf kunt veranderen hoe goed je bent in wiskunde en dat iedereen goed kan zijn in wiskunde (zeer mee eens of beetje mee eens: vmbo-b/k 76% en 70%; vmbo-g/t 72% en 74%; havo/vwo 84% en 76%).

Figuur 2.1.5a Mate waarin leerlingen het eens zijn met stellingen over fixed of growth mindset (leerlingen vmbo-b/k n=384-387; vmbo-g/t n=556-563; havo/vwo n=1019-1028)



Pro-leerlingen

Voor de kleine groep onderzochte pro-leerlingen is geen schaal geconstrueerd, omdat de samenhang in de beantwoording van de stellingen te laag was. De antwoorden op de losse stellingen laten zien dat pro-leerlingen aangeven dat je zelf kunt veranderen hoe goed je bent in rekenen en dat je altijd goed kunt worden in rekenen, ongeacht hoe slim je bent (niet in figuur).

2.1.6 Wiskundeattitude in samenhang

Hiervoor bespraken we verschillende aspecten die de houding van leerlingen ten aanzien van wiskunde typeren. Aanvullend bekeken we in hoeverre de verschillende aspecten met elkaar samenhangen. Voor de 3 onderwijssoorten zien we een vergelijkbaar beeld. Leerlingen met meer zelfvertrouwen in wiskunde ervaren ook meer plezier. Bovendien zijn leerlingen met plezier in wiskunde vaker overtuigd van het belang ervan. Het hebben van een growth mindset laat enige samenhang zien met het plezier in wiskunde en voor leerlingen van het vmbo-b/k ook met zelfvertrouwen bij wiskunde. De mate waarin leerlingen hun goede wiskunderesultaten toeschrijven aan hun eigen kunnen, laat voor leerlingen van het havo/vwo vrijwel geen samenhang zien met andere onderdelen van de wiskundeattitude. Voor leerlingen van het vmbo-b/k en vmbo-g/t hangt het in enige mate samen met plezier in wiskunde en het belang van wiskunde.

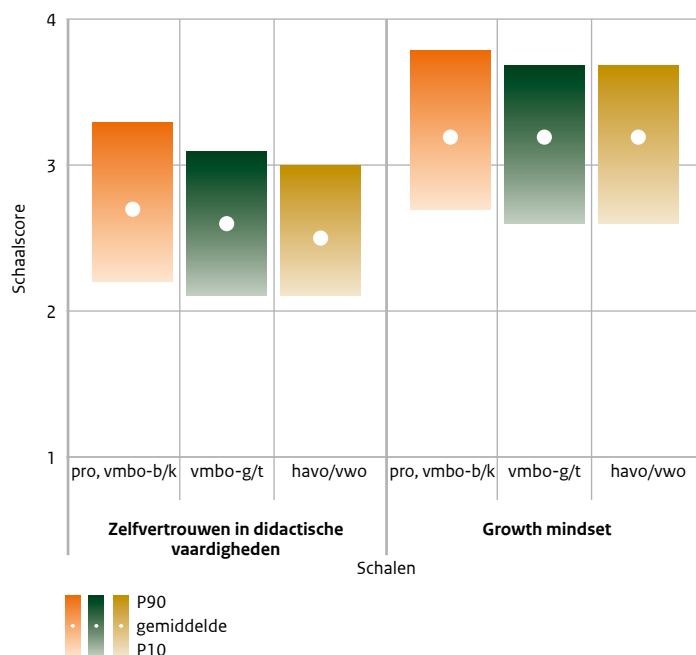
Pro-leerlingen

Ook voor de kleine groep pro-leerlingen keken we hoe de aspecten waarvoor we een schaal hebben, samenhangen. Het beeld is vergelijkbaar met dat van de andere onderwijssoorten. Zo laten ook pro-leerlingen met meer zelfvertrouwen in rekenen zien dat ze meer plezier ervaren. Daarnaast hangt plezier in rekenen in enige mate samen met positieve rekenattributies (eigen inzet is bepalend voor goede rekenprestaties).

2.2 Docentkenmerken

Docenten is met behulp van stellingen gevraagd naar hun zelfvertrouwen in hun didactische vaardigheden. Ook gingen deze stellingen over of zij een fixed of growth mindset hebben als het gaat om de ontwikkeling van wiskundevaardigheden van hun leerlingen. Van deze stellingen zijn 2 schalen geconstrueerd die lopen van 1 (laag) tot en met 4 (zeer hoog). Figuur 2.3a laat de scores van de 2 schalen zien: de gemiddelde score, de grensscore van de 10% docenten met de hoogste score (P90) en de grensscore van de 10% docenten met de laagste score (P10). De resultaten van pro-docenten zijn samengevoegd met resultaten van vmbo-b/k docenten. Er namen te weinig pro-docenten deel om apart over te kunnen rapporteren. Uit figuur 2.2a is af te lezen dat docenten van alle onderwijssoorten hoog scoren (pro, vmbo-b/k gemiddeld 3,23; vmbo-g/t gemiddeld 3,15; havo/vwo gemiddeld 3,17) op het hebben van een growth mindset. De 10% hoogst scorende docenten van het vmbo-b/k en havo/vwo scoren zelfs zeer hoog (pro, vmbo-b/k 3,9; vmbo-g/t 3,67; havo/vwo 3,67). Er zijn geen significante verschillen tussen de onderwijssoorten gevonden voor deze schalen.

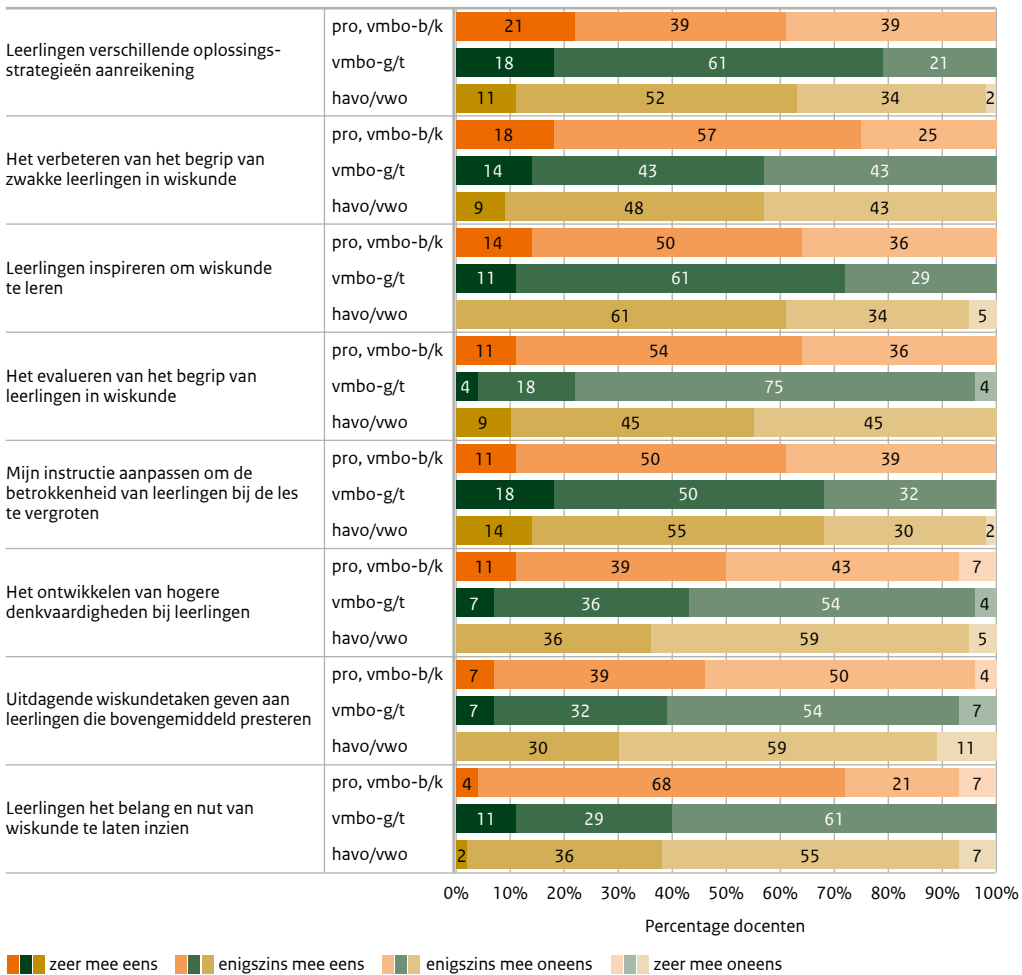
Figuur 2.2a Gemiddelde scores op de afzonderlijke onderdelen van wiskundeattitude (docenten pro, vmbo-b/k n=27-28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)



2.2.1 Zelfvertrouwen in didactische vaardigheden

Docenten van de 3 onderwijssoorten beoordelen hun zelfvertrouwen in hun didactische vaardigheden als gemiddeld tot hoog (vmbo-b/k gemiddeld 2,71; vmbo-g/t gemiddeld 2,62; havo/vwo gemiddeld 2,53). Zo laten de reacties op de stellingen in figuur 2.2.1a zien dat gemiddeld twee derde van de docenten zich zelfverzekerd voelt in het inspireren van leerlingen om wiskunde te leren. Diezelfde groep voelt zich zelfverzekerd over hun vermogen om de wiskunde-instructie aan te passen zodat de betrokkenheid van leerlingen bij de les toeneemt (zeer mee eens en enigszins mee eens: vmbo b/k 64% en 61%; vmbo g/t 71% en 68%; havo/vwo 61% en 68%). Minder dan de helft van de docenten geeft aan zelfvertrouwen te ervaren bij het geven van uitdagende wiskundetaken aan leerlingen die bovengemiddeld presteren.

Figuur 2.2.1a Mate waarin docenten het eens zijn met stellingen over zelfvertrouwen in didactische vaardigheden (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

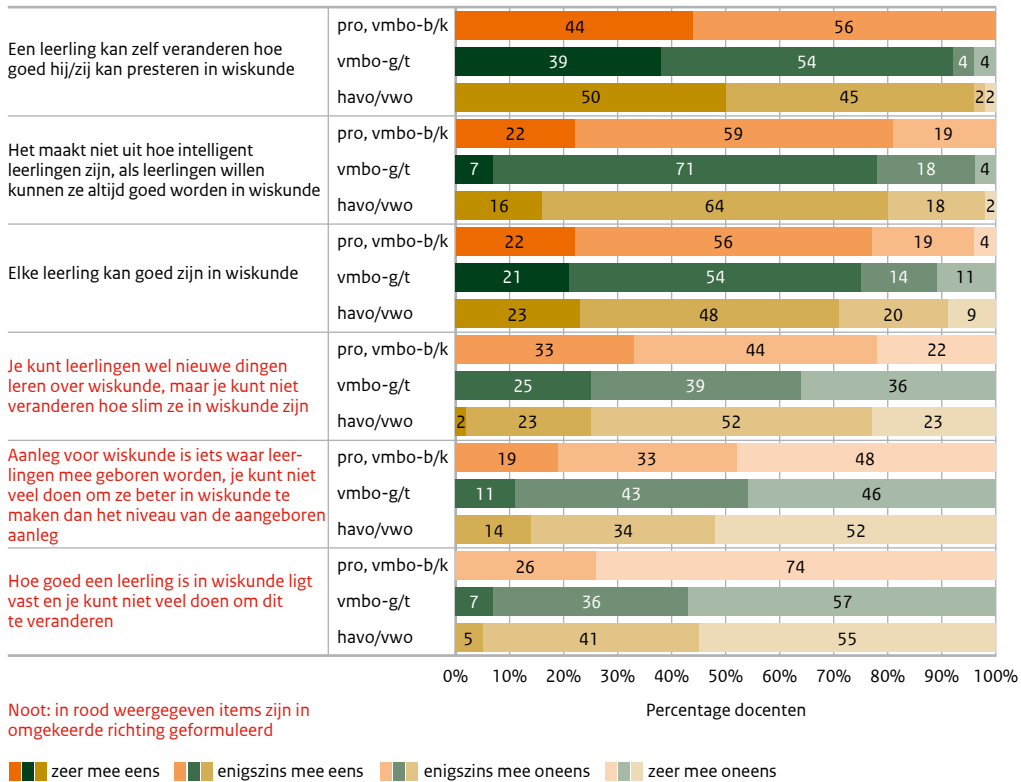


2.2.2 Fixed of growth mindset

Om inzicht te krijgen in de mate waarin docenten ervan uitgaan dat de capaciteiten van leerlingen op het gebied van wiskunde vastliggen (fixed mindset) of juist kunnen ontwikkelen (growth mindset), legden we hen 6 stellingen voor (figuur 2.2.2a). Van deze stellingen is een schaal gemaakt waarbij geldt dat een hogere score betekent dat de mindset meer growth-gericht is. Docenten van alle onderwijssoorten geven aan dat zij ervan uitgaan dat de capaciteiten van leerlingen op het gebied van wiskunde kunnen worden ontwikkeld (pro,vmbo-b/k gemiddeld 3,23; vmbo-g/t gemiddeld 3,15; havo/vwo gemiddeld 3,17).

Nagenoeg geen van de docenten geeft dan ook aan het eens te zijn met de stelling dat het vastligt hoe goed een leerling in wiskunde is en dat je dus niet veel kunt doen om dit te veranderen (zeer mee eens of enigszins mee eens: pro,vmbo-b/k 0%; vmbo-g/t 7%; havo/vwo 5%). De reacties op alle stellingen zijn weergegeven in figuur 2.2.2a.

Figuur 2.2.2a Mate waarin docenten het eens zijn met stellingen over fixed of growth mindset (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

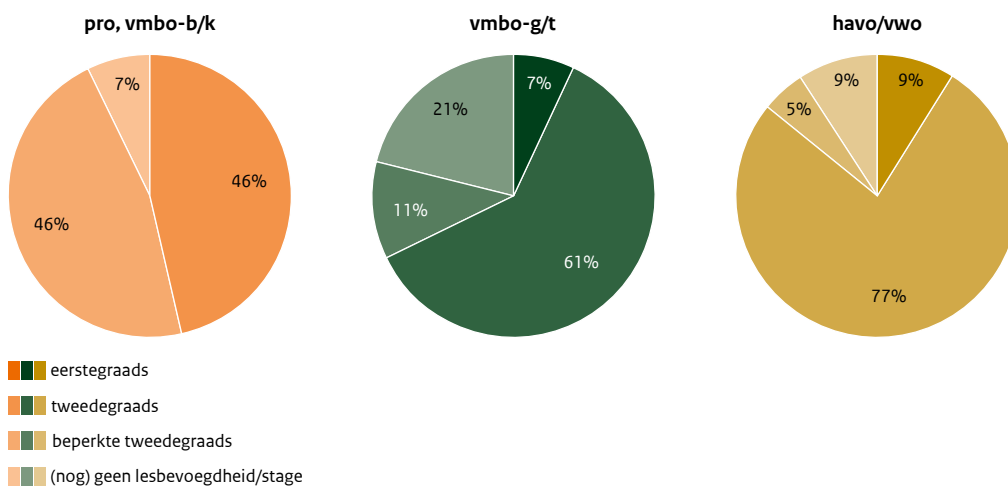


2.2.3

Gevolgde opleiding

De meerderheid van de docenten die deelnam aan dit peilingsonderzoek heeft een (beperkte) tweedegraads lesbevoegdheid. Met de beperkte lesbevoegdheid mogen docenten lesgeven in het vmbo en in de onderbouw van havo en vwo. Gemiddeld over de 3 onderwijssoorten heeft 13% (nog) geen lesbevoegdheid of loopt stage. In figuur 2.2.3a zien we dat dit voor docenten van pro,vmbo-b/k 7% is, voor vmbo-g/t 21% en 9% voor havo/vwo-docenten.

Figuur 2.2.3a Lesbevoegdheid van docenten (docenten pro,vmbo-b/k n=28; vmbo-g/t n=28; havo/vwo n=44)

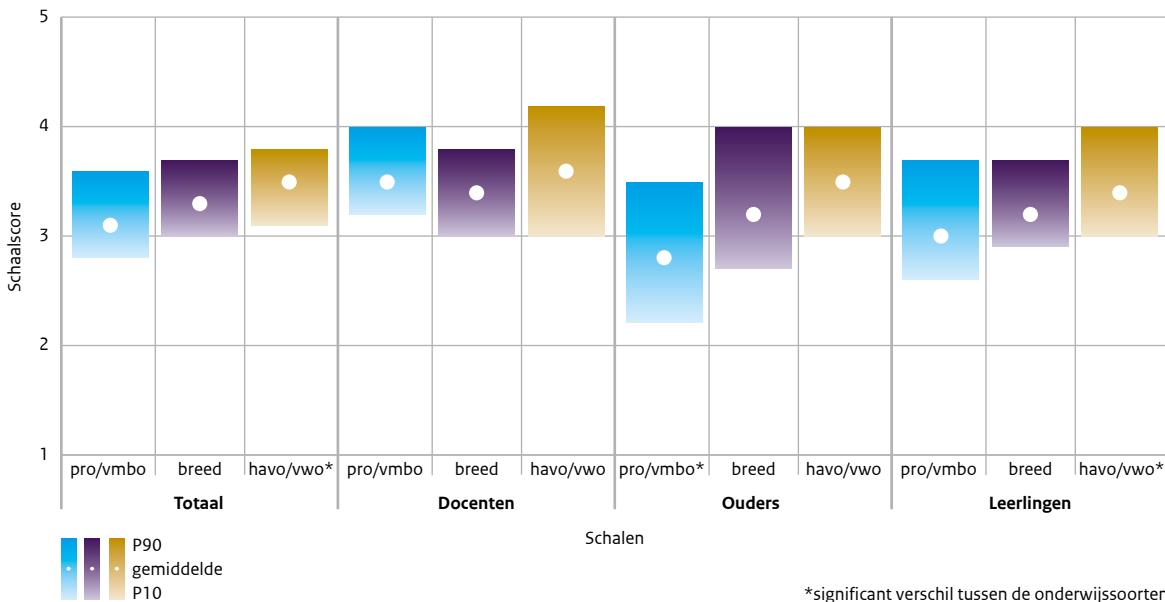


2.3 Prestatiegerichtheid

In de schoolvragenlijst beoordeelden de schoolleiders 10 stellingen om de prestatiegerichtheid van hun schoolklimaat in kaart te brengen. Zij konden bij elke stelling aangeven in welke mate deze de school typeert. De stellingen betreffen de ervaren prestatiegerichtheid van docenten, ouders en leerlingen. Ook is er van deze 3 schalen een totaalscore gemaakt. Deze geeft het algemene beeld van de door de schoolleider ervaren prestatiegerichtheid weer. Elke schaal loopt van 1 (erg laag) tot en met 5 (erg hoog). De schaalscores staan weergegeven in figuur 2.3a, de onderliggende stellingen en reacties daarop komen aan de orde in figuur 2.3b.

Uit de schaal met het totaalbeeld blijkt dat schoolleiders de prestatiegerichtheid op hun school als gemiddeld tot hoog ervaren (pro/vmbo gemiddeld 3,14; breed gemiddeld 3,31; havo/vwo gemiddeld 3,51). Schoolleiders van havo/vwo scholen ervaren de prestatiegerichtheid gemiddeld als significant hoger dan schoolleiders van pro/vmbo en breed onderwijs. Als we kijken naar de resultaten van de 3 schalen onderliggend aan de totaalscore zien we dat schoolleiders de prestatiegerichtheid van de docenten op hun school als gemiddeld tot hoog ervaren (pro/vmbo gemiddeld 3,52; breed gemiddeld 3,44; havo/vwo gemiddeld 3,55). Op de schaal 'ervaren prestatiegerichtheid van de ouders' zien we ook gemiddelde tot hoge scores, maar met significante verschillen tussen alle onderwijssoorten (pro/vmbo gemiddeld 2,84; breed gemiddeld 3,23; havo/vwo gemiddeld 3,54). Gemiddeld genomen ervaren schoolleiders van pro/vmbo-scholen de ouders als het minst prestatiegericht. Tussen de ervaringen van schoolleiders van de pro/vmbo scholen zien we wel grote verschillen in hoe zij de prestatiegerichtheid van de ouders ervaren. Zo scoren de pro/vmbo-schoolleiders met de 10% meest prestatiegerichte ouders (P90) gemiddeld 3,53, terwijl zij met de 10% minst prestatiegerichte ouders (P10) gemiddeld 2,23 scoren. Tot slot ervaren schoolleiders ook de prestatiegerichtheid van de leerlingen als gemiddeld tot hoog (pro/vmbo 3,01; breed 3,24; havo/vwo 3,42). De schoolleiders van havo/vwo-scholen beoordelen de prestatiegerichtheid van hun leerlingen significant hoger dan de schoolleiders van pro/vmbo-scholen.

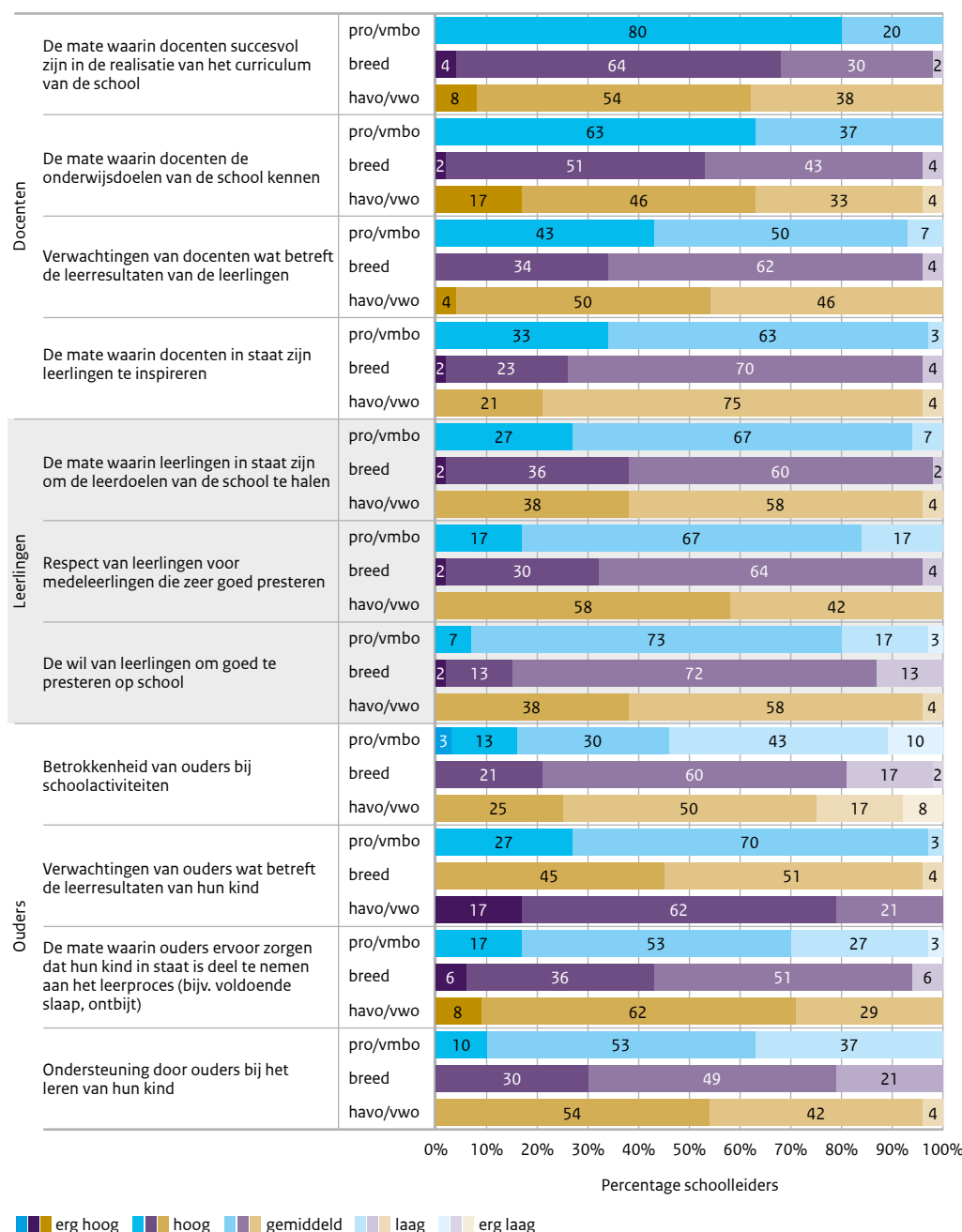
Figuur 2.3a Gemiddelde scores op de schalen voor prestatiegerichtheid, volgens schoolleiders (n=101) schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=24; havo/vwo n=47)



In de stellingen onderliggend aan de schalen is te zien dat de meeste schoolleiders vinden dat docenten succesvol zijn in het realiseren van het curriculum. Het blijkt echter volgens schoolleiders lastig voor docenten om op hun school de leerlingen te inspireren (erg hoog of hoog: pro/vmbo 80% en 33%; breed 68% en 26%; havo/vwo 63% en 21%). De helft van de schoolleiders geeft aan dat leerlingen een gemiddelde mate van respect laten zien voor de leerlingen die zeer goed presteren (gemiddeld: pro/vmbo 67%;

breed 64%; havo/vwo 42%). Tot slot zeggen schoolleiders weinig betrokkenheid van de ouders bij schoolactiviteiten te ervaren (erg hoog of hoog: pro/vmbo 17%; breed 21%; havo/vwo 25%). De schoolleiders merken daarnaast op dat ouders van pro/vmbo-leerlingen in mindere mate hun kind ondersteunen bij het leren en er minder voor zorgen dat de leerling in staat is deel te nemen aan het leerproces (erg hoog of hoog: pro/vmbo 17%).

Figuur 2.3b Perceptie van schoolleiders van prestatiegerichtheid van docenten, ouders en leerlingen (schoolleiders pro/vmbo n=30; breed n=24; havo/vwo n=47)





Prestaties rekenen en wiskunde in het kort

Dit hoofdstuk beschrijft de reken- en wiskundevaardigheid¹³ van leerlingen aan het einde van het tweede leerjaar van het voortgezet onderwijs (vo). De reken- en wiskundevaardigheid is in kaart gebracht met een reken-wiskundetoets, voornamelijk samengesteld uit opgaven in beveiligde opgavenbanken, Peil.Rekenen-Wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs ((s)bo), de zogenoemde referentieset voor rekenen en opgaven uit het primair onderwijs (po) leerlingvolgsysteem van Cito. Op basis van ankeropgaven uit de referentieset voor rekenen is de reken- en wiskundevaardigheid van de vo-leerlingen gerelateerd aan de referentieniveaus.

Reken- en wiskundevaardigheid (paragraaf 3.2, p. 100)

In het tweede leerjaar van het vo scoren de meeste leerlingen in het praktijkonderwijs (pro) en vmbo-b/k onder 1F-niveau (uit het referentiekader rekenen), waar de meeste leerlingen in vmbo-g/t op of boven 1F-niveau scoren. Dit betekent dat de meeste pro en vmbo-b/k-leerlingen in het tweede leerjaar van het vo het fundamentele niveau nog niet hebben bereikt. In het havo/vwo liggen de meeste scores op of boven 2F-niveau.

Rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen (paragraaf 3.3 en 3.4, p. 104)

Als we afzonderlijk naar de scores op de opgaven per rekendomein en wiskundig probleemoplossen kijken, blijkt dat het relatieve beheersingsniveau het hoogst is voor het domein getallen en het laagst voor het onderdeel wiskundig probleemoplossen. Naarmate het reken- en wiskundeniveau toeneemt neemt het verschil in beheersing tussen de onderdelen getallen, meten en meetkunde en wiskundig probleemoplossen af.

Naast naar de beheersing van de rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen kijken we ook in hoeverre het beheersingsniveau voor kale opgaven, contextopgaven en voor de opgaven mét en zonder rekenmachine verschilt tussen de onderwijssoorten en de referentieniveaugroepen. Leerlingen in alle onderwijssoorten presteren beter op de kale opgaven dan op de contextopgaven. Alleen de leerlingen die het 3F-niveau bereiken laten een vergelijkbare beheersing zien van de kale en contextopgaven. Verder zien we dat de leerlingen in alle onderwijssoorten gemiddeld de opgaven zonder rekenmachine beter beheersen ten opzichte van de opgaven met rekenmachine. Dit verschil is voor de pro- en vmbo-b/k-leerlingen iets groter dan voor de leerlingen in vmbo-g/t en havo/vwo. De relatieve beheersing van het rekenen met rekenmachine (ten opzichte van het rekenen zonder rekenmachine) hangt samen met het algemene reken- en wiskundeniveau van de leerling: naarmate het algemene reken- en wiskundeniveau toeneemt, wordt het verschil tussen het beheersingsniveau van de opgaven met rekenmachine ten opzichte van de hoofdtekenopgaven kleiner. Voor leerlingen die het 3F-niveau bereiken zijn er geen significante verschillen te zien tussen de beheersing van de opgaven met en zonder rekenmachine.

Globale vergelijking met einde (s)bo (paragraaf 3.5, p. 120)

Als we de resultaten van het peilingsonderzoek einde tweede leerjaar van het vo globaal vergelijken met de resultaten van de peiling naar rekenen-wiskunde einde (s)bo in 2019, dan zien we voor het vo als geheel en het (s)bo een vergelijkbaar patroon. Het aandeel leerlingen dat niveau 1F nog niet heeft bereikt einde leerjaar 2 vo en einde (s)bo is ongeveer even groot. Redenen hiervoor zijn niet onderzocht. Mogelijk hebben ze te maken met verschillen in aanbod tussen bovenbouw (s)bo en onderbouw vo.

¹³ Het gepeilde leergebied heet rekenen en wiskunde. De leerlingen volgen volgens hun lesrooster het vak wiskunde en daarvan is rekenen een subdomein. Een uitzondering hierop is het praktijkonderwijs (pro). Daar staat rekenen op het lesrooster, evenals op sommige vmbo-b/k scholen. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over rekenen of over wiskunde moet dit worden gelezen als rekenen én wiskunde.



3 Prestaties rekenen en wiskunde

In dit hoofdstuk komen vragen aan de orde zoals: Hoe reken- en wiskundevaardig zijn leerlingen aan het einde van het tweede leerjaar van het praktijkonderwijs (pro), vmbo-b/k, vmbo vmbo-g/t en havo/vwo? Wat kennen en kunnen deze leerlingen op het gebied van rekenen en wiskunde? Hoe verhouden hun prestaties zich tot de referentieniveaus voor rekenen: niveau 1F, 2F, 3F (fundamentele niveaus)? En hoe verhouden hun prestaties zich tot het niveau 1F en het streefniveau 1S van het primair onderwijs? Verschillen de leerlingen in de verschillende onderwijssoorten in hun beheersing van de onderscheiden rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen? En in hoeverre verschillen de prestaties van leerlingen tussen de typen opgaven (context en kaal, met en zonder rekenmachine) die zij in de reken-wiskundetoets maakten?

In dit hoofdstuk beschrijven we wat leerlingen aan het einde van leerjaar 2 in het vo (pro, vmbo-k/b, vmbo-g/t en havo/vwo) kennen en kunnen op het gebied van rekenen en wiskunde. We zoomen daarbij in op de prestaties en beschrijven deze op het gebied van de rekendomeinen die horen bij de referentieniveaus 1F, 1S, 2F, en 3F. Daarnaast focussen we op prestaties op het gebied van wiskundig probleemoplossen. We presenteren voorbeelden van opgaven die leerlingen op de fundamentele niveaus en op het streefniveau 1S beheersen. Tot slot beschrijven we een globale vergelijking van de resultaten van dit peilingsonderzoek met de resultaten van het peilingsonderzoek van voorjaar 2019 einde ((s)bo) (Inspectie van het Onderwijs, 2021a). In hoofdstuk 4 beschrijven we de samenhang tussen de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen en hun kenmerken (bijvoorbeeld geslacht, plezier in rekenen en wiskunde), kenmerken van hun school (bijvoorbeeld bijscholingsactiviteiten die scholen organiseren) en kenmerken van het onderwijsleerproces van rekenen en wiskunde (bijvoorbeeld lesactiviteiten).

3.1 Het leergebied rekenen en wiskunde in de onderbouw van het vo

In de komende paragrafen gaan we in op de wettelijke kaders waarbinnen rekenen en wiskunde worden onderwezen in de onderbouw. Daarnaast wordt de samenstelling van de afgenomen toets toegelicht.

3.1.1 Wettelijke kaders

In wettelijke kaders is vastgesteld wat leerlingen gedurende hun schoolloopbaan moeten kennen en kunnen op het gebied van rekenen en wiskunde. Dit zijn de zogenaamde referentieniveaus. Voor rekenen en wiskunde in de onderbouw van het vo zijn in 2006 kerndoelen vastgesteld. Hierin staat beschreven waarop het onderwijs in rekenen en wiskunde zich moet richten. Samen met de bijbehorende karakteristiek

schetsen de kerndoelen een beeld van het beoogde curriculum en de context van het reken- en wiskunde-onderwijs voor het vo. De karakteristiek beschrijft niet hoe het onderwijs er uit moet zien. Wel geeft de karakteristiek aan wat het doel en de setting is van reken- en wiskundeonderwijs in onder meer de onderbouw van het vo. In deze peiling gaan we uit van de kerndoelen die in schooljaar 2021-2022 van kracht zijn. In 2023 wordt gewerkt aan een actualisatie van het curriculum po en vo, dat gaat dan om de kerndoelen en eindtermen. In dit eerste peilingsonderzoek kan daar niet op worden vooruit gelopen. Pas nadat de geactualiseerde kerndoelen in praktijk zijn gebracht kunnen we er in volgende peilingen op inspelen.

In 2010 werden de referentieniveaus in het onderwijs geïntroduceerd (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2009). Waar de kerndoelen globaal geformuleerde aanboddoelen betreffen, specificeren de referentieniveaus wat leerlingen van primair tot aan hoger onderwijs moeten kennen en kunnen op het gebied van de verschillende (sub)domeinen van (Nederlandse taal en) rekenen. Systematische aandacht in het onderwijsprogramma voor (elementaire) rekentaalvaardigheden is van belang om doorlopende leerlijnen te realiseren van primair onderwijs, via het voortgezet onderwijs (vo), naar mbo en hoger onderwijs (Kerndoelen vo, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2006).

In het referentiekader valt het onderdeel rekenen¹⁴ uiteen in 4 domeinen: A) getallen, B) verhoudingen, C) meten en meetkunde en D) verbanden. Voor elk van deze domeinen zijn beheersingsdoelen geformuleerd (de referentieniveaus). Deze betreffen 3 typen kennis en vaardigheden: paraat hebben, functioneel gebruiken en weten waarom. De referentieniveaus zijn beschreven in 2 'kwaliteiten': de fundamentele kwaliteit (F-niveaus) en de streefkwaliteit (S-niveaus). De fundamentele niveaus richten zich op basale kennis en inzichten en op een meer toepassingsgerichte benadering van het onderdeel rekenen, waar de streefniveaus voorbereiden op de meer abstracte wiskunde (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2009).

In tabel 3.1.1a is voor einde po en vo te zien welke referentieniveaus rekenen volgens het referentiekader aanbevolen worden en welke volgens de wet- en regelgeving zijn voorgeschreven. Rekenen is een subdomein van het gepeilde leergebied rekenen en wiskunde.

Tabel 3.1.1a Referentieniveaus rekenen eind primair onderwijs (po) en vo

Niveau	Aanbeveling referentiekader	Volgens wet- en regelgeving
1F en 1S	<i>eind po</i>	<i>eind po</i>
2F	<i>eind vmbo-b/k</i>	<i>eind vmbo</i>
2S	eind onderbouw havo/vwo en vmbo-g/t	niet van toepassing
3F	niet van toepassing	eind havo, eind vwo
3S	eind havo, eind vwo	niet van toepassing

Bron: gebaseerd op [taal en rekenen - SLO](#)

Voor vo toont tabel 3.1.1a welke referentieniveaus volgens wet- en regelgeving gelden eind vmbo (2F) en eind havo en eind vwo (3F). Door middel van peilingen in het vo wordt periodiek in kaart gebracht welk niveau de leerlingen beheersen aan het einde van leerjaar 2. In dit peilingsonderzoek worden 4 (combinaties van) onderwijssoorten onderscheiden: pro, vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo. In geen van de onderwijssoorten hoeven de leerlingen aan het einde van leerjaar 2 niveau 2F volledig te beheersen (zie tabel 3.1.1a). In leerjaar 2 zijn de meeste leerlingen onderweg van 1F/1S naar 2F. Sommige leerlingen werken nog aan onderdelen van 1F (zoals de pro-leerlingen), anderen al aan onderdelen van 3F. De genoemde 4 referentieniveaus (1F, 1S, 2F en 3F) zijn daarom relevant voor dit peilingsonderzoek (Sjoers & Schmidt, 2021).

Het onderwijsaanbod van de onderbouw van het vo sluit enerzijds aan op het po, anderzijds op de bovenbouw van het vo. In de eerste 2 leerjaren van het pro wordt ingezet op beheersingsdoelen op het 1F-niveau. Het aanbod in de eerste 2 leerjaren van het vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo is gericht op de beheersing

¹⁴ Deze peiling gaat over het leergebied rekenen en wiskunde in het vo. Daarom wordt in dit rapport het gepeilde leergebied aangeduid met rekenen en wiskunde. Strikt genomen betreffen de kerndoelen onderbouw rekenen en wiskunde, terwijl het referentiekader rekenen betreft.

van het 2F-niveau. Zoals te zien in tabel 3.1.1a is 2F in deze onderwijssoorten niet het vereiste *eind*niveau aan het einde van leerjaar 2. De beheersing van het 1S-niveau is onderdeel van het aanbod in het basisonderwijs (bo), niet in het vo. Voor vmbo-g/t- en havo/vwo-leerlingen wordt het 1S-niveau gezien als het gewenste instroomniveau in het vo.

Volgens de eindtoetsgegevens schooljaar 2021-2022 in het bo is de ambitie aan het eind van het primair onderwijs wat betreft het 1F-niveau ruimschoots gerealiseerd: 93% van de leerlingen in het bo haalt op de eindtoets niveau 1F (Inspectie van het Onderwijs, 2022). Voor leerlingen die doorstromen naar het vmbo-g/t of havo en/of vwo is het streefniveau 1S het gewenste te behalen referentieniveau aan het einde van het primair onderwijs. Het aandeel leerlingen dat het streefniveau voor rekenen behaalt aan het eind van het po, ligt echter ver onder de ambitie voor 1S (ambitie: minimaal 65% van de leerlingen behaalt 1S). Op basis van de eindtoetsgegevens van 2022 beheerst 42% van de leerlingen in het bo het 1S-niveau (Inspectie van het Onderwijs, 2022). In 2020 (het cohort waarvan een steekproef ook heeft deelgenomen aan deze peiling) ging ruim 70% van de leerlingen vanuit het po naar het vmbo-g/t of havo of vwo (DUO, 2020). Een aanzienlijk deel van de leerlingen zal op het moment van instroom in het vmbo-g/t, havo of vwo het streefniveau (1S) dus niet beheersen.

Wiskundig probleemoplossen is onderdeel van het huidig beoogd curriculum (kerndoel 20) en maakt geen deel uit van het referentiekader taal en rekenen. Er bestaat internationale consensus over dat (wiskundig) probleemoplossen een integraal deel van het curriculum moet zijn. Dit blijkt onder meer uit de opname van dit onderdeel in de PISA toetsen (OECD, 2018). Mede daarom wordt in de domeinbeschrijving die is opgesteld voor dit peilingsonderzoek aanbevolen deze wiskundige denkactiviteit op te nemen in de toets (Sjoers & Schmidt, 2021).

3.1.2 Samenstelling reken-wiskundetoets

Een van de doelen van dit peilingsonderzoek is om te beschrijven hoe vaardig de leerlingen aan het einde van het tweede leerjaar van het vo zijn in rekenen en wiskunde, in het licht van de referentieniveaus en de kerndoelen onderbouw. Naast de opgaven over de 4 rekendomeinen (getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden), maken bestaande opgaven over wiskundig probleemoplossen onderdeel uit van de reken-wiskundetoets (zie tabel 3.1.2a). Voor opgaven op 1F en 1S niveau is geput uit het leerlingvolgsysteem van Cito (Van Langen et al., 2023).

Tabel 3.1.2a Verdeling van de opgaven naar type opgave, totale toets

	Type opgaven	Totaal aantal opgaven
Domeinen Rekenen	Getallen	73
	Verhoudingen	72
	Met en meetkunde	49
	Verbanden	48
Wiskunde	Wiskundig probleemoplossen	22
Referentieniveaus	1F-niveau	65
	1S-niveau	50
	2F-niveau	107
	3F-niveau	42
Met of zonder rekenmachine	RM	103
	ZR	161
Context versus kaal*	Context	234
	Kaal	29

*De opdeling context versus kale opgaven bevat 1 item minder, omdat bij 1 opgave niet aangegeven is of dit een contextopgave of kale opgave is.

Om de prestaties te kunnen relateren aan de referentieniveaus is voor dit peilingsonderzoek een reken-wiskundetoets samengesteld¹⁵ die naast opgaven uit beveiligde opgavenbanken en de toets van het peilingsonderzoek rekenen-wiskunde einde (s)bo 2019, ook opgaven bevat uit de zogenoemde referentieset voor rekenen. De referentieset bestaat uit opgaven voorzien van prestatiestandaarden¹⁶ op de referentieniveaus 1F, 1S, 2F en 3F. Door opgaven uit deze referentieset op te nemen in de toetsen, wordt het mogelijk in kaart te brengen in hoeverre de leerlingen in het huidige peilingsonderzoek de F-niveaus 1, 2 en 3 en het 1S-niveau beheersen (zie Van Langen et al., 2023, voor verdere uitleg over het bepalen van de normen).

In tabel 3.1.2a is verder te zien dat de toets meerdere typen opgaven bevat. In de domeinbeschrijving (Sjoers & Schmidt, 2021) wordt aangeraden een deel van de opgaven zonder rekenmachine te laten maken. Rekenen zonder rekenmachine vormt onder meer een voorbereiding op algebra. Daarom bevat de afgenomen reken-wiskundetoets opgaven met en zonder rekenmachine.

Tot slot wordt er in het referentiekader onderscheid gemaakt tussen formele en functionele opgaven. Formele opgaven bevatten alleen getallen en functionele opgaven bevatten ook een betekenisvolle context. In deze peiling was ongeveer 10% van de opgaven formeel (verder: kaal) en 90% functioneel (verder: context).

Leerlingen mochten bij alle opgaven een liniaal en een geodriehoek gebruiken. Bij het rekenmachine-deel (RM) was een simpele rekenmachine toegestaan. Rekenen zonder rekenmachine (ZR) is geoperationaliseerd als rekenen waarbij leerlingen geen rekenmachine mogen gebruiken, en waarbij ze wel bewerkingen op papier of uit het hoofd kunnen uitvoeren. Klappapier is bij de toetsafname geen expliciet hulpmiddel. Leerlingen maakten de toets op papier waardoor zij wel in de gelegenheid waren om berekeningen op te schrijven (Van Langen et al., 2023).

In de volgende paragraaf beschrijven we hoe de verschillende groepen leerlingen (onderwijssoorten: pro, vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo) gepresteerd hebben op de voor dit peilingsonderzoek samengestelde toets. We bespreken de verdeling van het aandeel leerlingen in de onderwijssoorten onder of op niveau 1F, 1S, 2F, en 3F.

3.2 Reken- en wiskundevaardigheid

In totaal namen 2724 leerlingen deel aan de reken-wiskundetoets. Voor een klein deel van de leerlingen ($n = 171$) was de onderwijssoort niet duidelijk, deze zijn buiten de analyses gelaten. De overgebleven 2553 leerlingen zijn als volgt verdeeld over de onderwijssoorten: pro $n = 79^{17}$; vmbo-b/k $n = 486$; vmbo-g/t $n = 649$; havo/vwo $n = 1339$.

In totaal werden er 264 opgaven afgenomen, die verdeeld waren over 12 toetsboekjes (van Langen et al., 2023). De meeste leerlingen maakten in totaal 44 opgaven. In het pro bestonden de toetsboekjes uit 22 opgaven. De toetsboekjes verschilden in moeilijkheidsgraad, maar bevatten wel deels overlappende opgaven. Iedere leerling kreeg een toetsboekje toebedeeld op basis van vooraf door de school aangeleverde onderwijssoort van de klas van de leerling. Meer informatie over de verdeling van alle typen opgaven over de toetsboekjes is te vinden in deel C van dit rapport.

Vanwege de deels verschillende toetsboekjes zijn de resultaten van de leerlingen niet rechtstreeks te vergelijken. Om toch vergelijkingen mogelijk te maken, zijn de opgaven en de leerlingen op 1 onderliggende schaal geplaatst (met behulp van itemresponsetheoriemodellen (IRT), zie Van Langen et al., 2023).

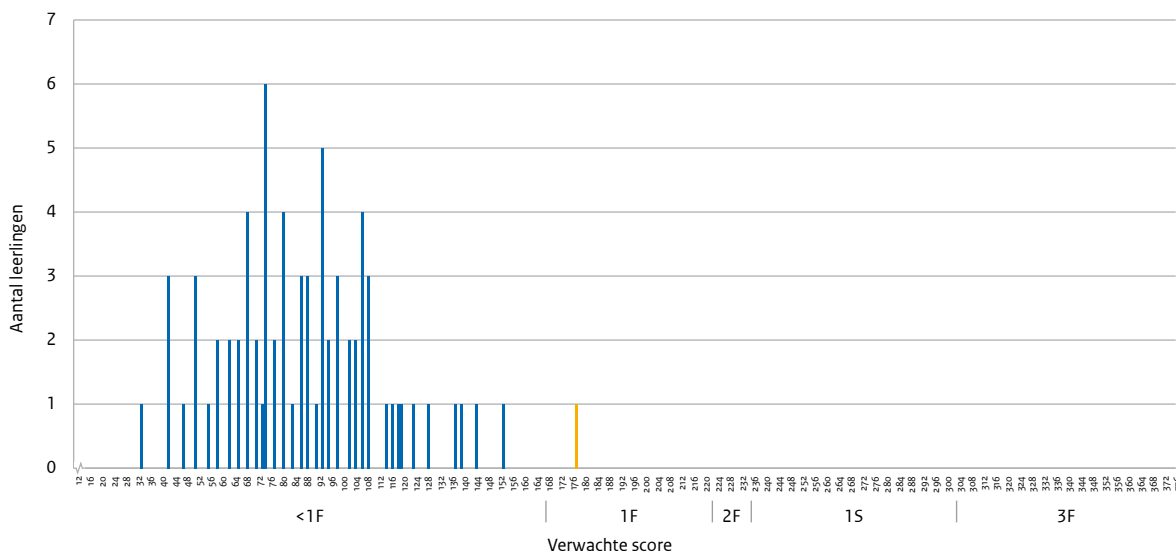
¹⁵ In deel C van dit rapport lichten we toe waarom er sprake is van het samenstellen van de toets met beschikbare opgaven en niet van het ontwikkelen van de toets. Dit heeft te maken met de erg korte tijd tussen de totstandkoming van de peilingsopdracht en de uitvoering van de toetsafname.

¹⁶ Het relateren van de prestaties van de leerlingen aan de vastgestelde referentieniveaus

¹⁷ Het is niet mogelijk om representatieve uitspraken te doen voor de pro-leerlingen omdat maar een gering aantal deelnam aan het peilingsonderzoek.

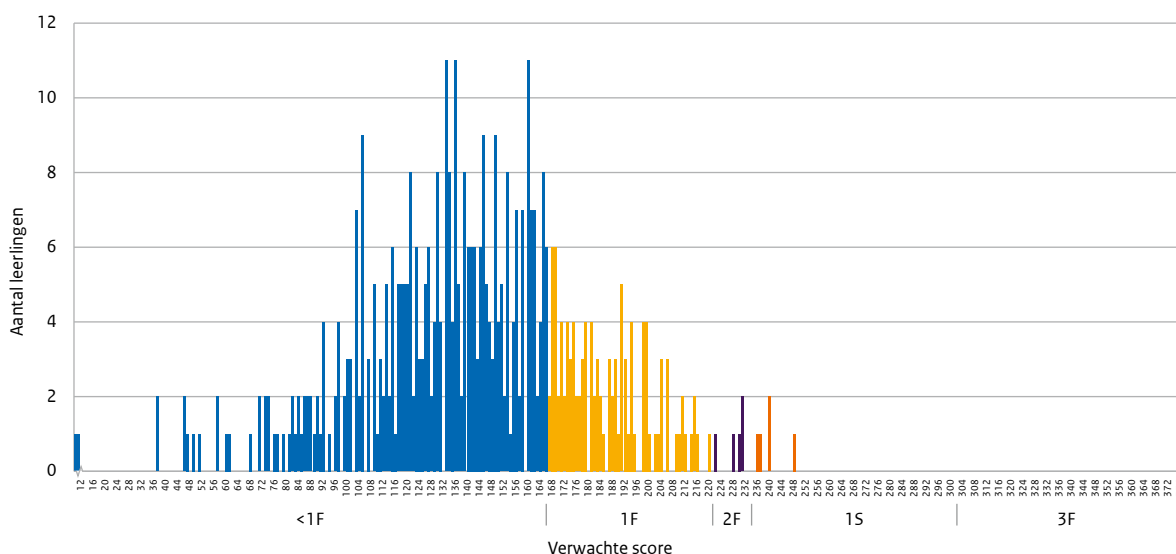
Daardoor kon voor alle leerlingen een zogenoemde vaardigheidsscore worden berekend die wél onderling vergelijkbaar is. Op basis van deze vaardigheidsscore kon vervolgens berekend worden welke score leerlingen zouden hebben gehaald als ze *de gehele set opgaven* (264 in totaal) hadden gemaakt: de verwachte score. Voor dit hoofdstuk wordt zo veel mogelijk gewerkt met deze verwachte score. Dit is een getransformeerde score die loopt van 12 tot en met 376¹⁸. De figuren 3.2b1 - 3.2b4 tonen de scoreverdelingen voor achtereenvolgens de leerlingen in het pro, vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo.

Figuur 3.2b1 Scoreverdeling op de reken-wiskundetoets (in verwachte getransformeerde scores) van de pro-leerlingen (n = 79)



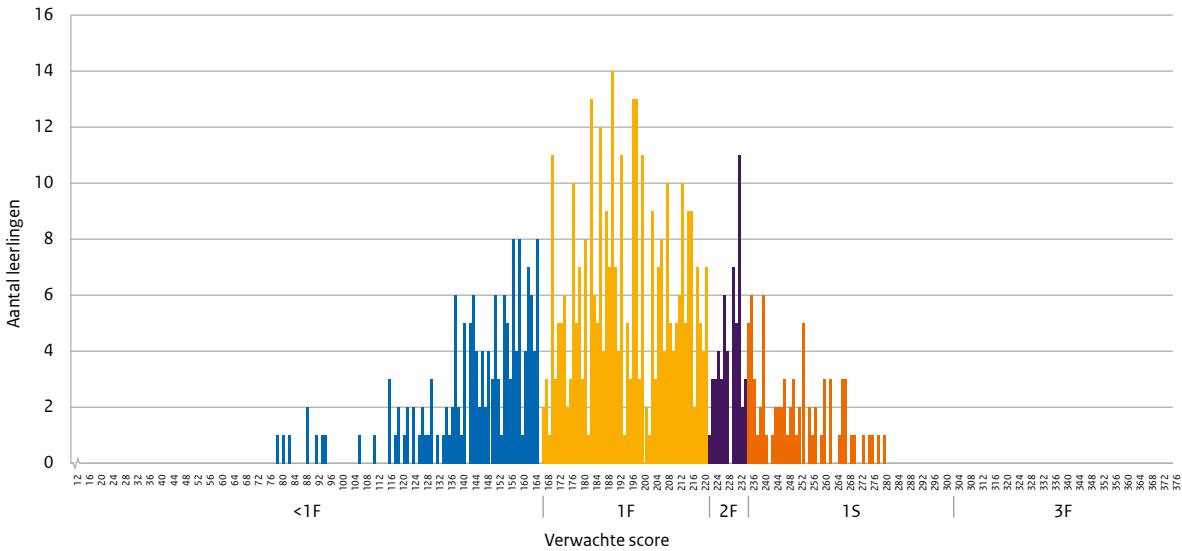
Noot: Vanwege het geringe aantal deelnemende pro-leerlingen is het voor pro niet mogelijk om landelijk representatieve uitspraken te doen over de scoreverdeling op de reken-wiskundetoets.

Figuur 3.2b2 Scoreverdeling op de reken-wiskundetoets (in verwachte getransformeerde scores) van de vmbo-b/k-leerlingen (n = 486)

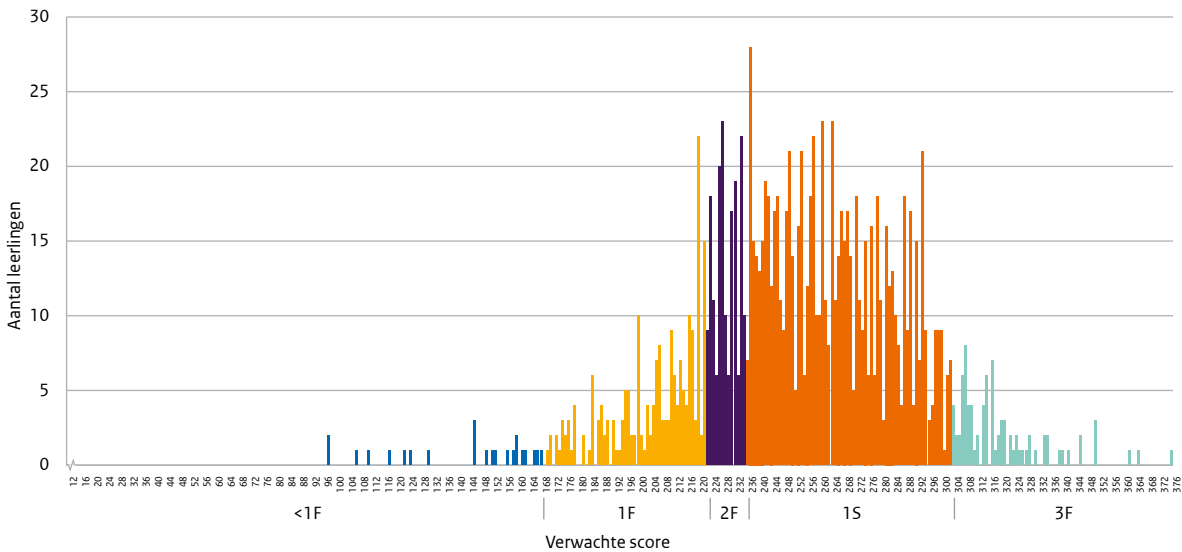


¹⁸ De leerling die een score 12 behaalde heeft 2 opgaven goed gemaakt; de leerling die een score 376 behaalde heeft alle opgaven van het toetsboekje goed gemaakt.

Figuur 3.2b3 Scoreverdeling op de reken-wiskundetoets (in verwachte getransformeerde scores) van de vmbo-g/t-leerlingen (n = 617)

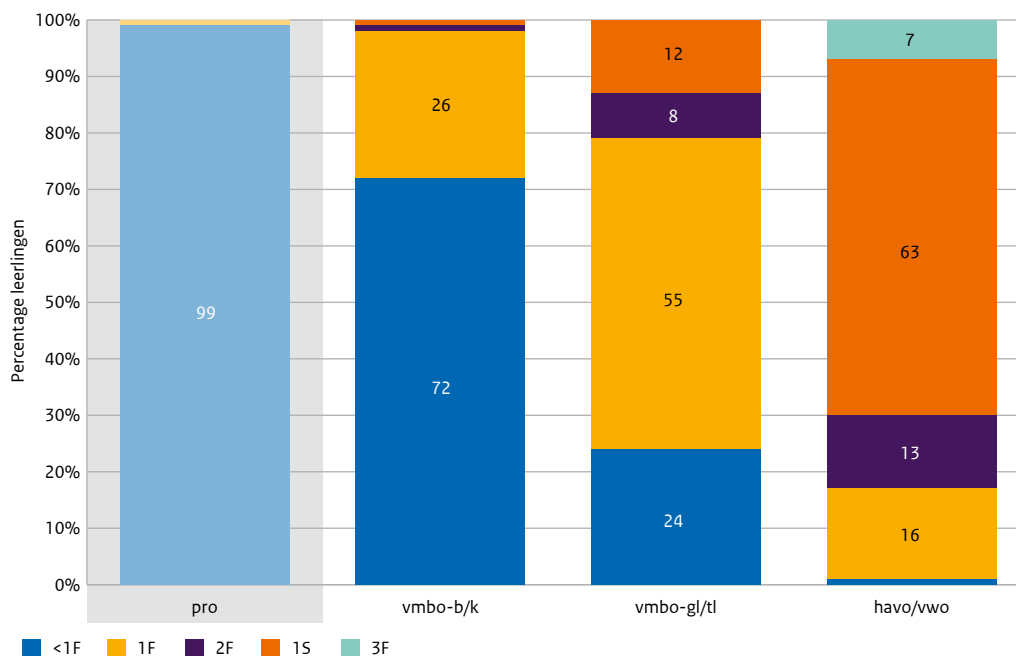


Figuur 3.2b4 Scoreverdeling op de reken-wiskundetoets (in verwachte getransformeerde scores) van de havo/vwo-leerlingen (n = 1339)



Uit de figuren 3.2b1 tot 3.2b4 wordt duidelijk dat de scoreverdeling er in het pro anders uitziet dan in de onderwijssoorten vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo. De scores van de kleine groep getoetste leerlingen in het pro liggen bijna allemaal aan de linkerkant van de verdeling, onder niveau 1F. Ook in de verdeling van de scores van de vmbo-b/k-leerlingen liggen veel scores aan de linkerkant, onder 1F-niveau. Een kleiner deel van deze leerlingen scoort op of boven 1F. De verdeling van de scores van de vmbo-g/t-leerlingen laat zien dat het merendeel van de scores zich op of boven 1F-niveau bevindt. Voor de verdeling van de scores van de havo/vwo-leerlingen geldt dat de scores vooral aan de rechterkant van de verdeling liggen. Het merendeel van de scores bevindt zich op of boven 2F-niveau. Deze verdeling is ook te zien in het percentage leerlingen dat de fundamentele niveaus of het streefniveau 1S voor rekenen beheerst (zie figuur 3.2c).

Figuur 3.2c Behersing van de referentieniveaus in percentages leerlingen per onderwijssoort (n pro = 79; n vmbo-b/k = 486; n vmbo-g/t = 617; n havo/vwo = 1339)



Noot: Vanwege het geringe aantal pro-leerlingen is het niet mogelijk om voor deze groep landelijk representatieve uitspraken te doen over de beheersing van de referentieniveaus in percentages pro-leerlingen.

Figuur 3.2c laat per onderwijssoort de verdeling zien van de percentages leerlingen per bereikt referentieniveau. Iets meer dan een kwart van de vmbo-b/k leerlingen behaalt aan het einde van het tweede leerjaar het fundamentele niveau 1F (28%), het andere deel van de vmbo-b/k leerlingen bereikt niveau 1F nog niet. Voor de vmbo-g/t- en havo/vwo-leerlingen ligt dit anders. Ongeveer een kwart van de vmbo-g/t-leerlingen bereikt 1F nog niet en ruim driekwart van de vmbo-g/t-leerlingen bereikt in het tweede leerjaar minimaal 1F. Een deel van deze laatste groep bereikt het 2F-niveau (20% van alle vmbo-g/t-leerlingen). 12% van alle vmbo-g/t-leerlingen behaalt naast 2F óók het 1S-niveau. Zoals verwacht mag worden ligt het 3F-niveau voor de vmbo-g/t-leerlingen nog buiten bereik.

Vrijwel alle havo/vwo-leerlingen beheersen in het tweede leerjaar minimaal het 1F-niveau. 83% bereikt ook het 2F-niveau en bijna twee derde van de havo/vwo-leerlingen bereikt naast 2F ook het niveau 1S. 7% Van de havo/vwo-leerlingen bereikt aan het einde van het tweede leerjaar niveau 3F, terwijl dit niveau pas in het laatste leerjaar van havo en vwo wordt verwacht (zie tabel 3.1.1a).

In figuur 3.2c is voor de groepen vmbo-b/k en vmbo-g/t te zien dat de niveaus die leerlingen bereiken ver beneden het door de commissie-Meijerink gestelde ambitieniveau einde bo liggen. Aan het einde van leerjaar 2 geldt enkel voor havo/vwo dat de leerlingen voldoen aan die ambitieniveaus: minimaal 85% van de leerlingen beheerst het 1F-niveau en 65% van de leerlingen beheerst het 1S-niveau. Bij het duiden van deze resultaten moet worden meegewogen dat er in de onderbouw van het vo geen einddoelen zijn vastgelegd en er niet meer wordt gewerkt aan niveau 1S. Bovendien zijn er voor de leerlingen geen belangrijke consequenties verbonden aan de toets die zij voor het peilingsonderzoek maakten (low-stakes toets). Terwijl bijvoorbeeld de score op de eindtoets in het bo mede het vo-advies bepaalt (high-stakes toets). De kans bestaat dat het belang dat leerlingen aan de toets hechten hun prestaties beïnvloedt en dit kan verschillen tussen de onderwijssoorten. In deze peiling is hierover geen nadere informatie verkregen.

3.3 Rekendomeinen en wiskundig probleemoplossen

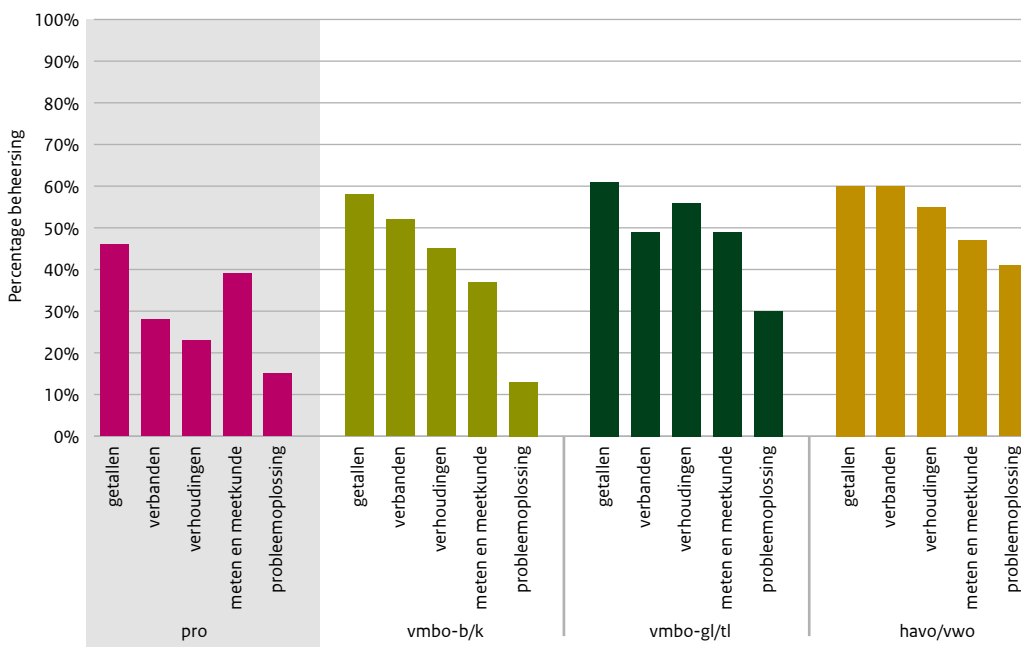
De 4 rekendomeinen zijn met meerdere typen opgaven getoetst: met ZR-opgaven en RM-opgaven en met kale en contextopgaven. In deze paragraaf vergelijken we de prestaties van de leerlingen in de 4 verschillende onderwijssoorten en de leerlingen die verschillende referentieniveaus bereikten (<1F, 1F, 2F, 1S en 3F). Ook onderzoeken we of de mate waarin leerlingen opgaven binnen de domeinen beheersen tussen deze groepen verschilt.

Om de prestaties op de opgaven binnen de verschillende domeinen en het onderdeel wiskundig probleemoplossen te kunnen vergelijken, presenteren we per onderwijssoort en per referentieniveau de verdeling van het verwachte percentage goed beantwoorde opgaven. Het gaat om verwachte percentages, omdat elke leerling per domein maar een deel van alle opgaven heeft gemaakt (Van Langen et al., 2023). Het percentage goed beantwoorde opgaven is berekend door de score op het betreffende onderdeel te delen door de maximaal haalbare score op het onderdeel. Het percentage beheersing geeft dus aan welk deel van de opgaven van een onderdeel de leerling naar verwachting beheerst ten opzichte van het totaal aantal opgaven van dat onderdeel.

3.3.1 Scores op de domeinen en wiskundig probleemoplossen

In figuur 3.3.1a is te zien dat leerlingen in alle onderwijssoorten de meeste opgaven in het domein getallen goed maken. Op het onderdeel wiskundig probleemoplossen hebben zij het minste aantal opgaven goed. Voor de vmbo-b/k- en havo/vwo-leerlingen ligt het aantal goed gemaakt opgaven van het domein verbanden relatief hoger dan voor de vmbo-g/t-leerlingen.

Figuur 3.3.1a Percentage beheersing van de opgaven per domein en wiskundig probleemoplossen voor de verschillende onderwijssoorten (pro $n = 78$; vmbo-b/k $n = 481-485$; vmbo-g/t $n = 598-617$; havo/vwo $n = 1336-1339$)

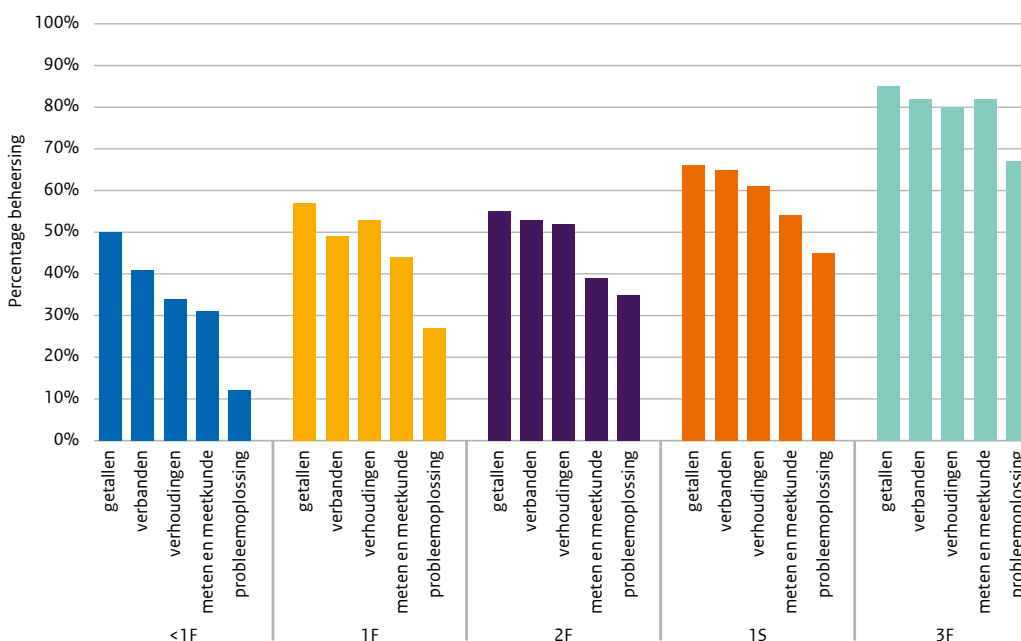


Noot: Vanwege het geringe aantal pro-leerlingen is het niet mogelijk om voor deze groep representatieve uitspraken te doen over de beheersing per domein.

In figuur 3.3.1b (de onderwijssoorten zijn hier samengenomen) valt op dat naarmate het reken- en wiskunde-niveau toeneemt het verschil in beheersing van de opgaven tussen de onderdelen getallen, meten en wiskundig probleemoplossen afneemt. Leerlingen die het 3F-niveau bereiken, presteren relatief gezien beter op opgaven van het domein meten en meetkunde en op wiskundig probleemoplossen dan de leerlingen die het 3F-niveau nog niet behalen. Leerlingen die op 2F-niveau functioneren, beheersen relatief

gezien minder opgaven van de domeinen getallen, verhoudingen en meten en meetkunde dan de leerlingen in de niveaugroepen 1F en 3F.

Figuur 3.3.1b Percentage beheersing van de opgaven per rekendomein en wiskundig probleemoplossen voor de verschillende referentieniveaugroepen (<1F n = 676; 1F n = 711-722; 2F n = 244-246; 1S n = 973-977; 3F n = 91-92)



3.3.2 Rekenen en wiskunde in context

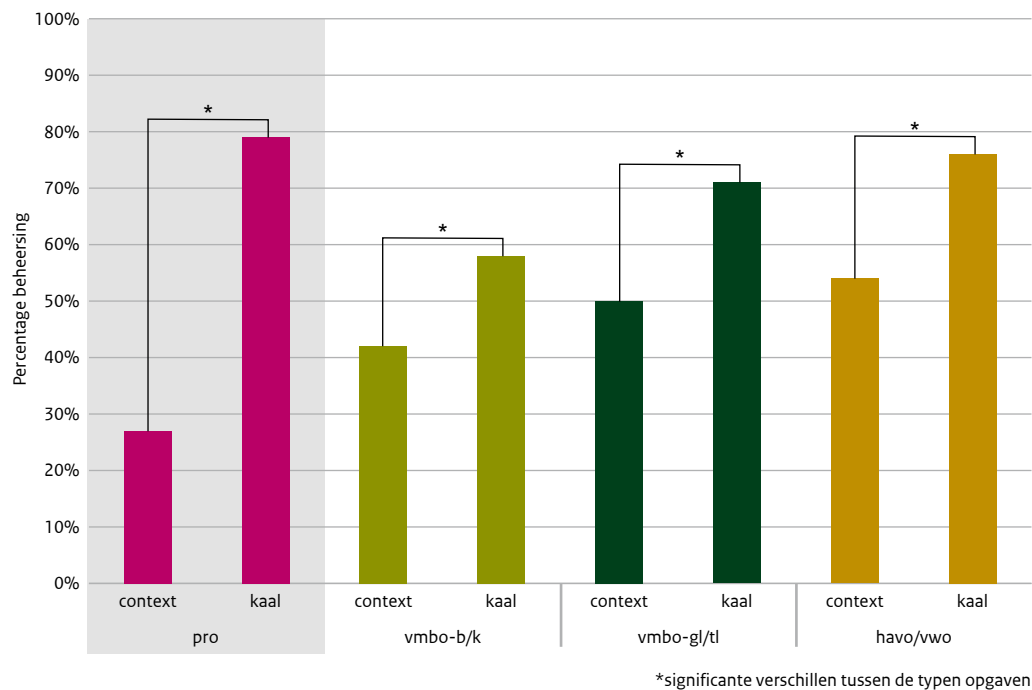
Leerlingen leren rekenen en wiskunde zowel in contextsituaties als in situaties zonder context. In het realistisch reken- en wiskundeonderwijs staan rekenen en wiskunde in betekenisvolle contexten centraal. In methoden en toetsen voor rekenen en wiskunde worden in toenemende mate opgaven in een context opgenomen.

Contextopgaven doen een beroep op een andere reken- en wiskundevaardigheid dan opgaven zonder context (Hickendorff & Janssen, 2009). Om een contextopgave op te lossen, moet een leerling meer kunnen dan de passende bewerking correct uitvoeren. Eerst moet uit de context worden afgeleid welke bewerking bij het probleem past. De uitkomst van de bewerking moet vervolgens vertaald worden naar het antwoord op de probleemstelling. De context bij reken- en wiskundeopgaven is daarnaast vaak vrij talig van aard. Om contextopgaven op te lossen, dienen leerlingen daarom niet alleen over de juiste (toepassings) vaardigheden te beschikken, maar ook over een voldoende leesvaardigheidsniveau (Hickendorff, 2013).

Het is belangrijk om prestaties op beide typen rekenopgaven in kaart te brengen, zodat bij eventuele verschillen in beheersing specifiek extra aandacht besteed kan worden aan factoren die samenhangen met achterblijvende resultaten. We hebben de beheersing van rekenopgaven met en zonder context vergeleken voor de 4 rekendomeinen gezamenlijk. In totaal bevat de toets 234 contextopgaven en 29 kale opgaven (zie tabel 3.2a in paragraaf 3.2). Voor het onderdeel wiskundig probleemoplossen zijn alleen beschikbare contextopgaven opgenomen in de toets. De beheersing van kale en contextopgaven is niet onderling, maar tussen groepen leerlingen vergeleken. We hebben de leerlingen namelijk niet dezelfde opgaven met en zonder context voorgelegd. Daardoor zou de moeilijkheid van de kale en de contextopgaven kunnen verschillen, bijvoorbeeld door de gebruikte getallen en het aantal bewerkingen.

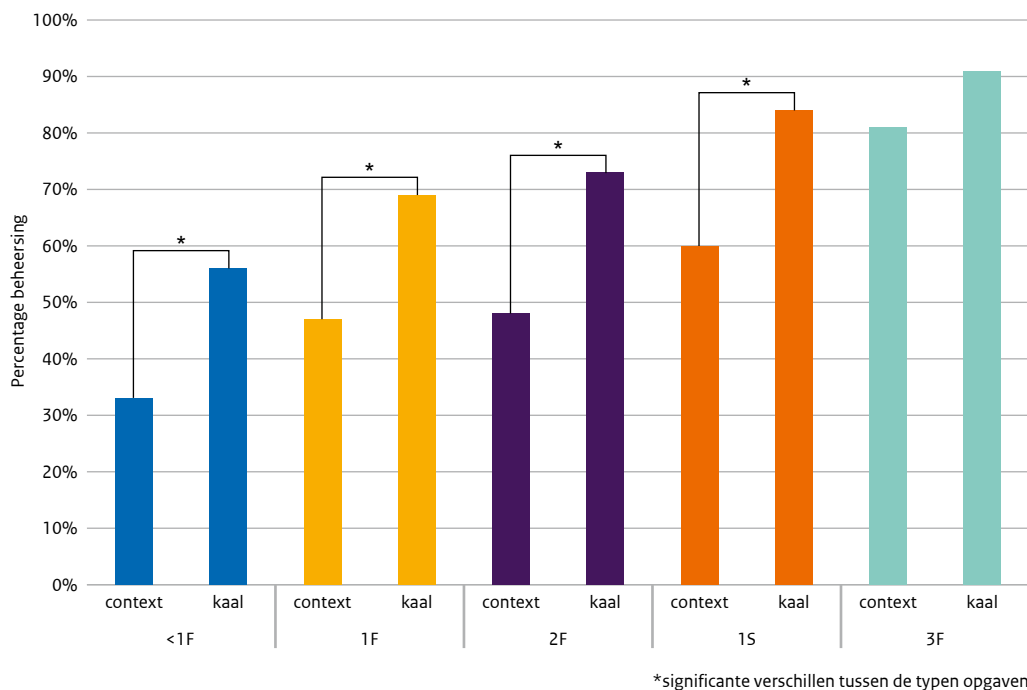
Uit figuur 3.3.2a blijkt dat de relatieve beheersing van de kale opgaven en contextopgaven hetzelfde patroon laat zien voor alle onderwijssoorten: leerlingen in alle onderwijssoorten beantwoorden meer kale opgaven dan contextopgaven goed. Voor de niveaugroepen geldt dat alleen de leerlingen die het 3F-niveau bereiken een vergelijkbare beheersing laten zien van de context en de kale opgaven (figuur 3.3.2b). Het verschil in beheersing van de contextopgaven ten opzichte van de kale opgaven lijkt dus kleiner te worden naarmate de leerlingen een hogere algemene reken- en wiskundevaardigheid (gemeten over alle opgaven) bereiken. Dit resultaat komt overeen met resultaten van de peiling einde basisonderwijs uit 2019 (Inspectie van het Onderwijs, 2021a).

Figuur 3.3.2a Gemiddelde beheersing van kale versus contextopgaven naar onderwijssoort (pro n = 78; vmbo-b/k n = 478-481; vmbo=g/t n = 587-617; havo/vwo n =763-1339)



Noot: Vanwege het geringe aantal pro-leerlingen is het niet mogelijk om voor deze groep representatieve uitspraken te doen over de beheersing van de context versus kale opgaven.

Figuur 3.3.2b Gemiddelde beheersing van kale versus contextopgaven naar niveaugroep (<1F n = 666-676; 1F n = 639-722; 2F n = 246-175; 1S n = 547-977; 3F n = 39-92)



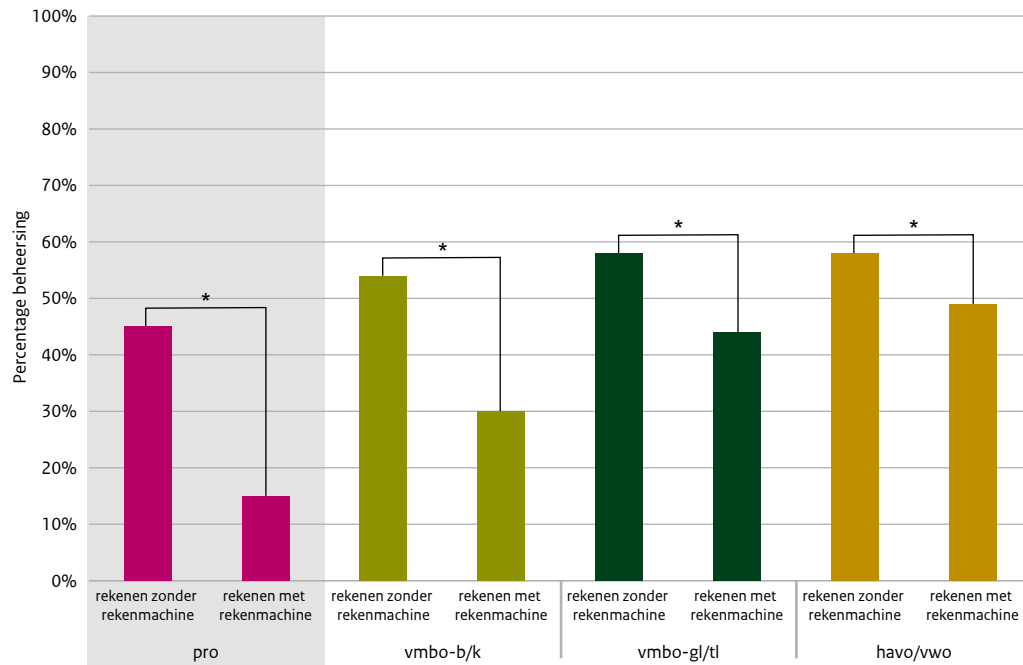
3.3.3

Rekenen en wiskundeopgaven met en zonder rekenmachine

Naast contextopgaven en kale opgaven bevat de reken-wiskundetoets ook een verdeling van RM-opgaven (103) en ZR-opgaven (161). Voor alle onderwijssoorten is er sprake van positieve samenhang tussen de beheersing van de RM-toetsopgaven en ZR-toetsopgaven. Dit betekent dat leerlingen die hoog scoren op de opgaven ZR naar verwachting ook goed zullen presteren op de opgaven RM en vice versa. Omdat de samenhang tussen de beheersing van de opgaven met en zonder rekenmachine afhankelijk kan zijn van de onderwijssoort van de leerlingen, bekijken we de gemiddelde beheersing van de opgaven met en zonder rekenmachine per onderwijssoort. Net zoals bij de vergelijking van de beheersing van context- en kale opgaven zijn de opgaven met en zonder rekenmachine niet op individueel niveau, maar tussen groepen leerlingen vergeleken. De moeilijkheid van de RM- en ZR-opgaven kan namelijk verschillen. De weergegeven verschillen zeggen dus niet zonder meer iets over de mate waarin leerlingen het gebruik van de rekenmachine beheersen. Ook zeggen de verschillen niet zonder meer iets over de beheersing van het hoofdrekenen ten opzichte van het gebruik van de rekenmachine.

In figuur 3.3.3a zien we dat de leerlingen in alle onderwijssoorten gemiddeld ZR-opgaven beter beheersen dan RM-opgaven. Dit verschil is voor de pro- en vmbo-b/k-leerlingen iets groter dan voor de leerlingen in vmbo-g/t en havo/vwo.

Figuur 3.3.3a Gemiddelde beheersing van RM- en ZR-opgaven naar onderwijssoort (pro n = 72-78; vmbo-b/k n = 471-481; vmbo-g/t n = 600-612; havo/vwo n = 1335-1336)

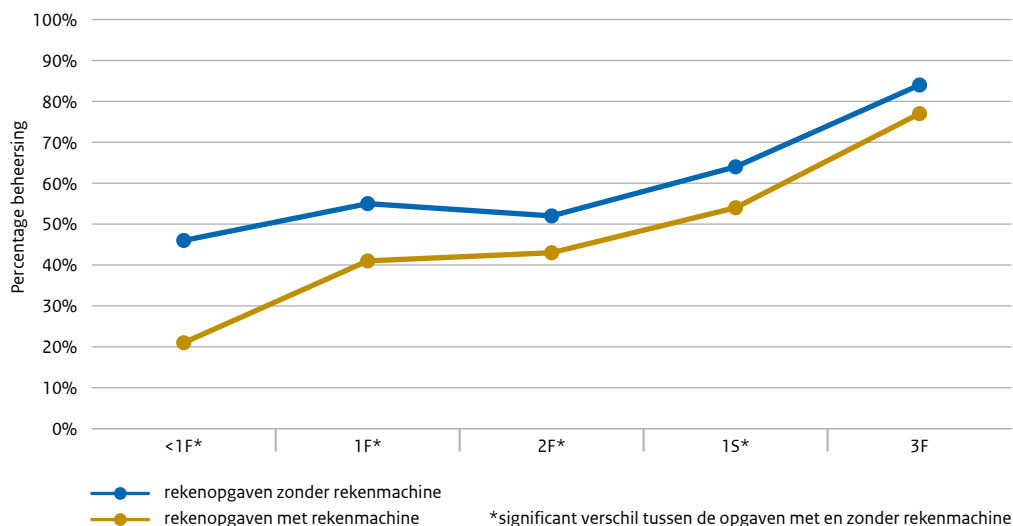


*significante verschillen tussen de opgaven met en zonder rekenmachine

Noot: Vanwege het geringe aantal pro-leerlingen is het niet mogelijk om voor deze groep representatieve uitspraken te doen over de beheersing van opgaven met en zonder rekenmachine.

Het is mogelijk dat de mate waarin leerlingen RM- en ZR-opgaven beheersen, afhangt van hun algemene reken- en wiskundeniveau. In figuur 3.3.3b zijn daarom de percentages beheersing van de opgaven met en zonder rekenmachine per referentieniveaugroep tegen elkaar afgezet. Zoals in de figuur te zien is, zijn er verschillen in beheersing tussen de opgaven met en zonder rekenmachine voor de verschillende referentieniveaugroepen. De relatieve beheersing van de RM-opgaven hangt dus samen met het algemene reken- en wiskundeniveau van de leerling. Naarmate het algemene reken- en wiskundeniveau toeneemt, wordt het verschil tussen het beheersingsniveau van de RM-opgaven ten opzichte van de ZR-opgaven significant kleiner. Voor leerlingen die het 3F-niveau bereiken zijn er geen significante verschillen tussen de beheersing van de RM- en ZR-opgaven.

Figuur 3.3.3b Gemiddelde beheersing van RM-opgaven met versus ZR-opgaven naar referentieniveau groep (<1F n = 666-676; 1F n = 639-722; 2F n = 246-175; 1S n = 547-977; 3F n = 39-92)



3.4 Wat leerlingen kunnen

In deze paragraaf illustreren we wat leerlingen op verschillende vaardigheidsniveaus kunnen. We laten dit zien met opgaven uit de reken-wiskundetoets en identificeren opgaven die groepen leerlingen op een bepaald vaardigheidsniveau beheersen, ten opzichte van groepen leerlingen met een ander vaardigheidsniveau. In de voorgaande paragrafen gaven we per rekendomein en voor wiskundig probleemoplossen aan wat de gemiddelde beheersing is van leerlingen aan het einde van het tweede leerjaar van het vo. Omgekeerd kunnen we onderzoeken welke vaardigheid vereist is voor het correct beantwoorden van elk van de opgaven uit de reken-wiskundetoets. Sommige opgaven vereisen immers meer vaardigheid dan andere. Dat kan samenhangen met de aard van de opgave zelf, met het onderwerp (zoals gewicht of vermenigvuldigen) of met andere kenmerken van de opgave die vragen om het overstijgen van bepaalde inhoudelijke vaardigheden. Zo zijn er MR- en ZR-opgaven, met en zonder context, komen verschillende getalsoorten aan bod (hele getallen, decimalen en breuken) en doen sommige opgaven een beroep op schattend rekenen (versus exact rekenen). In tabel 3.2a gaven we al een overzicht van alle domeinen waaruit de reken-wiskundetoets is samengesteld.

3.4.1 Vaardigheid getallen

Tot het domein getallen behoort alles wat te maken heeft met getalbegrip, getalrelaties en het rekenen met getallen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en combinaties hiervan. Het vormt de basis voor andere domeinen; een voorwaarde voor het verdere rekenen (SLO, 2017). Van de 264 opgaven uit de reken-wiskundetoets komen er 73 uit het domein getallen.

Figuur 3.4.1a toont een aantal opgaven van dit domein, variërend in moeilijkheid. De opgave helemaal onderaan is het makkelijkst, de opgave bovenaan is het moeilijkst. We kijken naar de beheersing van de opgaven door 7 groepen leerlingen:

- de laagvaardige leerling: de 10% laagst presterende leerlingen in het tweede leerjaar vo (P10);
- de <1F-leerling: leerlingen die onder het fundamentele niveau scoren;
- de 1F-leerling: leerlingen die tussen niveau 1F en niveau 2F presteren;
- de 2F-leerlingen: leerlingen die tussen niveau 2F en 1S presteren;

- de 1S-leerlingen¹⁹: leerlingen die tussen niveau 1S en 3F presteren;
- de 3F-leerlingen: leerlingen die op niveau 3F of hoger presteren;
- de hoogvaardige leerling: de 90% hoogst presterende leerling in het tweede leerjaar vo (P90).

De toetsprestaties van de leerlingen in de 4 onderwijssoorten pro, vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo zijn weergegeven in paragraaf 3.2. Daaruit valt op te maken dat:

- de groepen laagvaardige- en <1F-leerlingen voornamelijk bestaan uit leerlingen uit het pro en vmbo-b/k;
- de groep 1F-leerlingen voornamelijk bestaat uit vmbo-b/k- en vmbo-g/t-leerlingen;
- de groepen 2F- en 1S-leerlingen voornamelijk bestaan uit vmbo-g/t- en havo/vwo-leerlingen;
- de groepen hoogvaardige en 3F-leerlingen voornamelijk bestaan uit havo/vwo-leerlingen.

In figuur 3.4.1a tot en met 3.4.5a zijn deze groepen leerlingen terug te vinden per rekendomein en voor wiskundig probleemoplossen. De overgang tussen het lichtoranje en blauwe gebied markeert het grenspunt van de laagvaardige leerling. Leerlingen die in het lichtoranje gebied scoren, behoren tot de 10% laagstvaardige leerlingen. Het blauwe gebied markeert het gebied waarbinnen de leerlingen vallen die:

- scoren op 1F-niveau;
- scoren tussen 1F- en 2F-niveau;
- scoren tussen 2F- en 1S-niveau;
- scoren op 1S-niveau, maar 3F nog niet hebben bereikt.

De overgang van blauw naar groen markeert het grenspunt van de hoogvaardige leerling. De leerlingen met een score in het groene gebied behoren tot de 10% hoogstvaardige leerlingen. Het 3F-niveau valt binnen het groene P90 gedeelte. Dit betekent dat de leerlingen die net bij de 10% hoogstvaardige leerlingen behoren, het 3F-niveau nog niet allemaal beheersen. Het 3F-niveau wordt alleen bereikt door de hoogst scorende 4% van de leerlingen.

De laagvaardige leerling (P10) beheerst maximaal 20 van de in totaal 73 opgaven²⁰ uit het domein getallen. De opgaven variëren tussen MR- en ZR-rekenen, al dan niet gebonden aan een context. Onderaan in figuur 3.4.1a is de opgave opgenomen die de minste reken- en wiskundevaardigheid vereist (opgave 1).

Een leerling die het 1F net niet behaalt, beheerst 11 opgaven meer dan de hiervoor genoemde set van 20 die de 10% laagst presterende leerlingen beheersen. En de leerling beheerst opgave 2. In deze opgave dient de leerling een afgerond getal uit te schrijven (hier: in miljoenen).

Opgaven waarin een combinatie van bewerkingen moet worden uitgevoerd, liggen binnen het bereik van de leerling die op de totaalschaal tussen niveau 1F en niveau 2F presteert. De figuur toont een voorbeeld-opgave (opgave 3), waarin de leerling een combinatie van bewerkingen dient uit te voeren. Om de opgave op te lossen, dient de leerling de hoeveelheid losse zegels om te zetten in volle spaarkaarten, de overgebleven zegels te bepalen en tenslotte de vermelde prijzen bij de producten op te tellen.

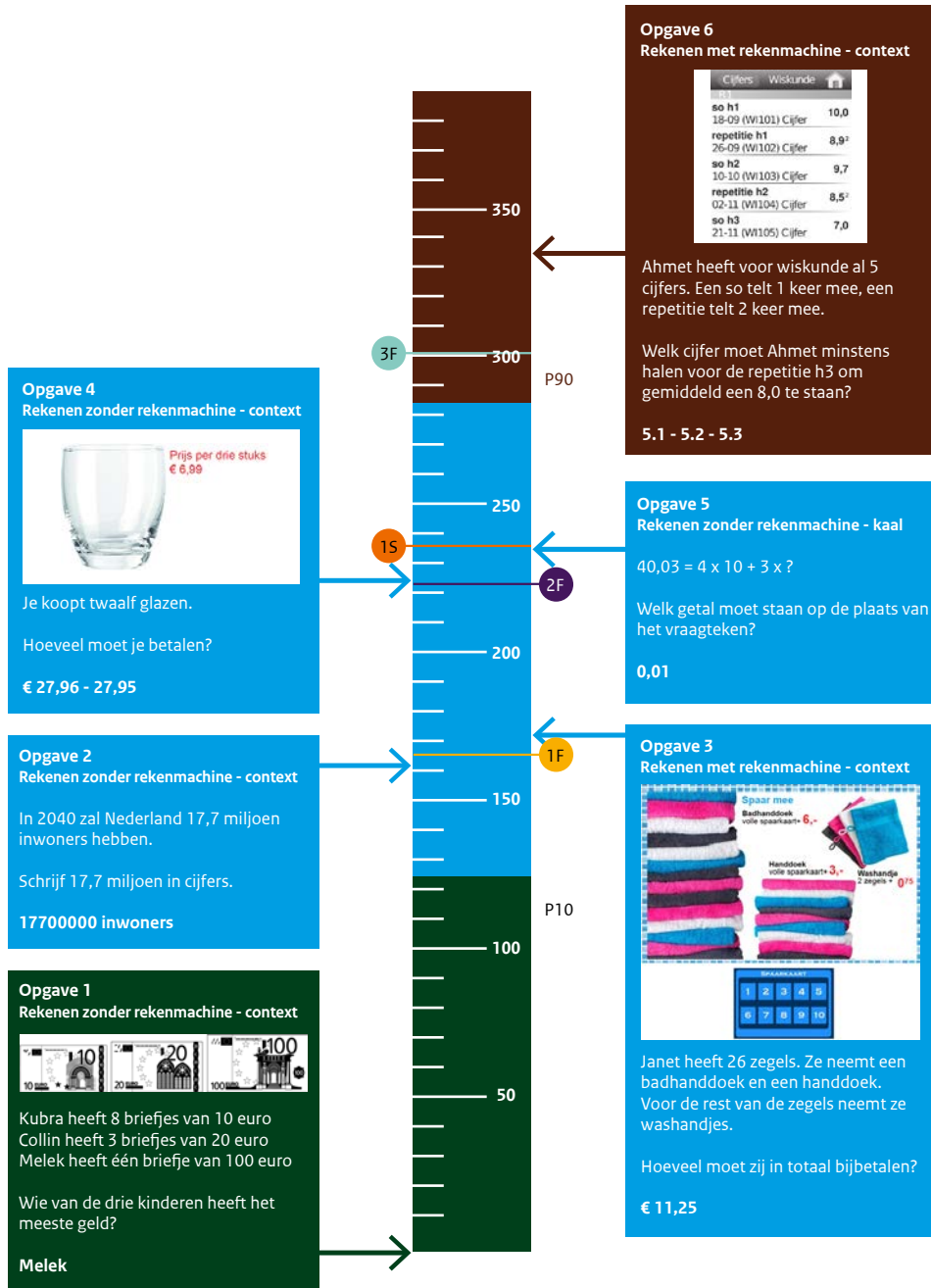
Opgave 4, waarin de leerlingen een prijs moeten berekenen, wordt beheerst door de leerling die het 2F-niveau behaalt, maar opgave 5 ligt net buiten het bereik van deze 2F-leerling. Opgave 5 ligt wel binnen het bereik van de leerling die het 1S-niveau behaalt. Het gaat bij deze opgave om het rekenen met decimale getallen.

Opgave 6 is de moeilijkste opgave uit dit domein. In deze opgave gaat het om een combinatie van bewerkingen. Deze opgave ligt nog net binnen het bereik van de leerling die het 3F-niveau nog maar net behaalt. De 2% van de leerlingen die deze opgave beheersen, kunnen alle opgaven van de reken-wiskundetoets goed maken.

¹⁹ Niveau 1S wordt niet aangeboden in het vo, wel in het po. Er zaten wel 1S-opgaven in de reken-wiskundetoets van deze peiling. Van Langen et al. (2023) lichten de cesuurbepaling toe van de 4 referentieniveaus 1F, 2F, 3F en 1S. De cesuur voor 1S bleek tussen de cesuur van 2F en 3F te liggen. Dit neemt niet weg, dat 1Sinhouden niet in het vo worden onderwezen.

²⁰ Voor elke opgave is uitgerekend hoeveel vaardigheid nodig is om 50% kans te hebben op het correct maken van de opgave. We spreken hier van het beheersen van een opgave als een leerling een kans van 50% of meer heeft om deze goed te beantwoorden.

Figuur 3.4.1a Voorbeeldopgaven rekendomein getallen



3.4.2 Vaardigheid verhoudingen

Denken en rekenen met verhoudingen is een belangrijk onderwerp in rekenen en wiskunde. In het po wordt hiervoor de basis gelegd en deze wordt verder uitgebouwd in het vo. In dit domein draait het erom dat leerlingen de structuur en de samenhang van verhoudingen op hoofdlijnen doorzien en hiermee in praktische situaties kunnen rekenen. Binnen verhoudingen gaat het ook om rekenen met breuken en percentages.

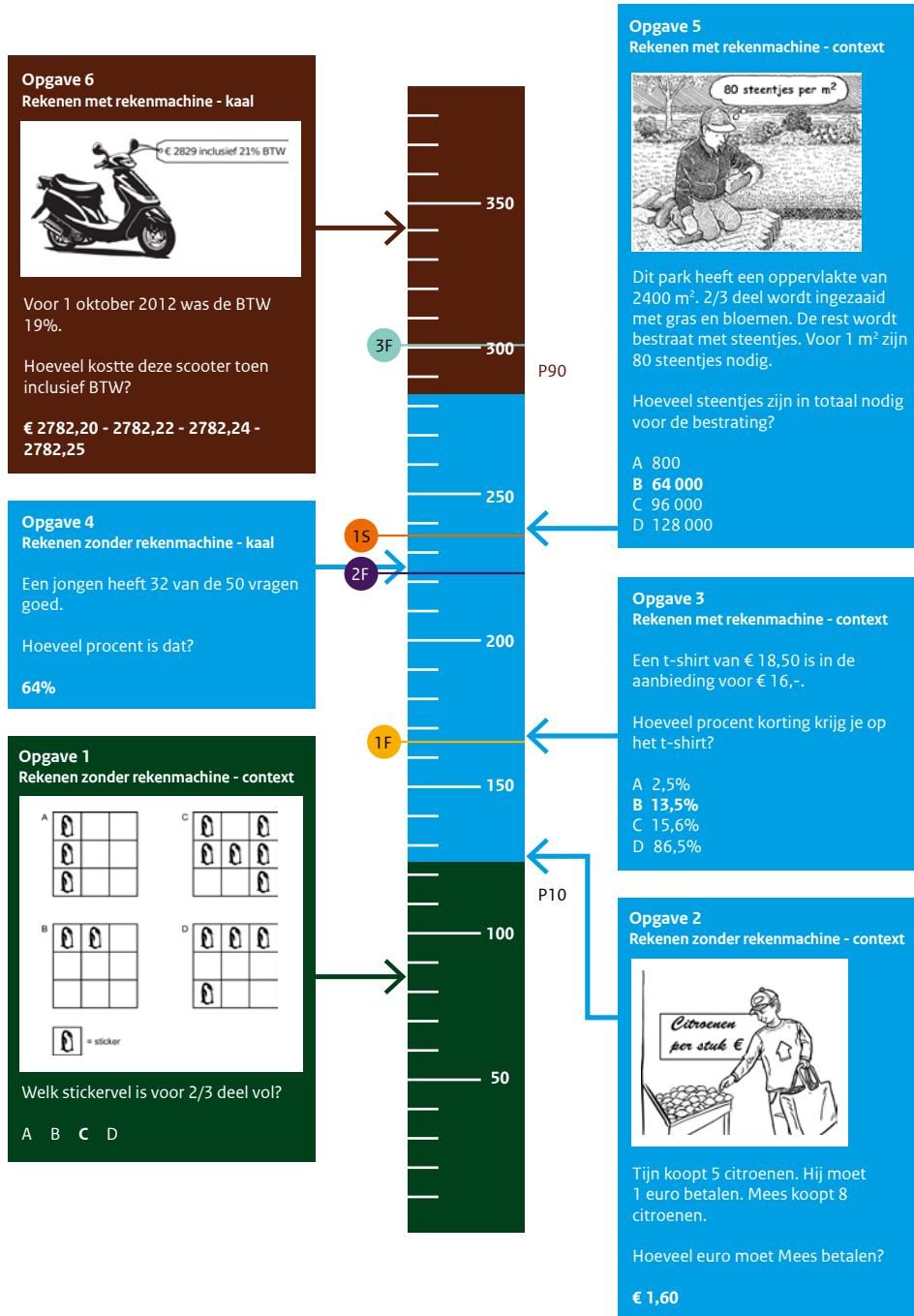
De laagvaardige leerling (P10) beheerst maximaal 8 van de 72 opgaven uit het domein verhoudingen. De opgaven variëren tussen ZR- en RM-opgaven en zijn soms gebonden aan een context. Onderaan in figuur 3.4.2a is de opgave die de minste reken- en wiskundevaardigheid vereist opgenomen (opgave 1).

Een leerling die het 1F-niveau nog niet heeft bereikt, beheerst 14 opgaven meer dan de hiervoor besproken set van 8. Hij of zij beheerst opgave 2, maar opgave 3 ligt voor deze leerling net buiten bereik. In deze opgave dient de leerling een percentage te berekenen.

De leerling die het 2F-niveau behaalt beheerst opgave 4, maar opgave 5 ligt net buiten het bereik van deze leerling. Bij beide opgaven moeten leerlingen rekenen met hele getallen. Waar in opgave 4 een percentage berekend moet worden, gaat het in opgave 5 om samengestelde grootheden (aantal stenen per vierkante meter).

De hoogvaardige leerling (P90) beheerst minimaal 66 van de 72 opgaven uit het domein verhoudingen. Opgave 6 is de moeilijkste opgave uit dit domein, deze opgave gaat over het vergelijken van prijzen voor en na verhoging van het btw-tarief. Deze opgave ligt nog niet binnen het bereik van alle leerlingen die bij de 10% hoogst scorende leerlingen behoren. Slechts 1% van de leerlingen beheerst deze opgave.

Figuur 3.4.2a Voorbeeldopgaven rekendomein verhoudingen



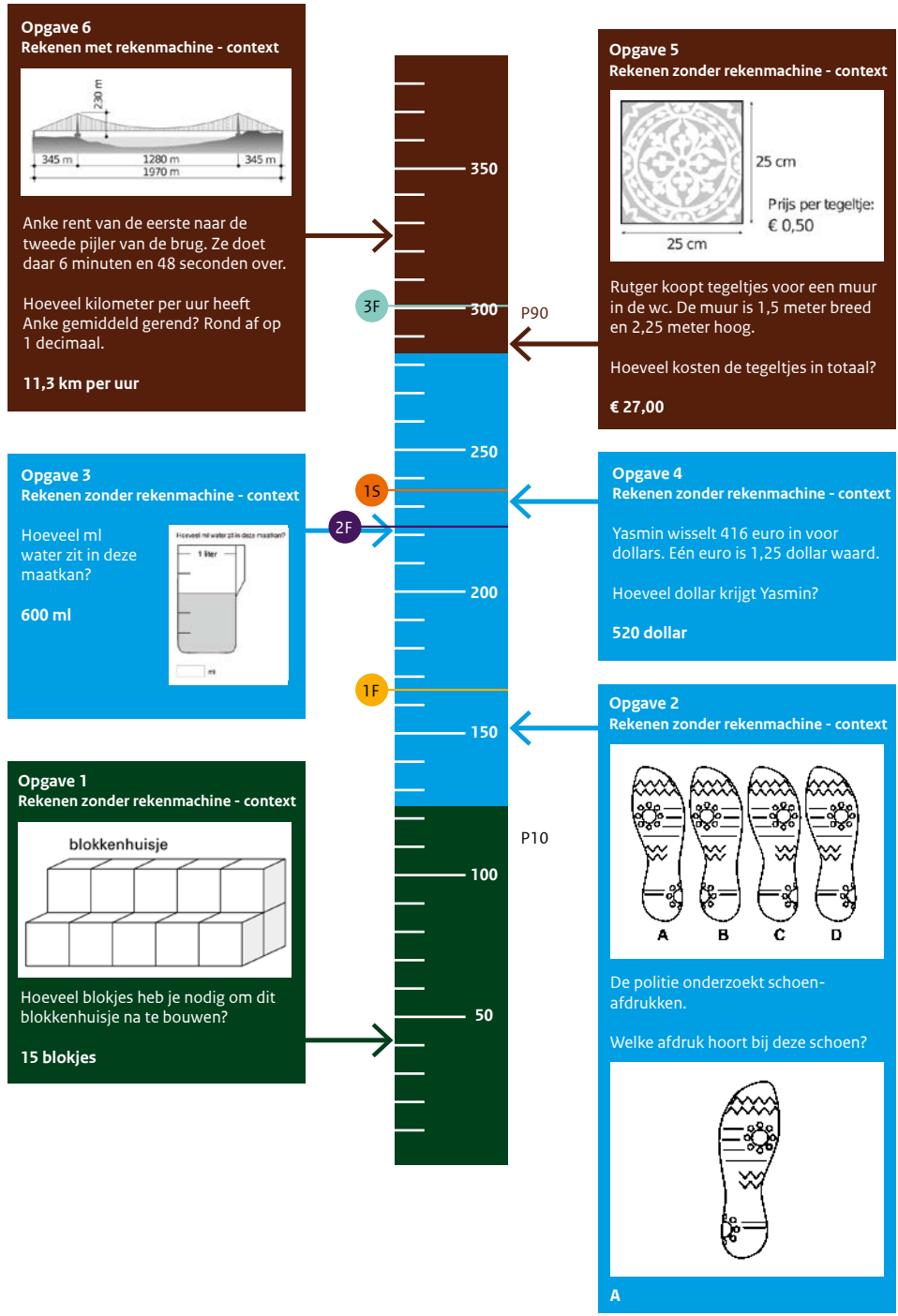
3.4.3 Vaardigheid meten en meetkunde

Meten en meetkunde betreffen het grip krijgen op de werkelijkheid om ons heen. Zo valt het meten van of rekenen met lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, snelheid en geld binnen dit domein. Leerlingen leren onder andere om passende meetinstrumenten te hanteren en af te lezen en om toepassingsproblemen op te lossen. Bij meetkunde ligt de nadruk op het beschrijven van ruimtelijke aspecten van de werkelijkheid, bijvoorbeeld het interpreteren van plattegronden en bouwtekeningen.

In de reken-wiskundetoets bestond het domein meten en meetkunde uit 49 opgaven. De laagvaardige leerling (P10) beheerst 7 van deze opgaven. In de makkelijkste opgave (opgave 1 in figuur 3.4.3a) uit het domein meten en meetkunde lezen leerlingen de plattegrond af van een bouwwerk. Deze opgave ligt voor alle leerlingen binnen bereik. Opgave 2 ligt ook binnen het bereik van de leerling die het 1F-niveau nog niet heeft bereikt. Deze leerlingen beheersen 4 opgaven meer dan de hiervoor beschreven set van 7 opgaven.

Opgave 3 wordt beheerst door de leerling die het 2F-niveau nog net niet behaalt. Opgave 4 wordt beheerst door de 2F-leerlingen. Beide opgaven gaan in op het meten. Waar leerlingen in opgave 3 de inhoud juist moeten aflezen, moet in opgave 4 gerekend worden met geld. De leerlingen die niveau 3F net niet bereiken beheersen opgave 5, waar wordt gevraagd naar het interpreteren van en rekenen met een meetkundige afbeelding. Opgave 6 is de moeilijkste opgave van het domein meten en meetkunde en wordt alleen beheerst door de leerlingen met 3F-niveau .

Figuur 3.3.3a Voorbeeldopgaven rekendomein meten en meetkunde



3.4.4 Vaardigheid verbanden

Het domein verbanden richt zich op het omgaan met tabellen, diagrammen en grafieken, legenda's en assenstelsels. Leerlingen leren hieruit informatie aflezen, interpreteren en combineren om onderliggende verbanden te ontdekken en voorspellingen te doen. In de reken-wiskundetoets kwamen 48 opgaven voor uit dit domein.

De laagvaardige leerlingen (P10) beheersen 8 van de 48 opgaven, waaronder opgave 1. In tegenstelling tot opgave 1 vereist opgave 2 een minimale beheersing van het 1F-niveau. In beide opgaven moeten eenvoudige grafieken worden afgelezen. De leerlingen die het 2F-niveau bereiken beheersen 23 opgaven meer dan de hiervoor besproken set van 8 opgaven. Deze leerlingen kunnen opgave 3 goed maken, maar opgave 4 ligt buiten hun bereik. In beide opgaven moeten leerlingen een grafiek en een situatiebeschrijving met elkaar verbinden.

De hoogvaardige leerlingen (P90) beheersen minimaal 44 van de 48 opgaven van het domein verbanden. Opgave 5 behoort tot de set opgaven die deze leerlingen beheersen. Opgave 6 is de moeilijkste opgave binnen het domein verbanden en wordt door minder dan 1% van de leerlingen beheerst (3F-niveau). De leerlingen moeten voor beide opgaven berekeningen maken op basis van de weergegeven tabellen.

Figuur 3.4.4a Voorbeeldopgaven rekendomein verbanden

Opgave 5
Rekenen zonder rekenmachine - context

	Göteborg	Halmstad	Heisingborg	Karlstad	Umeå	Luleå	Malmö	Örebro	Östamund	Stockholm	Sundsvall	Umeå
Göteborg	0											
Halmstad	545	0										
Heisingborg	717	229	0									
Karlstad	325	249	405	0								
Umeå	1092	1636	1720	1800	1417	0						
Luleå	721	1308	1399	1479	1087	344	0					
Malmö	768	280	138	66	538	1860	1529	0				
Örebro	252	282	377	453	108	1354	1023	514	0			
Östamund	420	270	361	1040	628	958	667	1091	597	0		
Stockholm	172	471	492	572	300	1263	903	622	191	572	0	
Sundsvall	214	789	852	932	540	877	547	982	477	188	386	0
Umeå	440	1034	1128	1208	815	602	271	1228	732	398	661	275

Kees maakt een rondreis door Zweden. Hij begint in Malmö, reist dan naar Göteborg, daarna naar Karlstad en via Stockholm weer naar Malmö.

Hoeveel kilometer is de rondreis in totaal?

1451 kilometer

Opgave 6
Rekenen zonder rekenmachine - context

Prijzen activiteiten	
Lasergamen, 2 uur	25,00 per persoon
Paintballen, 1 uur	22,50 per persoon
Paintballen, extra half uur	10,00 per persoon
Boogschieten, per 1,5 uur	15,00 per persoon
Waterskiën, per groep	125,00 per uur
Steppen, 2 uur	17,50 per persoon

Eten en drinken	
Koffie / thee	1,50
Frisdrank	1,75
Broodje kroket	2,00
Patat	2,75

Vijf vrienden gaan 1,5 uur paintballen en 1 uur waterskiën. Ze bestellen ieder een portie patat en een frisdrank.

Hoeveel kost deze dag in totaal per persoon?

€ 62,00

350

300

P90

250

200

150

100

50

P10

Opgave 4
Rekenen met rekenmachine - context

Verdeling van 6,4 miljard mensen over de werelddelen, in procenten

Werelddeel	Procent
Zuid-Amerika	5,9%
Oceanië	0,5%
Noord-Amerika	7,8%
Europa	11,4%
Afrika	13,7%
Azië	60,6%

China ligt in Azië. In China wonen 1,3 miljard mensen.

Hoeveel procent van de mensen in Azië woont in China? Rond af op een heel getal.

A 3% B 20% C 34% D 47%

Opgave 3
Rekenen zonder rekenmachine - context

Tijdens de zes weken schoolvakantie was het erg druk bij fietsveer 'Overzet'. In week 5 zijn 480 personen overgezet.

Hoeveel personen zijn in totaal overgezet tijdens deze schoolvakantie?

1440 personen

Opgave 2
Rekenen met rekenmachine - context

Aantal personen met Mexicaanse griep in 2009 per 100 000

In welk weeknummer nam het aantal personen met Mexicaanse griep het meest toe?

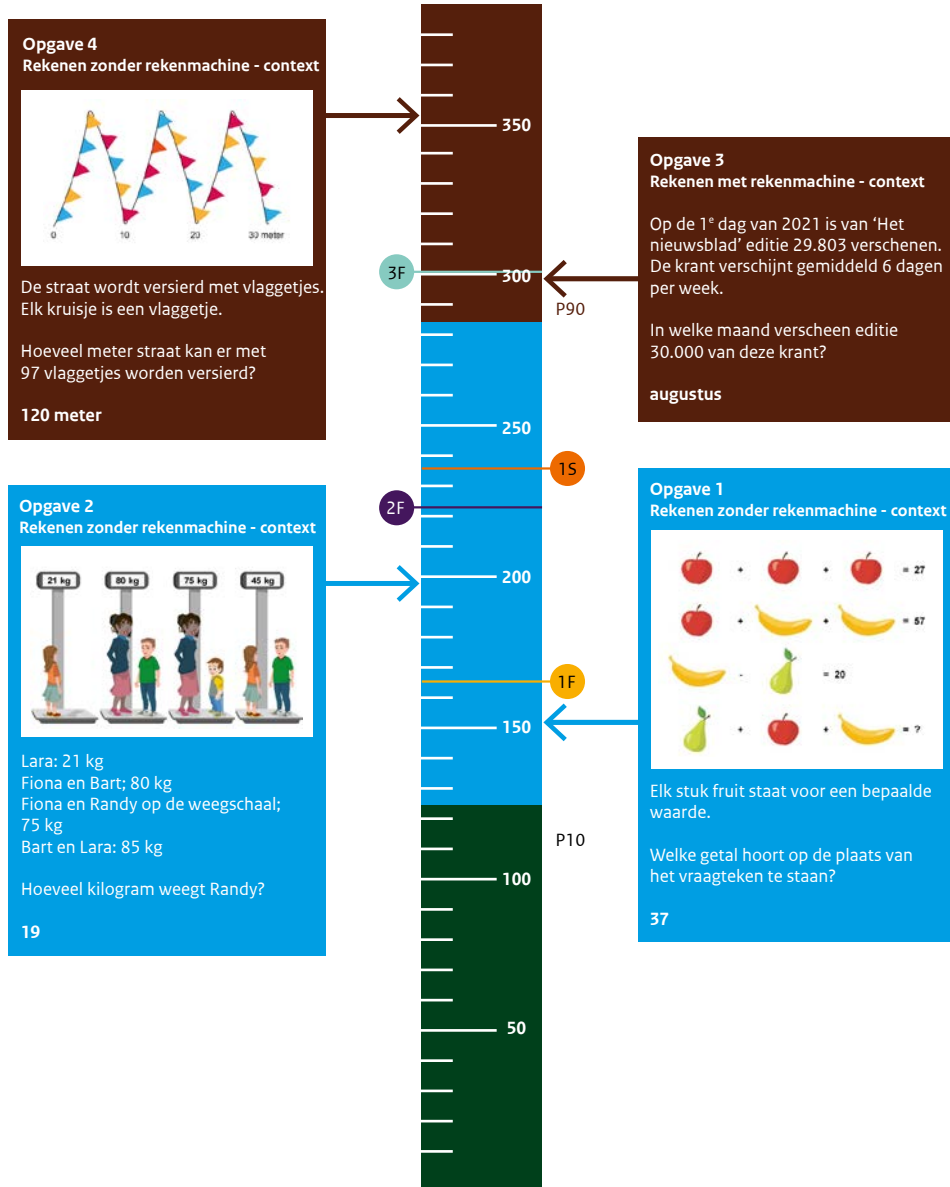
A week 44 B week 45 C week 46

3.4.5 Vaardigheid wiskundig probleemoplossen

Wiskundig probleemoplossen betreft de vaardigheid om wiskundige problemen te formuleren, te representeren en op te lossen. Een probleem is daarbij een vraagstuk dat om een oplossing vraagt en waarbij niet direct duidelijk is hoe de oplossing gevonden kan worden. Problemen kunnen afkomstig zijn uit de reële wereld of uit de wiskunde zelf. Zoals eerder beschreven, is probleemoplossen een wiskundevaardigheid en geen domein in het referentiekader rekenen. Voor wiskundig probleemoplossen bestaan dus geen specifieke niveau- of ontwikkelingsmodellen. Om wel een beeld te geven van wat leerlingen op de verschillende niveaus kennen en kunnen met betrekking tot deze vaardigheid, hebben we probleemoplossen langs dezelfde liniaal gelegd. De reken-wiskundetoets bevat voor het onderdeel wiskundig probleemoplossen in totaal 22 opgaven, dat zijn minder opgaven dan voor de andere onderdelen. Daarom zijn voor dit onderdeel 4 in plaats van 6 voorbeeldopgaven opgenomen.

De laagvaardige leerlingen (P10) beheersen geen van de opgaven van dit onderdeel goed. Leerlingen die 1F bijna bereiken, beheersen opgave 1. In deze opgave moeten leerlingen de code voor de betekenis van de fruitsoorten ontdekken. Opgave 2 wordt matig beheerst door de leerlingen die tussen 1F en 2F scoren. In deze opgave wordt gevraagd om uit een concrete probleemsituatie overeenkomsten en verschillen af te leiden en deze te gebruiken om mee te rekenen. Opgave 3 is een opgave die met de rekenmachine gemaakt mag worden en wordt matig beheerst door de 1S-leerlingen. De 10% hoogst scorende leerlingen (P90) beheersen deze opgave goed. In opgave 4 moet met een patroon worden gerekend. Dit is de moeilijkste opgave van het onderdeel wiskundig probleemoplossen en wordt alleen goed beheerst door leerlingen die het 3F-niveau bereiken (valt samen met P90, zie figuur 3.4.5a).

Figuur 3.4.5a Voorbeeldopgaven voor wiskundig probleemoplossen



3.5 Globale vergelijking met einde (s)bo

De prestaties op de reken-wiskundetoets van leerlingen einde leerjaar 2 in het vo kunnen enkel op hoofdlijnen vergeleken worden met de prestaties van leerlingen die in voorjaar 2019 deelnamen aan het peilingsonderzoek rekenen-wiskunde eind groep 8 van het (s)bo (Inspectie van het Onderwijs, 2021a). Allereerst is het belangrijk om op te merken dat de groep 8-leerlingen die in het (s)bo in schooljaar 2018-2019 deelnamen aan het peilingsonderzoek een andere groep leerlingen betrof dan de leerlingen die in het schooljaar 2021-2022 in het vo aan de peiling hebben deelgenomen. Verder is de normering van de afgenomen toets gebaseerd op de referentieset rekenen voor het po (zie paragraaf 3.1.1). Bovendien moet nogmaals worden opgemerkt dat we hier te maken hebben met het verschil in aanbod van de onderbouw in het vo en het aanbod aan het einde van het (s)bo. In de vo-onderbouw wordt geen onderwijs gegeven over 1F (met uitzondering van pro en vmbo-b) en 1S-doelen. In dit peilingsonderzoek is niet expliciet nagegaan of aangeleerde doelen uit po onderhouden worden in het vo.

Als we globaal kijken naar de verschillen tussen de vo- (2022) en (s)bo-leerlingen (2019) die deelnamen aan de rekenen en wiskundepeilingen²¹, dan zien we voor de 2 doelgroepen een vergelijkbaar patroon van bereikte referentieniveaus: het aandeel leerlingen dat niveau 1F nog niet heeft bereikt aan het einde van leerjaar 2 in het vo is ongeveer even groot als aan het einde van (s)bo (vo 25%; (s)bo 20%).

Tot slot moet worden opgemerkt dat de toetsafname in het (s)bo vóór de coronaperiode plaatsvond, waar deze in het vo vlak erna werd uitgevoerd. In deze eerste peiling rekenen en wiskunde in het vo zijn vragen gesteld over de invloed van de coronapandemie als onderdeel van de vragenlijsten voor schoolleiders en docenten (zie hoofdstuk 1 van deel B en deel C). De daadwerkelijke invloed van de coronapandemie op de toetsresultaten is echter niet onderzocht. De geschetste context van de coronapandemie kan eventueel worden gebruikt bij de interpretatie van de trends in toetsresultaten tussen deze eerste peiling en de tweede peiling rekenen en wiskunde in het vo (uitvoering in voorjaar 2025).

²¹ Voor de vergelijkbaarheid zijn voor vo de percentages 1F- en 2F-leerlingen opgeteld (Van Langen et al., 2023). De categorie 2F wordt niet gebruikt in het po, en ligt onder het niveau 1S. Bij het percentage 1S zijn voor vo ook de leerlingen gerekend die op het niveau 3F presteren. Ook niveau 3F wordt niet in po aangeboden. De percentages bij po zijn een (gewogen) combinatie van het regulier bo- en de ((s)bo)-gegevens.



Einheid	Teken	Onderverdeling
Kilogram	kg	$\times 10$
Hectogram	hg	$\times 10$
Decagram	dag	$\times 10$
Gram	g	$\times 10$
Decigram	dg	$\times 10$
Centigram	cg	$\times 10$
Milligram	mg	$\times 10$

Einheid	Teken	Onderverdeling
Kiloliter	kl	$\times 10$
Hectoliter	hl	$\times 10$
Decaliter	dal	$\times 10$
Liter	l	$\times 10$
Deciliter	dl	$\times 10$
Centiliter	cl	$\times 10$



Verschillen in reken- en wiskundeprestaties in het kort

Dit hoofdstuk gaat in op verschillen in prestaties tussen leerlingen en klassen in verschillende onderwijssoorten aan het einde van leerjaar 2 in het voortgezet onderwijs (vo). Daarnaast beschrijven we welke algemene kenmerken en welke aan rekenen en wiskunde²² gerelateerde kenmerken van het onderwijs, de leerlingen, de docenten en de scholen samenhangen met verschillen in reken- en wiskundeprestaties tussen leerlingen.

Verschillen in reken- en wiskundeprestaties tussen klassen en leerlingen (paragraaf 4.2, p. 125)

In de ene klas presteren leerlingen beter op de reken-wiskundetoets dan in de andere. Dit zien we niet alleen tussen onderwijssoorten (vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo), ook binnen elke onderwijssoort zijn er verschillen. Dit geldt ook voor het kleine aantal onderzochte klassen in het praktijkonderwijs (pro). Vanwege het kleine aantal weten we niet of de verschillen van toepassing kunnen zijn op alle pro-klassen in Nederland. Daarom worden over het pro geen conclusies getrokken.

Van alle verschillen in reken- en wiskundeprestaties is gemiddeld een kleiner deel toe te schrijven aan verschillen tussen klassen dan aan verschillen tussen leerlingen. Het aandeel dat is toe te schrijven aan verschillen tussen klassen is voor havo/vwo-klassen groter dan voor vmbo-b/k- en vmbo-g/t-klassen. Voor havo/vwo-leerlingen maakt de klas waarin zij zitten mogelijk meer uit voor hun reken- en wiskundeprestaties dan voor vmbo-leerlingen.

Samenhang met verschillen in reken- en wiskundeprestaties (paragraaf 4.3, p. 128)

De gevonden samenhang tussen reken- en wiskundeprestaties en onderwijskenmerken zegt nog niets over oorzaak-gevolgrelaties en hierover stellen we in dit peilingsonderzoek niets vast. We spreken over een mogelijke invloed van een kenmerk op de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen in het tweede leerjaar van het vo.

Voor alle 3 de onderwijssoorten geldt dat meer zelfvertrouwen in wiskunde van leerlingen samengaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Enkele kenmerken komen voor in 1 onderwijssoort. Voor vmbo-b/k-leerlingen geldt dat een geloof in eigen groeimogelijkheden voor wiskunde (growth mindset) samengaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Voor vmbo-g/t-leerlingen gaat het inzien van het belang van wiskunde samen met hogere reken- en wiskundeprestaties. Het gebruik van veel oplossingsstrategieën in de reken-wiskundeles gaat samen met lagere reken- en wiskundeprestaties.

²² Het gepeilde leergebied heet rekenen en wiskunde. De leerlingen volgen volgens hun lesrooster het vak wiskunde en daarvan is rekenen een subdomein. Een uitzondering hierop is het praktijkonderwijs (pro). Daar staat rekenen op het lesrooster, evenals op sommige vmbo-b/k scholen. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over rekenen of over wiskunde moet dit worden gelezen als rekenen én wiskunde.

De docent- en schoolkenmerken van het onderwijsleerproces die verband houden met de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen verschillen ook tussen de onderwijssoorten. Voor vmbo-b/k-leerlingen hangen intensief ICT-gebruik, huiswerk corrigeren en van feedback voorzien, en leerlingen zelf hun huiswerk laten nakijken samen met lagere reken- en wiskundeprestaties. De docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het door leerlingen laten uitleggen hoe ze aan het antwoord zijn gekomen, hangen positief samen met de reken- en wiskundeprestaties. Voor vmbo-g/t zijn geen docent- of schoolkenmerken gevonden die samenhangen met de leerlingprestaties. Voor havo/vwo hebben we 6 significante kenmerken gevonden. 3 kenmerken hebben een positieve samenhang: het zelfstandig toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties, huiswerk opgeven en bespreken, en het gebruik van methodegebonden toetsen door de wiskundedocent. Negatief geassocieerd met de reken- en wiskundeprestaties van havo/vwo-leerlingen zijn het altijd mogen gebruiken van de rekenmachine, docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het werken in homogene groepen als lesactiviteit.

Wat betreft de algemene leerlingkenmerken vonden we voor alle onderwijssoorten dat jongens hogere scores op de reken- en wiskundetoets behalen dan meisjes.

Voor havo/vwo-leerlingen hangt thuis Nederlands spreken ten opzichte van thuis een andere taal dan Nederlands spreken vaak positief samen met reken- en wiskundeprestaties. Er zijn geen algemene docent- en schoolkenmerken gevonden die samenhangen met de reken- en wiskundeprestaties van de leerlingen.

4 Verschillen in reken- en wiskundeprestaties

In de vorige hoofdstukken beschreven we de onderzochte kenmerken van het onderwijsleerproces rekenen en wiskunde in de klas en op school. Ook bespraken we de reken- en wiskundeprestaties. Daarnaast beschreven we algemene en aan rekenen en wiskunde gerelateerde achtergrondkenmerken van docenten, scholen en leerlingen. In dit hoofdstuk stellen we de vraag welke van de beschreven kenmerken samenhangen met de reken- en wiskundeprestaties. Eerst gaan we in op de aanpak en op de grootte van de verschillen tussen klassen en leerlingen in prestaties op de peilingstoets rekenen en wiskunde.

4.1 Aanpak

In dit hoofdstuk gaan we uit van de prestaties van de leerlingen op de totale toets. De toetsscore geeft inzicht in hun totale reken- en wiskundevaardigheid. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen onderdelen van de toets. Dat is reeds gedaan in hoofdstuk 3, waar we ingingen op verschillen in de prestaties van de leerlingen op verschillende inhoudelijke onderdelen (4 rekendomeinen en het onderdeel wiskundig probleemoplossen) en op verschillende typen opgaven (context en kaal, met en zonder rekenmachine).

In het onderzoek gaven getoetste leerlingen, hun wiskundedocent en hun schoolleider via een vragenlijst informatie over verschillende aspecten van het reken- en wiskundeonderwijs en over algemene kenmerken van henzelf, de reken-wiskundeles en de school (zie hoofdstuk 1 en 2 voor de resultaten per kenmerk). Voor al deze kenmerken onderzochten we of er een samenhang is met de prestaties van de leerlingen op de reken-wiskundetoets en zo ja, welke combinatie van kenmerken de meeste samenhang vertoont. Dit is gedaan voor 3 groepen klassen: vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo. De onderwijssoort is voor alle klassen bepaald aan de hand van de antwoorden die de wiskundedocent gaf in de vragenlijst op de vraag naar de combinatie van onderwijssoorten van de getoetste klas. Voor de statistische verantwoording van de gehele aanpak wordt verwezen naar van Langen et al. (2023).

4.2 Verschillen tussen klassen en leerlingen

Voordat de samenhang tussen de reken- en wiskundeprestaties, en school-, docent- en leerlingkenmerken aan de orde komt, gaan we eerst na of de leerlingprestaties op het gebied van rekenen en wiskunde verschillen tussen klassen. Als dit niet het geval is, hangen verschillen in prestaties met name samen met kenmerken buiten het onderwijs. Bijvoorbeeld met de sociaaleconomische achtergrond van de leerlingen. Aangezien in dit peilingsonderzoek per school niet meer dan 1 klas is getoetst, zijn de verschillen tussen klassen ook schoolverschillen.

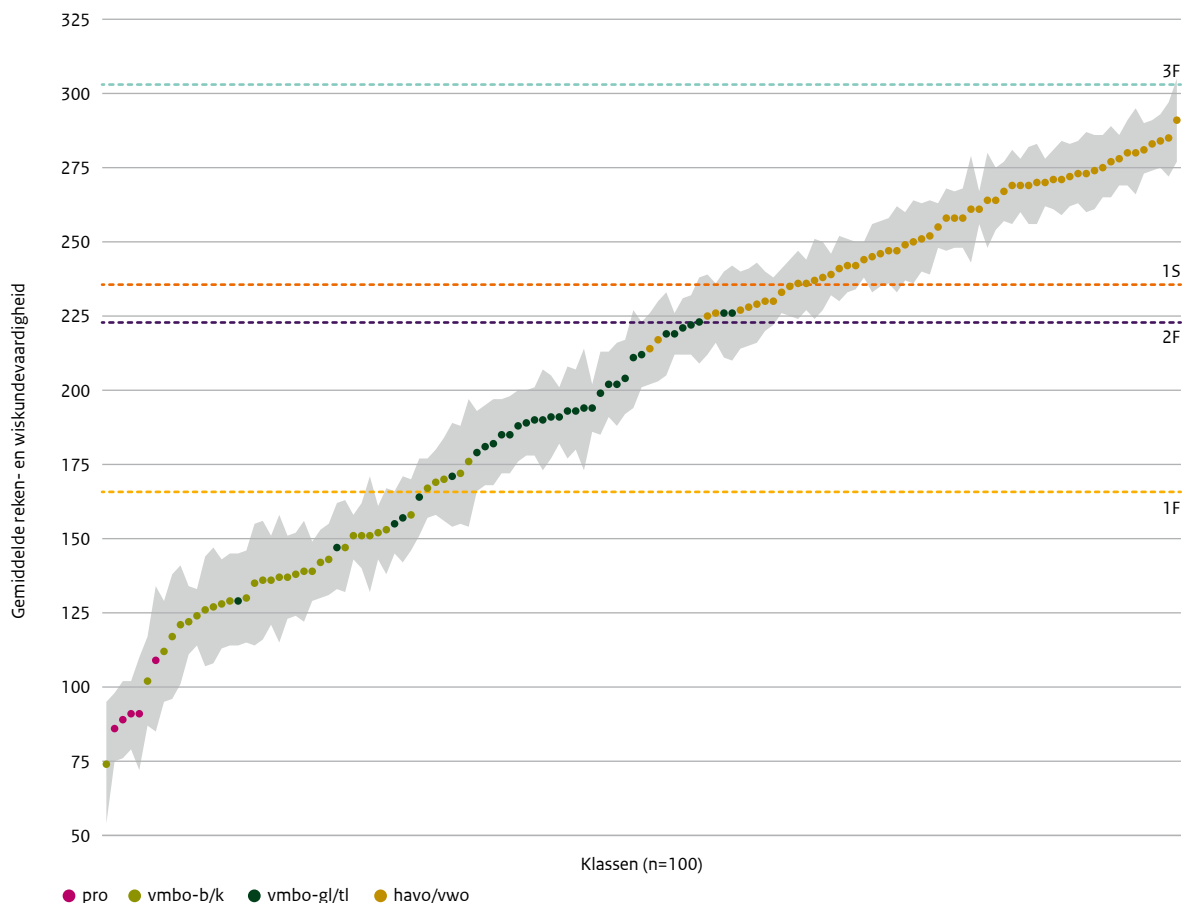
In figuur 4.2a zijn de verschillen tussen de 3 onderwijssoorten (vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo) duidelijk te zien. Elk bolletje geeft voor een klas de gemiddelde verwachte score weer (in hoofdstuk 3 wordt deze toegelicht). Dit geldt ook voor het kleine aantal onderzochte klassen in het praktijkonderwijs (pro). Vanwege het kleine aantal weten we niet of de verschillen van toepassing kunnen zijn op alle klassen in het pro in Nederland.

De donkerblauwe stippellijn laat zien waar de grenswaarde voor het niveau 1F ligt, de lichtblauwe stippellijn valt samen met de grenswaarde voor niveau 2F, de groene stippellijn met de grenswaarde voor 1S-niveau en de gele stippellijn met de grenswaarde voor niveau 3F. In hoofdstuk 3 wordt toegelicht dat de plaats van grenswaarde 1S tussen 2F en 3F niets zegt over het onderwijsaanbod in het voortgezet onderwijs (vo). Simpelweg omdat in vo, in tegenstelling tot primair onderwijs (po), 1S inhouden niet wordt onderwezen.

In figuur 4.2a vallen een paar zaken op. Er zijn pro-classes (groene bolletjes) die hoger scoren dan een vmbo-b/k-klas (blauwe bolletjes). Ook zien we dat enkele havo/vwo-classes (rode bolletjes) lager scoren dan een aantal vmbo-g/t-classes (paarse bolletjes). De gemiddelde scores van de meeste havo/vwo-classes liggen tussen de grenswaarden van referentieniveaus 2F en 3F. Voor de meeste vmbo-g/t-classes is te zien dat de gemiddelde score tussen 1F en 2F ligt.

Uit figuur 4.2a blijkt ook dat er verschillen zijn tussen de prestaties van individuele leerlingen. Het grijze gebied rondom de bolletjes is groter naarmate de leerlingen van de klas meer van elkaar verschillen in reken- en wiskundevaardigheid. Deze marge is ook groter wanneer weinig leerlingen in de betreffende klas de reken-wiskundetoets maakten.

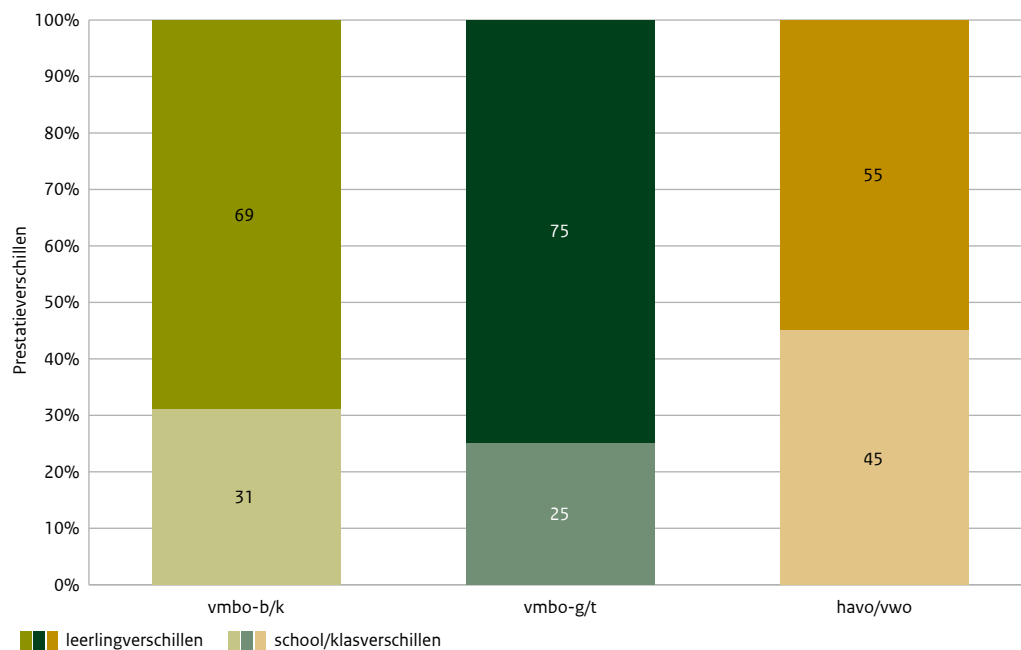
Figuur 4.2a Verschillen tussen klassen pro (n=5), vmbo-b/k (n=25), vmbo-g/t (n=26) en havo/vwo klassen (n=44) in gemiddelde score op de reken-wiskundetoets)



In het vervolg van dit hoofdstuk zijn de klassen pro buiten beschouwing gelaten vanwege het kleine aantal (5).

Voor alle onderwijssoorten geldt dat leerlingen in de ene klas beter presteren op de reken-wiskundetoets dan leerlingen in een andere klas. Welk deel van de verschillen is toe te schrijven aan kenmerken van de klas en welk deel aan kenmerken van de leerlingen? In figuur 4.2b is te zien dat in alle 3 de onderwijssoorten het grootste deel van de prestatieverschillen is toe te schrijven aan verschillen tussen kenmerken van leerlingen (bijvoorbeeld de taal die de leerling thuis spreekt), maar ook wiskunde-specifieke leerlingkenmerken, zoals zelfvertrouwen in wiskunde en het belang dat ze hechten aan wiskunde. Een veel kleiner deel is toe te schrijven aan verschillen tussen kenmerken van de klassen (Van Langen et al., 2023). Het gaat dan onder andere om kenmerken van het onderwijsleerproces en kenmerken van de docenten.

Figuur 4.2b Aandeel prestatieverschillen op klasniveau en op leerlingniveau in alle deelnemende klassen uitgesplitst naar klassen vmbo-b/k (n=25), vmbo-g/t (n=26) en havo/vwo (n=44)



In vmbo-b/k en vmbo-g/t is het aandeel op leerlingniveau groter dan in havo/vwo. Dit wil zeggen dat de havo/vwo-klassen meer van elkaar verschillen dan de klassen in de andere 2 onderwijssoorten. Dit kan betekenen dat het voor havo/vwo-leerlingen voor hun reken- en wiskunde prestaties meer uitmaakt in welke klas ze zitten dan voor vmbo-b/k- en vmbo-g/t-leerlingen. Het zou ook kunnen dat de verschillen samenhangen met de samenstelling van de klassen, en dat sterke leerlingen vaker bij elkaar zitten in een klas. In dat geval zou het niet uitmaken in welke klas ze zitten.

4.3 Prestatieverschillen op de reken-wiskundetoets, en samenhang met kenmerken van het reken- en wiskundeonderwijs, leerlingen, docenten en scholen

Welke klas- en schoolkenmerken die te maken hebben met rekenen en wiskunde hangen samen met prestatieverschillen? Zijn bijvoorbeeld de methodes die docenten toepassen en de prestatiegerichtheid van de school van invloed op de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen? Om deze vragen te kunnen beantwoorden, is het belangrijk rekening te houden met de invloed van andere algemene achtergrondkenmerken van leerlingen, docenten en scholen die mogelijk samenhangen met reken- en wiskundeprestaties. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat prestaties in de ene klas hoger zijn dan in de andere, omdat het opleidingsniveau van de ouders van de leerlingen verschilt. Ook op het niveau van de school kunnen algemene kenmerken samenhangen met de reken- en wiskundeprestaties, zoals de grootte van de school. Van Langen et al. (2023) beschrijven met welke algemene achtergrondkenmerken rekening is gehouden bij het bekijken van de samenhang van prestatieverschillen met leerling-, klas-, docent- en schoolkenmerken.

Tabel 4.3a toont voor elk van de 3 onderwijssoorten het eindresultaat van de analyses. Na rekening te hebben gehouden met alle onderzochte kenmerken blijven per onderwijssoort alleen de genoemde kenmerken over. Deze hangen significant samen met de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen aan het eind van leerjaar 2 in vmbo-b/k- en/of in vmbo-g/t- en/of in havo/vwo-klassen.

In de meeste gevallen hangt een kenmerk alleen binnen 1 van de 3 onderwijssoorten samen met de reken- en wiskundeprestaties. Een plusteken (+) voor het kenmerk betekent dat leerlingen in klassen met het betreffende kenmerk significant hogere reken- en wiskundeprestaties behalen dan leerlingen in klassen zonder dit kenmerk. Het omgekeerde geldt voor een kenmerk met een minteken (-). Overigens is in alle gevallen sprake van een tamelijk geringe, maar wel significante samenhang tussen het betreffende kenmerk en de reken- en wiskundeprestaties.

Ook is het belangrijk om op te merken dat het niet zonder meer gaat om oorzaak-gevolgrelaties. We spreken over een mogelijke invloed van een kenmerk op de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen in het tweede leerjaar van het vo. Of dit oorzaak-gevolgrelaties betreft is in dit peilingsonderzoek niet vastgesteld. In tabel 4.3a zien we bijvoorbeeld dat het hebben van meer zelfvertrouwen op het gebied van rekenen en wiskunde in alle 3 de onderwijssoorten samenhangt met hogere reken- en wiskundeprestaties. Daarmee is echter niet vastgesteld dat meer zelfvertrouwen de hogere reken- en wiskundeprestaties veroorzaakt. Het is ook mogelijk dat leerlingen juist door een hogere vaardigheid meer zelfvertrouwen op het gebied van rekenen en wiskunde ervaren.

Tabel 4.3a Overzicht van de samenhang van leerlingprestaties op de reken-wiskundetoets met kenmerken van het onderwijsleerproces, scholen, docenten en leerlingen. Uitgesplitst naar klassen vmbo-b/k (n=25), vmbo-g/t (n=26) en havo/vwo (n=44)

Leerlingprestaties rekenen en wiskunde in:			
	vmbo-b/k	vmbo-g/t	havo/vwo
		Onderwijsleerproces (klas/school)	
Domein-specifieke kenmerken rekenen en wiskunde			(+) gebruik methodegebonden toetsen
			(-) rekenmachine altijd toegestaan
	(-) gebruik digitale apparaten		
			(-) het werken in homogene groepen
			(+) zelf toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties
	(-) huiswerk corrigeren met feedback		
	(-) feedback huiswerk: leerlingen kijken zelf huiswerk na		(+) feedback huiswerk: huiswerk maken en bespreken
	(+) klassikale lesactiviteiten, door docent gestuurd		(-) klassikale lesactiviteiten, door docent gestuurd
	(+) docenten laten leerlingen hun antwoord uitleggen		
		Leerling	
		(-) ervaren diversiteit aan oplossingsstrategieën in de reken-wiskundeles	
	(-) ervaren directie instructie	(+) ervaren directe instructie	
			(+) ervaren helderheid van de instructie
	(+) zelfvertrouwen in wiskunde	(+) zelfvertrouwen in wiskunde	(+) zelfvertrouwen in wiskunde
(+) growth mindset voor wiskunde			
	(+) belang inzien van wiskunde		
		(-) inzet voor wiskunde belangrijk voor prestaties	
		Docent [geen]	
Algemene kenmerken		School/kas	
	(+) klassengroote reken-wiskundelessen		
		Docent [geen]	
		Leerling	
	(+) jongens	(+) jongens	(+) jongens
		(+) thuistaal Nederlands	

In de volgende 2 paragrafen gaan we in op tabel 4.3a: wat kan worden gezegd over de gevonden samenhang van domeinspecifieke en algemene onderwijskenmerken met de reken- en wiskundeprestaties van de leerlingen? Met domeinspecifiek worden de kenmerken bedoeld die gaan over het domein rekenen en wiskunde.

4.3.1 Samenhang met domeinspecifieke kenmerken

In de 3 onderwijssoorten komen verschillende domeinspecifieke leerlingkenmerken naar voren die samenhangen met de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen. Voor alle 3 de onderwijssoorten geldt dat meer zelfvertrouwen in wiskunde samengaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Enkele kenmerken komen voor in 1 onderwijssoort. Voor vmbo-b/k-leerlingen geldt dat een growth mindset voor wiskunde samengaat met hogere reken- en wiskundeprestaties. Voor vmbo-g/t-leerlingen gaat het belang van wiskunde inzien samen met hogere reken- en wiskundeprestaties, maar 'veel oplossingsstrategieën in de reken-wiskundeles' gaat samen met lagere reken- en wiskundeprestaties. Voor havo/vwo-leerlingen gaat de inzet voor wiskunde gepaard met een lagere score op de reken-wiskunde toets.

De richting van een enkel ander verband wisselt tussen onderwijssoorten: voor vmbo-b/k-leerlingen hangt het leerlingkenmerk 'ervaren directe instructie in de reken-wiskundeles' negatief samen met reken- en wiskundeprestaties, voor vmbo-g/t is deze samenhang positief. Voor havo/vwo-leerlingen komt de ervaren helderheid van de instructie naar voren. Deze is positief geassocieerd met hun reken- en wiskundeprestaties.

De docent- en schoolkenmerken van het onderwijsleerproces die verband houden met de reken- en wiskundeprestaties van leerlingen verschillen ook tussen de onderwijssoorten. Voor vmbo-b/k-leerlingen leiden intensief gebruik van digitale apparaten (ICT-gebruik), huiswerk corrigeren en van feedback voorzien, en leerlingen zelf hun huiswerk laten nakijken tot lagere reken- en wiskundeprestaties.

De docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het door leerlingen laten uitleggen hoe ze aan het antwoord zijn gekomen hangen wel positief samen met de reken- en wiskundeprestaties.

Voor vmbo-g/t-leerlingen zijn geen docent- of schoolkenmerken gevonden die samenhangen met de leerlingprestaties. Voor havo/vwo-leerlingen vonden we 6 significante kenmerken. 3 kenmerken hebben een positieve samenhang: het zelfstandig toepassen van het geleerde bij nieuwe probleemsituaties, huiswerk opgeven en bespreken, en het gebruik van methodegebonden toetsen door de wiskundedocent. Negatief geassocieerd met de reken- en wiskundeprestaties van havo/vwo-leerlingen zijn het altijd mogen gebruiken van de rekenmachine, docentgestuurde klassikale lesactiviteiten en het werken in homogene groepen als lesactiviteit.

4.3.2 Samenhang met algemene kenmerken

Wat betreft de algemene leerlingkenmerken hebben we voor alle onderwijssoorten gevonden dat jongens hogere scores behalen op de reken-wiskundetoets dan meisjes. Voor havo/vwo-leerlingen hangt thuis Nederlands spreken vaker positief samen met reken- en wiskundeprestaties.

Er zijn geen algemene docent- en schoolkenmerken gevonden die samenhangen met de reken- en wiskundeprestaties van de leerlingen. Dit wil zeggen dat de gevonden kenmerken van het onderwijsleerproces en de leerlingen wellicht belangrijker zijn voor hogere leerlingprestaties dan de onderzochte algemene docent- en schoolkenmerken.

CASIO

S-V.P.A.M.

Fx-82MS

2nd edition

$\sqrt{(82-42)}$
6.92820323

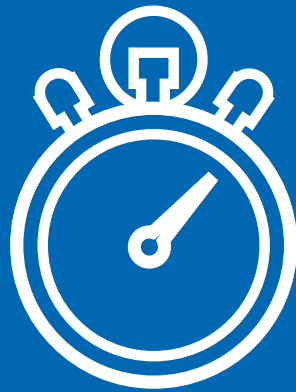
Calculator keypad with various mathematical functions and symbols.

Key labels include: SHIFT, ALPHA, MODE CLR, ON, x^{-1} , nPr, nCr, a/b/c, $\sqrt{\quad}$, x^2 , $\sqrt[n]{\quad}$, Pol(, x^3 , (-), 0.999, hyp, \sin^{-1} , log, e^x , e , STO, RCL, ENG, (, sin, \cos^{-1} , tan $^{-1}$, tan, 7, 8, 9, DEL, M+, M-, OFF, 6, X, 3, +, $\times 10^x$, An.



DEEL C

Achtergrond van de peiling





1 Doel en werkwijze van de peiling Rekenen en Wiskunde einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs

1.1 De eerste peiling rekenen en wiskunde einde leerjaar 2 vo schooljaar 2021-2022

Sinds 2014 worden onder regie van de Inspectie van het Onderwijs in verschillende domeinen peilingen uitgevoerd aan het einde van het basis- en speciaal (basis)onderwijs (bo en sbo). In de zomer van 2021 is dit programma Peil. onderwijs uitgebreid met het tweede leerjaar van het voortgezet (speciaal) onderwijs (v(s) o). Verschillende doelgroepen zoals scholen, schoolbesturen, beleidsmakers, toezichthouders, curriculum-experts en methode- en toetsontwikkelaars hadden al langer de wens om het programma uit te breiden naar het vo. Over de periode tussen het einde van het po en sbo en de uitstroom naar het middelbaar beroeps- en hoger onderwijs of de arbeidsmarkt, was weinig bekend over de ontwikkeling van het kennis- en vaardigheidsniveau van leerlingen in onder meer de basisvakken taal en rekenen. Na het besluit van de overheid in 2016 om de centraal ontwikkelde rekentoets niet in te voeren, bleef de behoefte aan betrouwbare informatie over de rekenvaardigheid van leerlingen in het vo groot. Hetzelfde gebrek aan betrouwbare informatie geldt voor de ontwikkeling van taalvaardigheden, sociale en maatschappelijke competenties en digitale geletterdheid.

Het belang van meer inzicht in de kwaliteit van doorlopende leerlijnen blijkt ook uit resultaten van peilingen aan het eind van het po, bijvoorbeeld de peiling rekenen-wiskunde in voorjaar 2019 (Inspectie van het Onderwijs, 2021a). Er worden ongewenste verschillen tussen groepen leerlingen geconstateerd en referentieniveaus worden door een te groot deel van de leerlingen niet gehaald. In vergelijking met eerdere peilingen stagneren de leerlingresultaten. Het gaat dan met name om het behalen van de hogere niveaus, zoals 1S in nationale peilingen einde (speciaal) basisonderwijs ((s)bo) en het geavanceerde niveau in TIMSS (Hickendorff, 2021). Het is niet bekend of deze ongewenste verschillen zich verder ontwikkelen in het vo en zo ja, in welke richting.

In Peil. onderwijs in het vo is gekozen voor peilingen aan het einde van leerjaar 2, van de vakken en leer- gebieden waarin de basisvaardigheden worden onderwezen die onmisbaar zijn voor het functioneren in de maatschappij: rekenen en wiskunde, de domeinen Nederlandse taal (lezen, schrijven, spreken, luisteren en gesprekken voeren), burgerschap (sociale en maatschappelijke competenties) en digitale geletterdheid. Het belang van rekenen en wiskunde en lezen komen we dagelijks tegen. Bijvoorbeeld bij het lezen van bijsluiters, bij de kassa van de supermarkt en het rekenen met tijd.

Het is ook belangrijk om zicht te krijgen in meerjarentrends van het niveau van de kennis en vaardigheden van leerlingen aan het einde van leerjaar 2. In het primair onderwijs zijn sinds 1992 trends bekend uit peilingsonderzoek rekenen-wiskunde (Van Weerden et al., 2016).

In Peil.onderwijs vo zullen peilingen periodiek worden herhaald. Voor het vo geldt dat de peilingen rekenen en wiskunde en leesvaardigheid elke 4 en 5 jaar plaatsvinden, telkens 2 jaar nadat deze vaardigheden zijn gepeild aan het einde van het (s)bo (zie onderwijsinspectie.nl: [Geplande en uitgevoerde peilingsonderzoeken](#) | [Peil.onderwijs](#) | [Inspectie van het onderwijs.](#))

Doelen van Peil.Rekenen en Wiskunde schooljaar 2021-2022

Het belangrijkste doel van dit eerste peilingsonderzoek rekenen en wiskunde in het vo is om vast te stellen hoe reken- en wiskundevaardig leerlingen zijn aan het einde van de tweede klas van het praktijkonderwijs (pro), vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo. Wat kennen en kunnen deze leerlingen op het leergebied rekenen en wiskunde?

Minstens zo belangrijk is het in kaart brengen van aspecten van het onderwijsleerproces op de scholen. In hoeverre wordt er bijvoorbeeld gebruikgemaakt van directe instructie tijdens de lessen, welke werkvormen worden gebruikt en in welke mate worden volgens docenten en volgens leerlingen meerdere oplossingsstrategieën aangeboden? Het derde onderdeel bestaat uit de beantwoording van de vraag: hoe hangen de leerlingprestaties rekenen en wiskunde samen met kenmerken van het onderwijsleerproces, de school, de klas en/of de leerlingen die door de docenten en de schoolleiding kunnen worden beïnvloed? Enkele voorbeelden van zulke kenmerken zijn de gebruikte leermethode en werkvormen, tijdbesteding aan verschillende reken- en wiskundeonderdelen, prestatiegerichtheid en stimulering door de schoolleiding richting docenten om periodiek nascholing te volgen.

Uiteraard kunnen we met deze eerste peiling nog geen meerjarentrends rapporteren. We beschrijven wel globaal wat er op het eerste gezicht opvalt aan de leerlingprestaties aan het einde van leerjaar 2 in schooljaar 2021-2022 ten opzichte van de gepeilde leerlingprestaties rekenen en wiskunde aan het einde van groep 8 in schooljaar 2018-2019 (zie hoofdstuk 3 van deel B). Een directe vergelijking van de peiling in groep 8 en de huidige peiling in het vo is niet mogelijk, omdat de afgenomen toetsen te veel van elkaar verschillen en de normering van de afgenomen toets in het vo gebaseerd is op de referentieset rekenen voor het po (zie paragraaf 3.1.1). Bovendien wordt in de onderbouw vo aan andere beheersingsdoelen (referentieniveaus) gewerkt dan in het po en was begin 2022 nog sprake van schoolsluitingen vanwege de coronapandemie.

In het voorjaar van 2025 zal in het gehele vo (einde leerjaar 2) de tweede peiling rekenen en wiskunde plaatsvinden en kan de trend 2022-2025 worden onderzocht.

Context: coronapandemie in periode maart 2020 – maart 2022

Door de coronapandemie werd de behoefte aan kennis over de ontwikkeling van reken-, wiskunde- en taalvaardigheden van leerlingen in het po en vo nog groter. Hoe wordt hun leerontwikkeling beïnvloed door het onderwijs op afstand, de lesuitval en de tijdelijke schoolsluitingen in de jaren 2019-2020, 2020-2021 en 2021-2022? In de peiling kunnen we de invloed van de coronapandemie op de leerprestaties niet meten, omdat dit de eerste landelijke peiling is in leerjaar 2. We schetsen wel de context waarin de peiling op de scholen plaatsvond, een halfjaar na de laatste schoolsluiting.

Op grond van door het Nationaal Cohortonderzoek Onderwijs (NCO) en Cito uitgevoerde studies kan worden gezegd dat gedurende de coronapandemie de ontwikkeling van de leerlingprestaties rekenen en wiskunde is vertraagd in de bovenbouw van het po en in de onderbouw van het vo (Haerlemans et al., 2021 en 2022; Seton et al., 2022). Dit betekent dat ten opzichte van de prestaties van vergelijkbare cohorten in de periode voor corona sprake is van vertraging in de leergroei.

In de peiling is aan docenten en schoolleiders schriftelijk gevraagd welke gevolgen van de tijdelijke schoolsluitingen zij waarnemen bij de leerlingen die deelnamen aan de peilingstoets (zie ook hoofdstuk 1.6 van deel B). Een grote meerderheid van de docenten bevestigt voor hun leerlingen in leerjaar 2 het beeld van de leervertraging in rekenen en wiskunde. De meeste docenten van de getoetste klassen en de meeste schoolleiders van de deelnemende vestigingen signaleren in schooljaar 2021-2022 dat de leermotivatie en de concentratie van leerlingen afnam ten opzichte van de periode vóór de coronapandemie. Ook signaleren ze een afname in gedisciplineerd gedrag (zoals het zich minder houden aan de gedragsregels van de school).

De aan de coronapandemie gerelateerde context van de vertraging van de leergroei en van de door docenten en schoolleiders waargenomen veranderingen in het gedrag van leerlingen, kan alleen op de achtergrond worden meegenomen bij de interpretatie van de resultaten van deze eerste peiling rekenen en wiskunde schooljaar 2021-2022 vo. De beschreven context zal vooral relevant zijn voor de interpretatie van de trendresultaten 2022-2025 na de tweede peiling rekenen en wiskunde in 2025.

Uitvoering

Het peilingsonderzoek is in opdracht en onder regie van de Inspectie van het Onderwijs uitgevoerd door een consortium van Expertisecentrum Nederlands, KBA Nijmegen, Universiteit Twente en Cito B.V. Het voorliggende rapport is gebaseerd op het door het consortium geschreven technisch rapport (Van Langen et al., 2023). Het technisch rapport bevat een uitgebreide verantwoording van de dataverzameling, de representativiteit voor Nederland van de onderzoeksgroep, de inhoud en kwaliteit van het instrumentarium en de resultaten van de uitgevoerde data-analyses.

Door de Inspectie van Onderwijs zijn aanvullende analyses op de door het consortium verzamelde data uitgevoerd. De verantwoording van deze analyses is te vinden in een apart technisch rapport (Inspectie van het Onderwijs, 2024).

In het voorjaar van 2022 hebben 130 vo-vestigingen met 1 klas meegedaan aan de peiling. In totaal namen 2724 leerlingen deel aan de reken-wiskundetoets. Voor een klein deel van de leerlingen ($n = 171$) was de onderwijssoort niet duidelijk, deze zijn buiten de analyses van de toetsresultaten gelaten. De overgebleven groep van 2553 leerlingen is als volgt verdeeld over de onderwijssoorten: pro $n = 79$; vmbo-b/k $n = 486$; vmbo-g/t $n = 649$ en havo/vwo $n = 1339$.

De analyses en beschrijving van de toetsresultaten zijn gebaseerd op deze groep leerlingen (zie hoofdstuk 3 van deel B). Voor de beschrijving van de resultaten op de leerlingvragenlijst zijn alleen die leerlingen meegenomen ($n = 2079$, zie hoofdstuk 1.1) waarvan de docent en schoolleider ook een volledige vragenlijst hebben ingevuld (zie hoofdstuk 1 en 2 van deel B).

Leeswijzer

In het vervolg van dit hoofdstuk beschrijven en verantwoorden we de werkwijze die is gekozen voor Peil. Rekenen en Wiskunde einde leerjaar 2 van het vo. We bespreken de kaders en de inhoud van de instrumenten, en de opzet en realisatie van de steekproef van scholen (vestigingen) en klassen (leerlingen). We geven ook een beknopte beschrijving van de deelnemende leerlingen, docenten en scholen aan de hand van onderwijssoort en algemene achtergrondkenmerken, zoals geslacht en aantal jaren leservaring.

1.2 Van referentieniveaus en kerndoelen naar toetsinstrument

Referentieniveaus en kerndoelen vormen samen het wettelijk kader voor de kern van de onderwijsinhoud van het po en de onderbouw van het vo.

Voor taal en rekenen en wiskunde is het van belang om te monitoren in hoeverre leerlingen aan het einde van het tweede leerjaar (reeds) op weg zijn naar de referentieniveaus die per onderwijssoort gelden aan het einde van het laatste leerjaar. De kerndoelen zijn doelen van het onderwijsaanbod.

Referentieniveaus

De beoogde opbrengsten van het onderwijs zijn door de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2009) gedefinieerd in de vorm van referentieniveaus. Per referentieniveau is beschreven wat leerlingen moeten kennen en kunnen in het po tot en met het hoger onderwijs. De niveaus worden beschreven in 2 soorten kwaliteiten: de fundamentele kwaliteit (F) en de streefkwaliteit (S). Voor rekenen en wiskunde geldt dat de fundamentele niveaus gericht zijn op basale kennis en inzichten en op een meer toepassingsgerichte benadering van het rekenen. De streefniveaus zijn gericht op voorbereiding op de meer abstracte wiskunde.

In tabel 1.2a is voor de sectoren po, vo en mbo te zien welke referentieniveaus rekenen volgens het referentiekader aanbevolen worden en welke volgens de wet- en regelgeving zijn voorgeschreven. Rekenen is een subdomein van het gepeilde leergebied rekenen en wiskunde.

Tabel 1.2a Referentieniveaus rekenen eind primair onderwijs (po) en vo

Niveau	Aanbeveling referentiekader	Volgens wet- en regelgeving
1F en 1S	<i>eind po</i>	<i>eind po</i>
2F	<i>eind vmbo-b/k</i>	<i>eind vmbo</i>
2S	<i>eind onderbouw havo/vwo en vmbo-g/t</i>	niet van toepassing
3F	niet van toepassing	<i>eind havo, eind vwo</i>
3S	eind havo, eind vwo	niet van toepassing

Bron: gebaseerd op [taal en rekenen - SLO](#)

Voor vo toont tabel 1.2a welke referentieniveaus volgens wet- en regelgeving gelden eind vmbo (2F) en eind havo/vwo (3F). Door middel van peilingen in het vo wordt periodiek in kaart gebracht welk niveau de leerlingen beheersen aan het einde van leerjaar 2. In dit peilingsonderzoek worden 4 (combinaties van) onderwijssoorten onderscheiden: pro, vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo.

Het onderwijsaanbod van de onderbouw van het vo sluit enerzijds aan op het po, anderzijds op de bovenbouw van het vo. In de eerste 2 leerjaren van het pro wordt ingezet op beheersingsdoelen op het 1F-niveau. Het aanbod in de eerste 2 leerjaren van het vmbo-b/k, vmbo-g/t en havo/vwo is gericht op de beheersing van het 2F-niveau. Zoals te zien in tabel 3.1.1a is 2F in deze onderwijssoorten niet het vereiste eindniveau aan einde van leerjaar 2. De meeste leerlingen zijn dan onderweg van 1F/1S (niveaus eind po) naar 2F. Sommige leerlingen werken nog aan onderdelen van 1F, anderen al aan onderdelen van 3F. De beheersing van het 1S-niveau is onderdeel van het aanbod in het po, niet in het vo. Voor vmbo-g/t- en havo/vwo-leerlingen wordt het 1S niveau gezien als het gewenste instroomniveau in het vo. Om inzicht te krijgen in de doorgaande lijn van einde po naar einde leerjaar 2 vo worden ook de referentieniveaus 1F en 1S gepeild (Sjoers & Schmidt, 2021). Daarmee zijn alle 4 genoemde referentieniveaus (1F, 1S, 2F en 3F) relevant voor dit peilingsonderzoek.

In het referentiekader valt het onderdeel rekenen van het leergebied rekenen en wiskunde uiteen in 4 domeinen:

- getallen
- verhoudingen
- meten en meetkunde
- verbanden

Voor elk van deze domeinen zijn beheersingsdoelen geformuleerd in 3 typen kennis en vaardigheden: het paraat hebben, functioneel gebruiken en weten waarom. Ter illustratie is in tabel 1.2b voor de 4 reken-domeinen een korte beschrijving van de inhoud voor de niveaus 2F en 3F opgenomen.

Tabel 1.2b Korte beschrijving van de inhoud van referentieniveaus 2F en 3F van de 4 rekendomeinen

Domein	Inhoud – 2F	Inhoud – 3F
Getallen	De nadruk ligt op het gebruik van getallen, getalrelaties en bewerkingen in situaties. Tevens worden kennis en vaardigheden van 1F onderhouden.	3F is vooral gericht op het gebruik in toepassingen van wat in 2F en 1F aan bod is geweest.
Verhoudingen	Goed kunnen rekenen in toepassings-situaties.	Onderhouden, consolideren en gebruiken van eerder verworven inzichten, kennis en vaardigheden in iets complexere situaties dan 2F.
Meten en meetkunde	Omgaan met tijd en geld, oriënteren, meten en dus kennis hebben van maten. Ook komen aan de orde: een netwerk aan referentiematen opbouwen en maten aflezen (van meetinstrumenten), in praktische situaties maten omrekenen en eenvoudige (werk)tekeningen.	Onderhouden, consolideren en gebruiken van eerder verworven inzichten, kennis en vaardigheden in iets complexere situaties dan 2F.
Verbanden	Werken met eenvoudige verbanden die voorkomen in toepassingssituaties en het kritisch beoordelen van informatie die grafisch wordt gerepresenteerd.	Consolidatie en onderhoud in toepassingen uit het dagelijks leven en beroepssituaties die complexer van aard zijn dan die uit 2F.

Bron: Sjoers en Schmidt (2021).

De volledige inhoud van referentieniveaus 2F, 3F en 1F en 1S is te vinden via de website van SLO [https://www.slo.nl/publish/pages/5901/referentiekader_taal_en_rekenen_referentieniveaus.pdf]

Wiskundig probleemoplossen is onderdeel van het huidig beoogd curriculum (kerndoel 20, zie hierna) en maakt geen deel uit van het referentiekader taal en rekenen. Er bestaat internationale consensus over dat (wiskundig) probleemoplossen een integraal deel van het curriculum moet zijn. Dit blijkt onder meer uit de opname van dit onderdeel in de PISA-toetsen (OECD, 2018). Mede daarom wordt in de domeinbeschrijving die is opgesteld voor dit peilingsonderzoek, aanbevolen deze wiskundige denkactiviteit op te nemen in de toets (Sjoers & Schmidt, 2021).

Kerdoelen

In de kerndoelen rekenen en wiskunde wordt op hoofdlijnen aangegeven wat belangrijk wordt gevonden om kinderen mee te geven in het onderwijs. Het gaat om een globale beschrijving van belangrijke onderwijshoudens (Sjoers en Schmidt, 2021). We gaan uit van de kerndoelen die in schooljaar 2021-2022 van kracht zijn. In 2023 wordt gewerkt aan een actualisatie van het curriculum po en vo: de kerndoelen en eindtermen. In dit eerste peilingsonderzoek kan daar niet op worden vooruitgelopen. Pas nadat de geactualiseerde kerndoelen in praktijk zijn gebracht kunnen we er in volgende peilingen op inspelen.

Er zijn 9 kerndoelen die betrekking hebben op rekenen en wiskunde (OCW, 2006). Voor scholen wordt ruimte gelaten deze uit te werken op basis van verschillende opvattingen en leerstijlen. In de eerste plaats gaat het bij deze kerndoelen om de gebruiksmogelijkheden van (elementaire) rekenvaardigheden en van wiskunde buiten en binnen het onderwijsprogramma, zowel in de onderbouw als in de bovenbouw van het vo (inclusief het derde leerjaar havo/vwo). Systematische aandacht in het onderwijsprogramma voor (elementaire) rekenvaardigheden is van belang om doorlopende leerlijnen te realiseren van po, via het vo, naar mbo en hoger onderwijs.

De 9 kerndoelen staan in het Besluit kerndoelen onderbouw VO als volgt beschreven (<https://wetten.overheid.nl/BWBR0019945/2012-12-01>):

19. De leerling leert passende wiskundetaal te gebruiken voor het ordenen van het eigen denken en voor uitleg aan anderen, en leert de wiskundetaal van anderen te begrijpen.
20. De leerling leert alleen en in samenwerking met anderen in praktische situaties wiskunde te herkennen en te gebruiken om problemen op te lossen.

21. De leerling leert een wiskundige argumentatie op te zetten en te onderscheiden van meningen en beweringen, en leert daarbij met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen.
22. De leerling leert de structuur en de samenhang te doorzien van positieve en negatieve getallen, decimale getallen, breuken, procenten en verhoudingen, en leert ermee te werken in zinvolle en praktische situaties.
23. De leerling leert exact en schattend rekenen en redeneren op basis van inzicht in nauwkeurigheid, orde van grootte en marges die in een gegeven situatie passend zijn.
24. De leerling leert meten, leert structuur en samenhang doorzien van het metrieke stelsel, en leert rekenen met maten voor grootheden die gangbaar zijn in relevante toepassingen.
25. De leerling leert informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen, grafieken en formules te gebruiken om greep te krijgen op verbanden tussen grootheden en variabelen.
26. De leerling leert te werken met platte en ruimtelijke vormen en structuren, leert daarvan afbeeldingen te maken en deze te interpreteren, en leert met hun eigenschappen en afmetingen te rekenen en te redeneren.
27. De leerling leert gegevens systematisch te beschrijven, ordenen en visualiseren, en leert gegevens, representaties en conclusies kritisch te beoordelen.

Naast een algemene karakteristiek voor de onderbouw van het vo is er voor elk leergebied een karakteristiek geformuleerd (Sjoers en Schmidt, 2021). De karakteristiek beschrijft *niet* hoe het onderwijs er uit moet zien. Wel geeft de karakteristiek aan wat het doel en de setting is van reken- en wiskundeonderwijs in onder meer de onderbouw van het vo. Dan gaat het bijvoorbeeld over de verschillende manieren waarop leerlingen rekenen en wiskunde nodig hebben: in het leven van alledag, op school bij andere vakken en als voorbereiding op de keuze voor een vervolgonderwijs. In de eerste jaren van het vo verwerven leerlingen in de context van betekenisvolle situaties inzicht en vaardigheden op het gebied van getallen, grootheden, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties, bewerkingen en functies. Aansluitend op het vo ontwikkelen ze hun vaardigheden in de 'wiskundetaal' en worden ze steeds verder 'rekenkundig en wiskundig geletterd en gecijferd'. Dit wil zeggen dat leerlingen het vermogen ontwikkelen om in de verschillende situaties van hun huidige en toekomstige leven aan rekenen en wiskunde gerelateerde informatie te herkennen, te interpreteren en te gebruiken. Omgang met rekenapparatuur en computers heeft in het wiskundeonderwijs een belangrijke en veelzijdige plaats: leerlingen leren ze gebruiken als hulpmiddel, toepassingsmogelijkheid, informatiebron en communicatiemiddel.

Domeinbeschrijving en literatuuroverzichten

Voor dit peilingsonderzoek rekenen en wiskunde voor het schooljaar 2021-2022 is door SLO een domeinbeschrijving opgesteld (Sjoers en Schmidt, 2021), waarnaar in de vorige paragraaf al werd verwezen. De domeinbeschrijving bevat de wettelijke eisen voor rekenen en wiskunde en hoe deze terugkomen in uitwerkingen zoals tussendoelen en leerlijnen. Ook staan er resultaten in van internationaal vergelijkende peilingen rekenen en wiskunde in het vo waar Nederland aan deelnam (zoals PISA, Gubbels et al., 2019). Verder is in de domeinbeschrijving te lezen welke domeinen, subdomeinen en reken- en wiskunde onderwerpen onderdeel zouden moeten zijn van dit peilingsonderzoek. In een veldraadpleging onder leiding van SLO zijn deze onderdelen bevestigd. Aan de veldraadpleging namen domeinexperts, schoolleiders en docenten, curriculumontwikkelaars en onderzoekers deel (Sjoers en Schmidt, 2021).

Voor de vragenlijsten in deze peiling zijn op grond van literatuuroverzichten kenmerken van het onderwijsleerproces op het gebied van rekenen en wiskunde geselecteerd, die van invloed zijn op reken- en wiskunde-prestaties van leerlingen in de onderbouw vo en die al dan niet beïnvloedbaar zijn door docenten en schoolleiders (Van Langen et al., 2023). De geselecteerde kenmerken van het onderwijsleerproces zijn onder meer gemeten met beproefde (lees: voldoende valide en betrouwbare) sets vragen uit eerdere peilingen zoals de peiling rekenen-wiskunde einde (s)bo 2019 (Inspectie van het Onderwijs, 2021b), TIMSS (IEA, 2015 en IEA, 2019) en PISA (OECD, 2019b).

1.3 De instrumenten

1.3.1 Reken- en wiskundeopgaven

Voor deze eerste reken- en wiskunde peiling in het vo kon geen tijd worden ingeruimd voor toetsontwikkeling. Daarom is de toets samengesteld uit opgaven uit beveiligde itembanken. Dit zijn voornamelijk rekenopgaven over de domeinen getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden die aansluiten bij de referentieniveaus en bestaande opgaven over wiskundig probleemoplossen (verwijst naar kerndoel 20, zie 1.2). Andere wiskundige denk- en werkwijzen zijn nu niet in de toets opgenomen. De reden voor deze beperking is dat er in april 2021 bij de start van Peil. onderwijs vo door de direct belanghebbenden bij de peilingsresultaten is verzocht dat de eerste peiling reeds 1 jaar later moest plaatsvinden (in voorjaar 2022) en niet 2 jaar later in 2023. In het laatste geval zou er voldoende ontwikkeltijd zijn geweest voor de toets, maar zouden de eerste peilingsresultaten niet op tijd beschikbaar zijn voor gebruik door de onderwijspraktijk, het landelijk onderwijsbeleid, het toezicht en andere doelgroepen van de peilingen.

In de volgende periodieke vo-peiling rekenen en wiskunde einde leerjaar 2 (met dataverzameling in voorjaar 2025) zullen naast rekenopgaven (trends met peiling 2022) nog te ontwikkelen opgaven worden afgenomen over wiskundig probleemoplossen en 2 andere wiskundige denk- en werkwijzen: modelleren en abstraheren (zoals aanbevolen in de domeinbeschrijving van Sjoers, S., V. Schmidt & A. van der Laan (2022)).

In totaal zijn 264 opgaven afgenomen om de reken- en wiskundevaardigheid te meten. Ze zijn verdeeld zijn over itemsets (Van Langen et al., 2023). De itemsets zijn onderling gerelateerd en verdeeld over 12 toetsboekjes. De meeste leerlingen maakten 2 itemsets met in totaal 44 opgaven. De toetsboekjes voor de leerlingen in het pro bestaan uit 22 opgaven.

De toetsboekjes verschillen in moeilijkheidsgraad en kunnen daarom aan de genoemde onderwijssoorten worden toegewezen op grond van het verwachte reken- en wiskundeniveau. Dit voldoet aan het doel dat de leerlingen vooral opgaven voorgelegd krijgen op een min of meer passend niveau. De toetsboekjes bevatten deels overlappende opgaven. Hierdoor is het mogelijk de vaardigheid op alle reken- en wiskunde domeinen (getallen, verhoudingen, meten en meetkunde, verbanden en wiskundig probleemoplossen) bij de 4 onderwijssoorten te meten.

Klassen pro krijgen een toetsboekje met vooral 1F-opgaven. Toetsboekjes met 1F- en 2F-opgaven zijn voorgelegd aan klassen met een combinatie van vmbo-b, vmbo-k en vmbo-g/t. De leerlingen in vmbo-g/t klassen maken vooral toetsboekjes met 1F-, 1S- en 2F-opgaven. Toetsboekjes met 3F-opgaven (gecombineerd met 1S- en 2F-opgaven) zijn alleen voorgelegd aan havo/vwo klassen. De leerlingen uit klassen met een combinatie van vmbo-g/t en havo/vwo hebben toetsboekjes gemaakt met een combinatie van opgaven op referentieniveaus 2F en 1S.

Een deel van de opgaven (161 van de in totaal 264 opgaven) moest zonder rekenmachine worden gemaakt (ZR) en het andere deel (103 opgaven) met de rekenmachine (RM). Elke leerling heeft opgaven van beide sets gemaakt. Hetzelfde geldt voor de set contextopgaven (234 opgaven) en de set kale opgaven (29 opgaven). Dit onderscheid wordt in het referentiekader gemaakt. Functionele opgaven bevatten een context, bijvoorbeeld redactiesommen. Kale, formele opgaven hebben geen context en bevatten voornamelijk getallen.

Leerlingen mochten bij alle opgaven een lineaal en een geodriehoek gebruiken. Bij het (RM) deel was een simpele rekenmachine toegestaan. Hoofdrekenen is geoperationaliseerd als rekenen zonder rekenmachine (ZR) waarbij leerlingen bewerkingen op papier of uit het hoofd kunnen uitvoeren. Kladpapier is bij de toetsafname niet expliciet genoemd als hulpmiddel. Leerlingen maakten de toets op papier waardoor zij wel in de gelegenheid waren om berekeningen op te schrijven.

In de toetsboekjes zijn ook opgaven uit de referentieset rekenen opgenomen. Deze opgaven zijn voorzien van prestatiestandaarden op de referentieniveaus 1F, 1S, 2F en 3F. Via deze opgaven was het mogelijk om de prestatiestandaarden voor de referentieniveaus te koppelen aan het gehele toetsinstrumentarium van dit peilingsonderzoek.

De gehele toets bevat een set van 22 opgaven over wiskundig probleemoplossen. In elk toetsboekje zijn daarvan 1 tot 5 opgaven opgenomen.

Verder bestaat de toets onder meer uit een aantal opgaven van de toets van het peilingsonderzoek rekenen-wiskunde einde (s)bo schooljaar 2018-2019. Zonder dat er sprake is van een directe koppeling tussen de po- en de vo-toets biedt dit de mogelijkheid om op globaal niveau de vo-toetsresultaten 2022 te vergelijken met de toetsresultaten 2019 van leerlingen einde groep 8 van het (s)bo.

1.3.2 Leerlingvragenlijst

Alle deelnemende leerlingen kregen na afloop van de toetsafname een korte vragenlijst op papier voorgelegd. De leerlingen in het pro vulden een verkorte versie in. De vragenlijst is volledig ingevuld door 2606 leerlingen. Het aantal leerlingen waarvan de antwoorden op de leerlingvragenlijst zijn geanalyseerd bedraagt 2079. Dit zijn de leerlingen waarvan de docent en de schoolleider ook de vragenlijst invulden.

De vragen aan de leerlingen hadden betrekking op henzelf (bijvoorbeeld geslacht, leeftijd, thuistaal) en op aspecten van het reken- en wiskundeonderwijs (onder meer plezier en zelfvertrouwen in rekenen en wiskunde). Een aantal vragen ging over de wijze van lesgeven door de wiskundedocent: ordelijkheid van de les, helderheid van de instructie, mate van directe instructie en aandacht voor oplossingsstrategieën.

Bij de ontwikkeling van de vragenlijst is met toestemming van de betreffende eigenaren gebruik gemaakt van bestaande sets vragen uit de internationale onderzoeken TIMSS (IEA, 2015 en IEA, 2019) en PISA (OECD, 2019b). Daarnaast is onder meer gebruik gemaakt van vragen uit de vragenlijsten van Peil.Rekenen-Wiskunde einde (s)bo schooljaar 2018-2019 (Inspectie van het Onderwijs, 2021a).

De antwoorden van de leerlingen zijn gebruikt voor de beschrijving van reken- en wiskunde specifieke kenmerken van de leerlingen die mogelijk relevant zijn voor hun reken- en wiskundevaardigheid (zie hoofdstuk 2 van deel B). Ook zijn de gegevens uit de leerlingvragenlijst in verband gebracht met hun reken- en wiskunde prestaties om de samenhang te bepalen tussen de kenmerken van leerlingen en hun toetsprestaties (zie hoofdstuk 4 van deel B).

Protocol afname toets en vragenlijst bij de leerlingen

De afname van de toets en leerlingvragenlijst verliep volgens een strak protocol (Van Langen et al., 2023). Op de afgesproken toetsdatum bezocht een onderzoeksassistent de school om de toets en de leerlingvragenlijst in de geselecteerde klas af te nemen. De onderzoeksassistenten waren speciaal getraind om ervoor te zorgen dat de dataverzameling op elke school zoveel mogelijk op dezelfde wijze zou verlopen. Zij brachten ook de papieren boekjes mee waarin de toetsen en vragenlijsten waren opgenomen. De leerlingen waren vooraf geïnstrueerd (via hun school) om hun rekenmachine en liniaal (of geodriehoek) mee te brengen. De toetsleiders hadden enkele reserve-exemplaren bij zich voor het geval deze onvoldoende beschikbaar zouden zijn. De scholen verzorgden in principe enkel de ruimte waar de toets en vragenlijst zijn afgenomen. In overleg met de school kon wel worden afgesproken dat een docent of andere schoolmedewerker bij de afname aanwezig zou zijn, om onrust in de klas te voorkomen. De onderzoeksassistenten vulden bij elke afname een formulier in waarmee geregistreerd werd hoe de afname was verlopen (bijvoorbeeld aantal afwezige leerlingen, overige bijzonderheden).

Omdat de toets uit een RM-deel en een ZR-deel bestond en om te voorkomen dat de leerlingen onnodig afgeleid zouden worden door het afgaan van een schoolbel, was de afname van de toets in 2 delen.

1.3.3 Instrumenten onderwijsleerproces

Het onderwijsleerproces rekenen en wiskunde is in kaart gebracht door middel van een online vragenlijst voor de docent wiskunde van alle deelnemende klassen en een online vragenlijst voor de schoolleider van de deelnemende vo-vestigingen. Van de 130 deelnemende vestigingen en klassen hebben 100 docenten (77% respons) en 101 schoolleiders (78% respons) een vragenlijst ingevuld.

Aan de docenten werden naast vragen over algemene kenmerken (geslacht, leeftijd, opleiding, onderwijsbevoegdheid en aantal jaren leservaring) en algemene klaskenmerken (samenstelling naar

onderwijssoort(en) en klassengrootte) vragen gesteld over onder meer tijdbesteding aan de reken- en wiskundedomeinen, de geschiktheid van de gebruikte methode, werkvormen en differentiatie, huiswerk, professionaliseringsactiviteiten en zelfvertrouwen in vakinhoudelijke en vakdidactische vaardigheden.

De schoolleiders beantwoordden vragen over algemene kenmerken van de vestiging (totale grootte en aanbod onderwijssoorten, denominatie, sociaaleconomische achtergrond van de leerlingen en prestatiegerichtheid van de schoolleiding, docenten en ouders). Op het gebied van reken- en wiskundeonderwijs zijn vragen gesteld over onder meer het gebruik en doelen van een leerlingvolgsysteem en het stimuleren van nascholing.

De informatie uit de docent- en schoolleidersvragenlijsten is gebruikt voor de beschrijving van (achtergrond)kenmerken die relevant zijn voor de wijze waarop het reken- en wiskunde onderwijs in de getoetste klassen wordt gegeven. Samen met de antwoorden op de leerlingvragenlijst, zijn de docent- en schoolgegevens gebruikt voor het onderzoek naar de samenhang met de reken- en wiskunde prestaties van de leerlingen.

Ten slotte zijn aan de docenten en schoolleiders vragen gesteld over de door hen waargenomen veranderingen in leerprestaties, leergedrag en leerlinggedrag na de coronapandemie. Met deze informatie wordt in dit rapport (hoofdstuk 1 van deel B) de context geschetst waarin de peiling plaatsvond, ongeveer een half jaar na de laatste schoolsluiting ten tijde van de coronapandemie.

1.4 Deelnemende scholen en klassen

1.4.1 Steekproef van vestigingen en klassen

Het peilingsonderzoek is uitgevoerd bij een steekproef van vestigingen (trap 1) en klassen (trap 2) in het vo. Uitgesloten waren leerlingen van scholen die niet door de overheid worden bekostigd en leerlingen die een internationaal curriculum (IB-opleiding of Engelse Stroom) volgden. Ook uitgesloten waren buitenlandse scholen, vestigingen die genomineerd waren om opgeheven te worden in schooljaar 2021-2022 en vestigingen met alleen internationale schakelklassen/eerste opvang anderstaligen. Na de uitsluitingen bleven 1288 vestigingen over. De inspectie heeft hieruit een willekeurige steekproef getrokken van 175 vestigingen. Er is gezorgd voor een evenredige vertegenwoordiging van alle voorkomende combinaties van onderwijssoorten die op de vestigingen worden aangeboden. Naarmate het aantal leerlingen in leerjaar 2 van een vestiging groter was, had de vestiging een grotere kans in de steekproef terecht te komen (gewogen steekproeftrekking).

Er zijn 3 tranches van ieder 175 vestigingen getrokken. Elke vestiging in de eerste tranche (de hoofdsteekproef) had zodoende qua onderwijsaanbod en aantal leerlingen in leerjaar 2 een gelijkwaardige vervanger in de tweede en derde tranche. Bij het trekken van deze steekproef is zoveel mogelijk rekening gehouden met de steekproeven van de internationale peilingsonderzoeken PISA en ICCS, waarvan de dataverzameling ook in voorjaar 2022 plaatsvond in de onderbouw van het vo. Deelnemende vestigingen van die onderzoeken zijn niet uitgesloten van de steekproef. Als zij in de hoofdsteekproef zaten, zijn ze zoveel mogelijk gewisseld met hun gelijkwaardige vervangers in tranche 3 (en 2).

Meer dan de helft van de hoofdsteekproef (93 van de 175 vestigingen) nam deel en het totale responspercentage (inclusief deelname van 37 scholen uit tranche 2 en 3 voor scholen uit de hoofdsteekproef die niet wilden of konden deelnemen) bedraagt 74%. De deelnemende scholen vormen – met uitzondering van de vestigingen pro – een representatieve afspiegeling van alle 1288 vo vestigingen in Nederland. Dit geldt voor regio, stedelijkheid van de vestigingsplaats, aanbod onderwijssoorten en de grootte van leerjaar 2 (Van Langen et al., 2023).

In de tweede trap van de steekproef is door het uitvoerend consortium (Expertisecentrum Nederlands, KBA Nijmegen, Universiteit Twente en Cito B.V.) per deelnemende vestiging willekeurig een tweede klas geselecteerd voor de toets- en vragenlijstafname. Dit leverde naar aanbod onderwijssoorten een goede afspiegeling op van alle tweede klassen op alle deelnemende vestigingen. De verhouding tussen deelnemende leerlingen in vmbo-b/k, vmbo-g/t en in havo/vwo komt overeen met die in de gehele populatie leerlingen van alle vo vestigingen in Nederland (Van Langen et al., 2023).

Voor het pro geldt dat er uiteindelijk minder vestigingen meededen (5) dan nodig is voor een landelijk beeld. Daarom gelden de in deel B beschreven resultaten van het pro alleen voor de deelnemende leerlingen, docenten en schoolleiders. Het pro is niet meegenomen in de analyses in hoofdstuk 4 van deel B.

Uitsluitingscriteria

Vooraf zijn er geen leerlingen uitgesloten van het onderzoek.

1.4.2 Algemene achtergrondkenmerken getoetste leerlingen

De deelnemende groep leerlingen bestond voor ongeveer de helft uit jongens. Iets meer dan 85% van de leerlingen spreekt (bijna) altijd Nederlands. Als indicatie voor hun sociaal cultureel kapitaal is leerlingen gevraagd een indicatie te geven van het aantal boeken in hun huis. De helft van de leerlingen antwoordt meer dan 25 boeken in huis te hebben. 1 op de 5 leerlingen zegt minder dan 10 boeken thuis te hebben.

1.4.3 Algemene achtergrondkenmerken deelnemende docenten

Van de deelnemende klassen heeft de helft een vrouwelijke docent wiskunde. 1 op de 4 docenten is ouder dan 50 jaar en 1 op de 5 docenten is jonger dan 30 jaar.

Ongeveer 80% van de docenten heeft een onderwijsbevoegdheid op hbo niveau en 6% op universitair niveau. De andere docenten hebben nog geen bevoegdheid. Het gemiddeld aantal jaren leservaring wiskunde bedraagt bijna 11 jaar en varieert van 1 tot 36 jaar.

Literatuurlijst

Besluit Kerndoelen onderbouw VO (2012, 12 januari). Overheid.nl. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0019945/2012-12-01>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2de editie). L. Erlbaum Associates.

Commissie Meijerink (2009). *Een nadere beschouwing. Over de drempels met taal en rekenen*. SLO.

Denessen, E. (2017). *Verantwoord omgaan met verschillen: sociale culturele achtergronden en differentiatie in het onderwijs (inaugurale rede)*. Universiteit Leiden.

Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2009). *Het referentiekader taal en rekenen. De referentieniveaus. SLO in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW)*.

Gubbels, J., van Langen, A., Maassen, N. & Meelissen, M. (2019). *Resultaten PISA-2018 in volgelvlucht*. Universiteit Twente.

Haelermans, C., Jacobs, M., Smeets, C., & Van Vugt, L. (2021). *Factsheets leergroei na anderhalfjaar covid19- crisis: Technische toelichting*. Nationaal Cohortonderzoek Onderwijs.

Haelermans, C., Abbink, H., Baumann, S., Havermans, W., Hendrickx, S., Van Vugt, L., & Van Wetten, S. (2022). *Factsheets leergroei najaar 2022: Technische toelichting*. Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO)

Hickendorff, M., & Janssen, J. (2009). De invloed van contexten in rekenopgaven op de prestaties van basisschoolleerlingen. *Panamapost*, 28(4), 3-11.

Hickendorff, M. (2013). The language factor in elementary mathematics assessments: Computational skills and applied problem solving in a multidimensional IRT framework. *Applied Measurement in Education*, 26(4), 253-278.

Hickendorff, M. (2021, 17 augustus). *Rekenen op de basisschool dramatisch? Nee hoor!* Didactief.

IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015 Copyright © 2016 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA); TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College, <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/questionnaires/index.html>

IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2019 Copyright © 2020 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA); TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College, <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/questionnaires/index.html>

De Inspectie van het Onderwijs (z.d.). *Geplande en uitgevoerde peilingsonderzoeken*. Onderwijsinspectie.nl <https://www.onderwijsinspectie.nl/onderwerpen/peil-onderwijs/uitgevoerde-en-komende-peilingsonderzoeken>

Inspectie van het Onderwijs (2021a). *Peil.Rekenen-Wiskunde Einde (speciaal) basisonderwijs 2018-2019, eindrapport*. Inspectie van het Onderwijs.

Inspectie van het Onderwijs (2021b). *Peil.Rekenen-Wiskunde Einde (speciaal) basisonderwijs 2018-2019, technisch rapport*. Inspectie van het Onderwijs.

Inspectie van het Onderwijs (2022). *Peil.taal en rekenen einde (speciaal) basisonderwijs 2021-2022*. Inspectie van het Onderwijs

Inspectie van het Onderwijs (2024). *Technisch rapport Peil.Rekenen en Wiskunde Leerjaar 2 voortgezet onderwijs 2021-2022*. Inspectie van het Onderwijs.

Langen, A. van, Jenniskens, T., Gubbels, J., Hemker, B., Meelissen, M., Rekers-Mombarg, L., Swart, N. & Vermeulen, J. (2023). *Rekenen-Wiskunde in het VO Technisch rapport Peil.onderwijs. Meting 2022-leerjaar 2*. KBA/ExpertiseCentrum Nederlands/Cito B.V./Universiteit Twente.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) (2006, 17 september). *Kerndoelen voortgezet onderwijs*. Rijksoverheid. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/besluiten/2010/09/17/kerndoelen-onderbouw-voortgezet-onderwijs>

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) (2022). *Masterplan basisvaardigheden. Brief aan de Tweede Kamer, dd. 12 mei 2022*.

OECD (2019a) *PISA 2021 Mathematics framework*. OECD Publishing.

OECD (2019b) <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database>.

Onderwijsraad (2022). *Taal en rekenen in het vizier*. Onderwijsraad.

ResearchNed, Expertisecentrum Nederlands & SLO (2022). *Analyse en Evaluatie referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen, eindrapport. Onderzoek in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en wetenschap (OCW)*. ResearchNed, Expertisecentrum Nederlands & SLO.

Seton, B., Feskens, R., & Koops, J. (2022). *Leervertraging in het voortgezet onderwijs 2022. Balans na twee jaar coronacrisis*. Cito

Sjoers, S. & Schmidt, V. (2021). *Rekenen en wiskunde onderbouw vo. Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek*. SLO.

Sjoers, S., V. Schmidt & A. van der Laan (2022). *Rekenen en wiskunde onderbouw vo en vso vervolgonderwijs. Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek in 2025*. SLO.

SLO (2023, 25 juli). *Interesse in taal en rekenen? SLO*. <https://www.slo.nl/thema/meer/taal-rekenen/>

SLO (z.d.) *Volledige inhoud van referentieniveaus 2F, 3F en 1F en 1S*: https://www.slo.nl/publish/pages/5901/referentiekader_taal_en_rekenen_referentieniveaus.pdf

Van Weerden, J., Janssen, J. & Scheltens, F. (2016). *Ontwikkeling en Onderzoek – Peilingsonderzoek rekenen-wiskunde in het basisonderwijs - Balans van 25 jaar PPON. Volgens Bartjens, 35 (4), 41-50*.

Yeager, D.S., Hanselman, P., Walton, G.M., Murray, J.S., Crosnoe, R., Muller, S., Tipton, E., Schneider, B., Hulleman, C.S., Hinojosa, C.P., Paunesku, D., Romero, C., Flint, K., Roberts, A., Trott, J., Iachan, R., Buontempo, J., Man Yang, S., Carvalho, C.M. & Dweck, C.W. (2019). *A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. Nature, 573, 364-369*.

