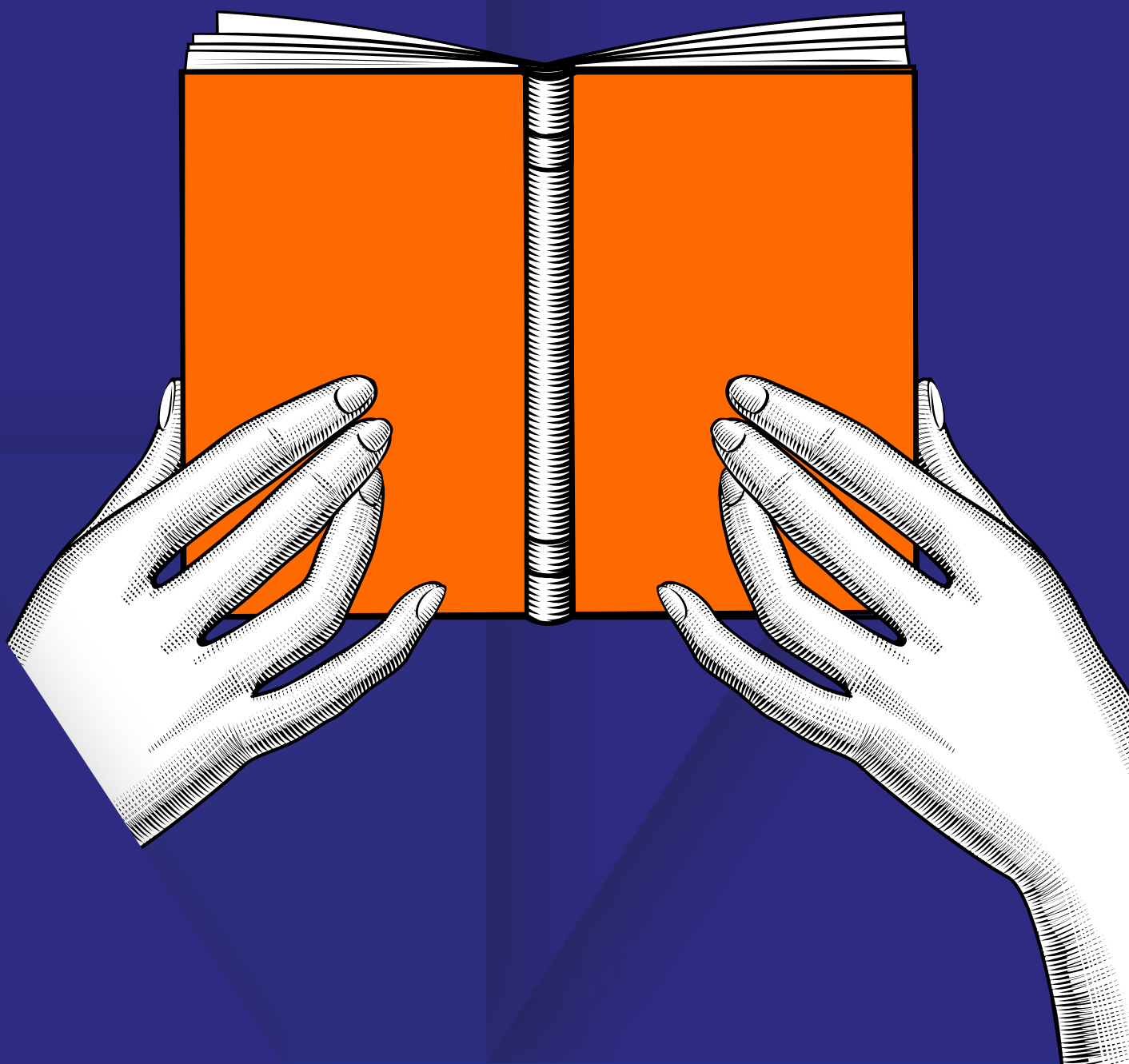


Rekenen en wiskunde in het primair onderwijs

DOMEINBESCHRIJVING TEN BEHOEVE VAN PEILINGSONDERZOEK IN 2027





Rekenen en wiskunde in het primair onderwijs

Domeinbeschrijving ten
behoefte van peilingsonderzoek
in 2027

Oktober 2023



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2023 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteur:

Marc van Zanten

Met medewerking van:

Victor Schmidt en Suzanne Sjoers

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

AN

1.8114.870

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Werkwijze	5
1.2 Leeswijzer	5
2. Doelen rekenen en wiskunde	6
2.1 Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs	6
2.2 Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs	7
2.3 Referentieniveaus rekenen voor primair en speciaal onderwijs	7
3. Onderweg naar nieuwe kerndoelen rekenen en wiskunde	11
3.1 Toelichting op de structuur van de conceptkerndoelen	12
3.2 Conceptkerndoelen rekenen en wiskunde	12
3.3 Conceptkerndoelen op hoofdlijnen vergeleken met de huidige kerndoelen en het Referentiekader Rekenen	15
4. Onderwijsaanbod rekenen en wiskunde	17
4.1 Methodes en leermiddelen	17
4.2 Referentieniveaus in het onderwijsaanbod	18
4.3 Passende perspectieven	18
4.4 Differentiatie	19
5. Onderwijsopbrengsten rekenen en wiskunde	21
5.1 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON)	21
5.2 Peil.Rekenen-Wiskunde	21
5.3 Beheersing referentieniveaus	23
5.4 Internationale vergelijking	24
6. Advies te peilen vaardigheden in 2027	27
6.1 Het beoogde curriculum	27
6.2 Onderweg naar nieuwe kerndoelen rekenen en wiskunde	30
6.3 Het beoogde curriculum voor sbo en so	31
6.4 Samenvatting adviezen	33
Referenties	34
Bijlage 1. Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs	38

Bijlage 2. Kerndoelen rekenen en wiskunde speciaal onderwijs	40
Bijlage 3. Referentieniveaus rekenen 1F en 1S voor primair onderwijs	42
Bijlage 4. Conceptkerndoelen rekenen en wiskunde po	50
Bijlage 5. Passende perspectieven rekenen leerroute 3	60

1. Inleiding

Om zicht te houden op wat er wordt geleerd op school wordt er periodiek peilingsonderzoek uitgevoerd. Sinds 2014 vindt dit plaats onder regie van de Inspectie van het Onderwijs (hierna: Inspectie), onder de naam Peil.onderwijs. Dit onderzoek wordt uitgevoerd mede op basis van domeinbeschrijvingen. Die beschrijven wat de wettelijke eisen zijn voor de inhoud van het betreffende domein (het beoogd curriculum), wat bekend is over het onderwijsaanbod ervan (uitgevoerd curriculum) en over de leeropbrengsten (gerealiseerd curriculum). In 2019 vond de eerste Peil.Rekenen-Wiskunde plaats, onder leerlingen groep 8 basisonderwijs (bo) en schoolverlaters speciaal basisonderwijs (sbo). In 2023 vindt de tweede plaats, waarin voor het eerst ook wordt gepeild onder leerlingen die uit het speciaal onderwijs (so) doorstromen naar voortgezet onderwijs (vo) of voortgezet speciaal onderwijs (vso), met uitzondering van cluster 1 en 2. De volgende peiling zal plaatsvinden in 2027, weer onder leerlingen bo, sbo en so. De nu voorliggende domeinbeschrijving is bedoeld voor de peiling in 2027.

1.1 Werkwijze

Deze domeinbeschrijving is ontwikkeld op basis van de vorige domeinbeschrijving (Van Zanten & Oldengarm, 2020) en de landelijke ontwikkelingen sindsdien. Die betreffen de ontwikkeling van geactualiseerde kerndoelen, die in concept zijn opgeleverd in september 2023 (SLO, 2023). Bij de ontwikkeling van deze conceptkerndoelen is onder meer gebruik gemaakt van de bouwstenen voor rekenen-wiskunde van Curriculum.nu (2019). Deze waren opgenomen in de vorige domeinbeschrijving en zijn in deze nieuwe domeinbeschrijving vervangen door de actuele conceptkerndoelen. In vergelijking met de toenmalige bouwstenen van Curriculum.nu, bevatten de conceptkerndoelen geen nieuwe leerinhouden. Daarom is ervan afgezien om voor deze domeinbespreking een nieuwe veldraadpleging uit te voeren en is gebruik gemaakt van de nog steeds actuele gegevens van de veldraadpleging in 2020.

1.2 Leeswijzer

Deze publicatie volgt de indeling van de verschillende curriculumniveaus (Valverde et al., 2002; Van den Akker, 2003). In hoofdstuk 2 beschrijven we het beoogde curriculum: kerndoelen en het Referentiekader Rekenen. Hoofdstuk 3 beschrijft de voorstellen voor geactualiseerde kerndoelen. Hoofdstuk 4 gaat in op het (potentieel) uitgevoerde curriculum zoals dat vorm krijgt in het onderwijsaanbod, en hoofdstuk 5 beschrijft het gerealiseerde curriculum in de vorm van vastgestelde onderwijsopbrengsten in nationaal en internationaal peilingsonderzoek. In hoofdstuk 6 ten slotte, staan de adviezen wat wenselijk is om te peilen in Peil.Rekenen-Wiskunde 2027.

2. Doelen rekenen en wiskunde

Dit hoofdstuk beschrijft de wettelijke kaders voor rekenen-wiskunde volgens het actuele beoogde curriculum. Dit zijn de kerndoelen voor het primair onderwijs (OCW, 2006), de kerndoelen voor het speciaal onderwijs (OCW, 2009a, 2009b), en de referentieniveaus voor rekenen (OCW, 2009c).

2.1 Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs

De kerndoelen (OCW, 2006) geven aan waar het onderwijsaanbod zich op moet richten. Deze doelen gelden voor regulier en speciaal basisonderwijs. De kerndoelen geven bij elk leergebied een karakteristiek, waarin staat wat de essenties zijn van het leergebied.

Karakteristiek

De karakteristiek van rekenen-wiskunde stelt dat leerlingen vertrouwd moeten raken met reken-wiskundige objecten, de onderlinge relaties daartussen, en wiskundetaal. Leerlingen moeten gecijferd worden, wat betekent dat ze onder meer wiskundige inzichten verwerven, evenals een repertoire van parate kennis, referenties en routines, en dat ze een en ander kunnen toepassen. Verder geeft de karakteristiek aan dat leerlingen leren wiskundige vragen te stellen, wiskundige problemen op te lossen, en wiskundige kritiek leren te geven en ontvangen. De volledige tekst van de karakteristiek is opgenomen in bijlage 1.

Voor rekenen-wiskunde zijn er elf kerndoelen, genummerd van 23 tot en met 33:

Wiskundig inzicht en handelen

- 23. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 24. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
- 25. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van reken-wiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

- 26. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
- 27. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
- 28. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.

- 29. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 30. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
- 31. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Metten en meetkunde

- 32. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
- 33. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

2.2 Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs

Voor het speciaal onderwijs zijn er twee sets kerndoelen: een set voor leerlingen met een enkelvoudige beperking (OCW, 2009a) en een set voor zeer moeilijk lerende of meervoudig gehandicapte leerlingen (OCW, 2009b). Voor so-leerlingen die doorstromen naar regulier voortgezet onderwijs of voortgezet speciaal onderwijs (waarop de adviezen in deze domeinbeschrijving van toepassing zijn) geldt de eerste set. Daarvan zijn de kerndoelen rekenen-wiskunde gelijk aan die voor het basisonderwijs, ze zijn alleen anders genummerd. De typering van het leergebied komt inhoudelijk overeen met de karakteristiek die de kerndoelen primair onderwijs geeft, alleen de formulering is anders. De letterlijke tekst is opgenomen in bijlage 2.

2.3 Referentieniveaus rekenen voor primair en speciaal onderwijs

In het Referentiekader Taal en Rekenen (OCW, 2009c) is vastgelegd wat leerlingen moeten kennen en kunnen op verschillende momenten in hun schoolloopbaan. Een referentieniveau is een "niveau van beheersing, uitgedrukt in kennis, inzicht en vaardigheden" (Staatsblad 2010-194, p. 1). Voor rekenen en wiskunde worden er fundamentele niveaus onderscheiden en streefniveaus. De fundamentele niveaus richten zich op basale kennis en inzichten en zijn gericht op een meer toepassingsgerichte benadering van rekenen. De streefniveaus bereiden voor op de meer abstracte wiskunde (OCW, 2009c). Voor het einde van het primair onderwijs en speciaal onderwijs (met uitzondering van zeer moeilijk lerende leerlingen en meervoudig gehandicapte leerlingen) gaat het om het eerste fundamentele beheersingsniveau (1F-niveau) en het eerste streefniveau (1S-niveau), waarbij het 1S-niveau tevens het 1F-niveau omvat (OCW, 2009c; Staatsblad 2010-265). Het 1S-niveau is bedoeld voor leerlingen die doorstromen naar vmbo-t of havo-vwo (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008a), dus voor de meerderheid van de leerlingen aan het einde van het primair onderwijs (zie ook paragraaf 5.3).

Voor rekenen en wiskunde zijn er vier domeinen beschreven:

- getallen (dit omvat zowel getallen als bewerkingen);
- verhoudingen, waaronder breuken en procenten
- meten en meetkunde
- verbanden, (waaronder informatieverwerking uit tabellen en grafieken).

Elk domein is opgebouwd uit de onderdelen (tabel 1):

A. Notatie, taal en betekenis

Hierbij gaat het om de uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties en om het gebruik van wiskundetaal.

B. Met elkaar in verband brengen

Hierbij gaat het om het verband tussen begrippen, notaties, getallen en dagelijks spraakgebruik.

C. Gebruiken

Hierbij gaat het om het inzetten van rekenvaardigheden bij het oplossen van problemen.

Elk van deze drie onderdelen is opgebouwd uit drie typen kennis en vaardigheden:

- Paraat hebben: kennis van feiten en begrippen, reproduceren, routines, technieken.
- Functioneel gebruiken: kennis van een goede probleemaanpak, het toepassen, het gebruiken binnen en buiten het schoolvak.
- Weten waarom: begrijpen en verklaren van concepten en methoden, formaliseren, abstraheren en generaliseren, blijk geven van overzicht.

De onderdelen met typen kennis en vaardigheden zijn per referentieniveau geconcretiseerd met voorbeelden. In tabel 2 staat ter illustratie een deel van de concretisering van het 1F-niveau en het 1S-niveau voor het domein Getallen. De gehele beschrijving met voorbeelden van de referentieniveaus 1F en 1S is opgenomen in bijlage 3.

In 2022 is in opdracht van het ministerie van OCW een analyse en evaluatie van de referentieniveaus voor taal en rekenen uitgevoerd. Hieruit bleek dat deze voorbeelden uit het Referentiekader Rekenen in de praktijk worden opgevat als doelen op zich (Van den Broek et al., 2022). Ten aanzien van het domein breuken heeft dit een onbedoeld bijeffect gehad. In het rapport van de Werkgroep Rekenen & Wiskunde (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008b, p. 38) staat, dat het kunnen uitvoeren van bewerkingen met breuken op papier van toepassing is vanaf referentieniveau 2S. Dat is echter niet overgenomen in de specificaties en voorbeelden. Vanaf referentieniveau 1F worden voorbeelden genoemd van bewerkingen met breuken binnen betekenisvolle situaties, en vanaf niveau 1S ook met kale breuken met gebruikmaking van standaardprocedures (Van den Broek et al., 2022). Wat breuken betreft is de lat voor het po dus onbedoeld hoger komen te liggen dan de Expertgroep Taal en Rekenen beoogde.

Tabel 1*Specificaties van de onderdelen van het Referentiekader Rekenen (OCW, 2009c)*

Domein	Onderdeel	Specificaties
Getallen	A. Notatie, taal en betekenis	• Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties • Wiskundetaal gebruiken
	B. Met elkaar in verband brengen	• Getallen en getalrelaties • Structuur en samenhang
	C. Gebruiken (F-niveaus)	• Memoriseren, automatiseren • Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan) • Hoofdbewerkingen (+, −, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen • Bewerkingen met breuken (+, −, ×, :) op papier uitvoeren • Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen • Rekenmachine op een verstandige manier inzetten
	C. Gebruiken (S-niveaus)	• Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen
Verhoudingen	A. Notatie, taal en betekenis	• Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties • Wiskundetaal gebruiken
	B. Met elkaar in verband brengen	• Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen
	C. Gebruiken	• In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen
Meten en meetkunde	A. Notatie, taal en betekenis	• Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur • Tijd en geld • Meetinstrumenten • Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties
	B. Met elkaar in verband brengen	• Meetinstrumenten gebruiken • Structuur en samenhang tussen maateenheden • Verschillende representaties, 2D en 3D
	C. Gebruiken	• Meten • Rekenen in de meetkunde
Verbanden	A. Notatie, taal en betekenis	• Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen • Veel voorkomende diagrammen en grafieken
	B. Met elkaar in verband brengen	• Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen • Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven • Patronen beschrijven
	C. Gebruiken	• Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen • Rekenvaardigheden gebruiken

Tabel 2

Een deel van de concretisering met voorbeelden van het 1F-niveau en 1S-niveau voor Getallen: notatie taal en betekenis (OCW, 2009c, p. 22 en 25)

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties	– 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3 – de relaties groter/kleiner dan – 0,45 is vijfenveertig honderdsten – breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$ – teller, noemer, breukstreep	– breuknotatie herkennen ook als $\frac{3}{4}$
– Wiskundetaal gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken en decimale getallen – getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf, miljoen	– gemengd getal – relatie tussen breuk en decimaal getal
	Weten waarom	Weten waarom
	– orde van grootte van getallen beredeneren	– verschil tussen cijfer en getal – belang van het getal 0

3. Onderweg naar nieuwe kerndoelen rekenen en wiskunde

In 2022-2023 heeft SLO met teams van leraren, vakexperts en curriculumexperts voorstellen voor geactualiseerde kerndoelen Nederlandse taal en rekenen en wiskunde ontwikkeld. De conceptkerndoelen zijn in september 2023 aangeboden aan het ministerie van OCW, maar zijn nog niet definitief. Na een beproevingsfase, waarin het onderwijsveld wordt geconsulteerd, zal een finale versie worden aangeboden aan het ministerie. Dit zal naar verwachting eind maart 2024 gebeuren. De geactualiseerde kerndoelen worden pas definitief als een wetgevingstraject is doorlopen, wat op zijn vroegst in 2025 afgerond zal zijn. De voorstellen zijn bedoeld voor primair en speciaal onderwijs, met uitzondering van zeer moeilijk lerende en meervoudig gehandicapte leerlingen.

In dit hoofdstuk worden de voorstellen voor rekenen en wiskunde voor het primair onderwijs (SLO, 2023) beschreven en op hoofdlijnen vergeleken met het actuele beoogde curriculum (beschreven in hoofdstuk 2). Evenals bij de actuele kerndoelen, worden de conceptkerndoelen voorafgegaan door een karakteristiek van het leergebied.

Karakteristiek conceptkerndoelen

De conceptkarakteristiek van rekenen en wiskunde benadrukt, evenals de huidige karakteristiek, maar deels in andere woorden, het belang van gecijferdheid, parate kennis, vaardigheid in het uitvoeren van procedures en inzicht. Ook overeenkomend is de aandacht voor wiskundetaal, grafische representaties (schematische voorstellingen), redeneren, probleemoplossen, uitwisselen van ideeën en redeneringen, kritisch denken en met plezier wiskunde te beoefenen.

Nieuw in de geactualiseerde karakteristiek is het gebruik van de termen wiskundige concepten, wiskundige denk/werkwijzen en wiskundige attitude. Dit zijn de benamingen van drie van de vier domeinen die in de conceptkerndoelen worden onderscheiden. Wiskundige concepten zijn bijvoorbeeld getallen, verhoudingen, data, verbanden, grootheden en eenheden. Wiskundige denk/werkwijzen omvatten onder meer wiskundig probleemoplossen, modelleren en het gebruik van meet- en andere wiskundige instrumenten. Een wiskundige attitude verwijst naar houdingen ten aanzien van rekenen en wiskunde en de bereidheid en mogelijkheid om de wereld (mede) te beschouwen vanuit een wiskundig perspectief. Het vierde domein van de conceptkerndoelen is wiskunde en de wereld. Dit domein wordt in de karakteristiek niet met name genoemd, maar de paragrafen van de karakteristiek – kenmerken van het leergebied, samenhang met andere leergebieden en samenhang binnen het leergebied – corresponderen met de

conceptkerndoelen van het domein wiskunde en de wereld. Van kenmerken van het leergebied komt het toepassen en gebruiken van rekenen en wiskunde in het dagelijks leven terug in conceptkerndoel 14, samenhang met andere leergebieden komt terug in conceptkerndoel 15 en samenhang binnen het leergebied correspondeert met conceptkerndoel 16.

3.1 Toelichting op de structuur van de conceptkerndoelen

De conceptkerndoelen kennen verschillende varianten: beheersingsdoelen, ervaringsdoelen en aanbodsdoelen (SLO, 2022). Beheersingsdoelen beschrijven leeropbrengsten, dus de kennis, vaardigheden en houdingen die leerlingen minimaal dienen te bereiken. Ervaringsdoelen beschrijven welke inspanningen van leerlingen worden verwacht met het oog op ervaringen en/of expressieve reacties. Aanbodsdoelen beschrijven het beoogde curriculum waar scholen in hun onderwijsaanbod voor hebben te zorgen. Voor rekenen en wiskunde zijn er aanbodsdoelen en beheersingsdoelen beschreven (en geen ervaringsdoelen).

De doelformuleringen van de conceptdoelen bestaan uit een doelzin, een uitwerking en een toelichting. De doelzin en uitwerking krijgen te zijner tijd een wettelijke status, de toelichting niet.

De doelzin kent een vaste ABC-opbouw:

A (*audience*): het publiek:

- de leerling (bij beheersings- en ervaringsdoelen)
- de school (bij aanbodsdoelen)

B (*behaviour*): waarneembaar gedrag in handelingswerkwoorden

C (*content*): leerinhoud

De uitwerking omvat in de regel maximaal vijf bullets met een concretisering van het handelingswerkwoord en/of de leerinhoud. De niet-wettelijke toelichting omvat eveneens maximaal vijf bullets, met nadere specificaties.

3.2 Conceptkerndoelen rekenen en wiskunde

Zoals hierboven al vermeld, zijn de conceptkerndoelen onderverdeeld in vier domeinen: wiskundige attitude, wiskundige concepten, wiskundige denk/werkwijzen en wiskunde en de wereld. Deze domeinen kunnen in het onderwijsaanbod niet los van elkaar worden gezien, zoals is geïllustreerd in de afbeelding hiernaast. Om een goede doelformulering mogelijk te maken worden de domeinen in de conceptkerndoelen toch van elkaar onderscheiden.



Overzicht domeinen en conceptkerndoelen

Hieronder staan alle conceptdoelzinnen. De doelen 1, 15 en 16 zijn aanbodsdoelen, de rest betreft beheersingsdoelen. In tabel 3 staan voorbeelden van kerndoelen inclusief uitwerking. Dit zijn alle drie beheersingsdoelen. In bijlage 4 zijn alle conceptkerndoelen met uitwerking en (niet wettelijke) toelichting opgenomen.

Wiskundige attitude

1. De school stimuleert een wiskundige attitude van leerlingen.

Wiskundige concepten

2. De leerling redeneert en rekt met gehele en decimale getallen.
3. De leerling redeneert met en gebruikt eenvoudige breuken als getal, verhouding en deling.
4. De leerling redeneert met en gebruikt verhoudingen.
5. De leerling meet, redeneert en rekt met gangbare grootheden en bijpassende eenheden.
6. De leerling redeneert over meetkundige figuren en plaatsbepalingen en voert meetkundige transformaties uit.
7. De leerling interpreteert en representeert datasets.
8. De leerling herkent en representeert patronen en verbanden.

Wiskundige denk/werkwijzen

9. De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.
10. De leerling maakt en gebruikt abstracte modellen van situaties en problemen.
11. De leerling beschrijft en bedenkt eenvoudige algoritmen.
12. De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundige representaties.
13. De leerling gebruikt gangbare meetinstrumenten en andere wiskundige instrumenten.

Wiskunde en de wereld

14. De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties.
15. De school ondersteunt het gebruik van wiskunde in andere leergebieden.
16. De school biedt wiskundige concepten en wiskundige denk/werkwijzen in onderlinge samenhang aan.

Tabel 3*Doelzinnen en uitwerkingen van drie beheersingsdoelen*

Domein	Doelzinnen en uitwerkingen
Wiskundige concepten	2. De leerling redeneert en rekt met gehele en decimale getallen. Het gaat hierbij om: • de bewerkingen vergelijken, ordenen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen; • memoriseren van getalrelaties, splitsingen van getallen tot 20 en de tafels van vermenigvuldiging, en deze kennis vlot en wendbaar toepassen; • kiezen van een rekenvorm en rekenwijze en reflecteren op de keuze en uitvoering hiervan; • de rekenvormen hoofdrekenen, schattend rekenen, schriftelijk rekenen en rekenen met de rekenmachine; • rekenen met eigenschappen van getallen en bewerkingen, en met standaardprocedures.
Wiskundige denk/werkwijzen	9. De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op. Het gaat hierbij om: • herkennen of een probleem met wiskunde kan worden opgelost; • bedenken en uitvoeren van een aanpak voor een niet-routinematig oplosbaar probleem; • gebruiken van heuristieken; • bewerken van de uitkomsten van berekeningen tot een oplossing van een probleem; • reflecteren op aanpak, uitvoering en oplossing.
Wiskunde en de wereld	14. De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties. Het gaat hierbij om: • gebruiken van getallen en andere wiskundige concepten in concrete, voor de leerling relevante situaties; • gebruiken van wiskundige instrumenten bij meten en andere praktische handelingen; • wiskunde gebruiken bij het nemen van beslissingen; • herkennen dat met grafische representaties een bepaalde boodschap wordt overgebracht of benadrukt; • gebruiken en beoordelen van wiskundige informatie uit de samenleving en de media bij het vormen van een mening.

3.3 Conceptkerndoelen op hoofdlijnen vergeleken met de huidige kerndoelen en het Referentiekader Rekenen

In deze paragraaf worden de conceptkerndoelen vergeleken met de doelen uit het huidige beoogde curriculum: kerndoelen en Referentiekader. De drie documenten verschillen in specificatieniveau, waardoor een zekere mate van interpretatie onvermijdelijk is. Om deze interpretatie zo minimaal mogelijk te houden is voor de vergelijking (ook) gebruik gemaakt van de toelichtingen op de conceptkerndoelen ('te denken valt aan'), de huidige door SLO opgestelde tussendoelen rekenen-wiskunde waarin het 1S-niveau is uitgewerkt (Noteboom et al., 2017) en *Leerplan in Beeld* (SLO, n.d.), een website van SLO met concretisering van het huidige beoogde curriculum.

Wiskundige attitude

In de huidige kendoelen is geen doel over wiskundige attitude opgenomen. Toch is dit conceptdoel niet geheel nieuw. In de formuleringen van de karakteristiek van de huidige kerndoelen zijn al aanzetten richting een wiskundige attitude te herkennen in formuleringen als "wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen" en "wiskundige kritiek geven en krijgen".

Het conceptkerndoel over wiskundige attitude is een aanbodsdoel, wat betekent dat het niet gaat om te behalen leeropbrengsten, maar om onderwijsaanbod.

Wiskundige concepten

De doelen van het domein wiskundige concepten kunnen worden vergeleken met de huidige kerndoelen onder 'getallen en bewerkingen' en 'meten en meetkunde', en met het merendeel van de concretisering met voorbeelden van het Referentiekader Rekenen.

In de conceptdoelen die vallen onder dit domein (de nummers 2 tot en met 8) zijn geen nieuwe leerinhouden opgenomen. Wel worden enkele termen gebruikt die niet in het huidige beoogde curriculum voorkomen, zoals 'meetkundige transformaties' en 'datasets'. Ook komt het voor dat leerinhouden die in het huidige curriculum staan vermeld in uitwerkingen, in de conceptkerndoelen zijn opgenomen in de doelformuleringen zelf. Voorbeelden hiervan zijn het zien en gebruiken van breuken als getal, verhouding en deling, en het interpreteren of gepresenteerde conclusies bij diagrammen en grafieken wel, niet of deels kunnen kloppen (opgenomen in de uitwerking van conceptdoel 7).

Wiskundige denk/werkwijzen

De doelen van het domein wiskundige denk/werkwijzen kunnen worden vergeleken met de huidige kerndoelen onder 'wiskundig inzicht en handelen' en met leerinhouden die verspreid staan in overige huidige kerndoelen en het Referentiekader Rekenen, met name onder 'functioneel gebruiken'.

De conceptdoelen 12 (gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties) en 13 (gebruik van meet- en andere wiskundige instrumenten) bieden geen nieuwe leerinhouden ten opzichte van het huidige beoogde curriculum.

De conceptdoelen 9 tot en met 11 bieden wel in meer of minder mate nieuwe leerinhouden:

Wiskundig probleemoplossen (conceptdoel 9)

Dit conceptdoel komt grotendeels overeen met het huidige beoogde curriculum. Alleen het 'gebruiken van heuristieken' wordt nergens in het huidige curriculum genoemd.

Modelleren (conceptdoel 10)

Dit conceptdoel is nieuw als doelformulering. De meeste uitwerkingen zijn wel al herkenbaar in de concretisering van het huidige beoogde curriculum. Met name de volgende uitwerking is nieuw:

Gebruiken van een model om een rekenwijze te laten zien, een situatie te interpreteren of een probleem op te lossen.

Dit is een opmaat naar wiskundig modelleren in het voortgezet onderwijs en als zodanig een nieuw perspectief voor het primair onderwijs.

Algoritmisch denken (conceptdoel 11)

Dit conceptdoel is nieuw als doelformulering. Het is toegevoegd (overigens ook in het vo) vanwege de samenhang van wiskunde met digitale geletterdheid en het toenemende belang daarvan.

Wiskunde en de wereld

Dit domein omvat één beheersingsdoel: het herkennen en gebruiken van wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties (nummer 14). Dit is op zich geen nieuw doel, maar het kent wel twee nieuwe perspectieven ten opzichte van het huidige beoogde curriculum:

- *herkennen dat met grafische representaties een bepaalde boodschap wordt overgebracht of benadrukt;*
- *gebruiken en beoordelen van wiskundige informatie uit de samenleving en de media bij het vormen van een mening.*

De andere twee doelen uit dit domein zijn aanbodsdoelen: ondersteunen van het gebruik van wiskunde in andere leergebieden (nummer 15) en het aanbieden van wiskundige concepten in samenhang met denk/werkwijzen (nummer 16). Hierbij gaat het, zoals al eerder opgemerkt, niet om leeropbrengsten maar om onderwijsaanbod.

4. Onderwijsaanbod rekenen en wiskunde

In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij het aanbod van het reken-wiskunde-onderwijs, het (potentieel) uitgevoerde curriculum. Het uitgevoerde curriculum betreft de onderwijsleerprocessen die plaatsvinden in scholen. Het potentieel uitgevoerde curriculum verwijst naar zaken die een bemiddelende rol spelen tussen het beoogde curriculum (hoofdstuk 2) en het uitgevoerde curriculum (Valverde et al., 2002). Dit betreft met name methodes, die voor veel leraren een belangrijke bron voor hun onderwijs zijn (zie bijvoorbeeld Inspectie, 2021a).

4.1 Methodes en leermiddelen

Alle reken-wiskundemethodes die in Nederland op de markt zijn, worden gepubliceerd door onafhankelijke, commerciële uitgevers. De meest gebruikte (digitale) methodes staan in tabel 4. De percentages die een indicatie geven van het gebruik zijn gebaseerd op Peil.Rekenen-Wiskunde 2018-2019 (Inspectie, 2021a, 2021b). De digitale methodes Snappet en Gynzy worden (ook) gebruikt in combinatie met een andere, reguliere methode, dus de genoemde percentages bij deze digitale methodes zijn inclusief het gebruik hiervan bij een reguliere methode.

Omdat in de periode 2017-2019 nieuwe (edities van) methodes zijn uitgebracht, is het goed mogelijk dat sindsdien verschuivingen zijn opgetreden in de marktaandeelen. Zo is er de indruk dat Getal & Ruimte Junior (verschenen in 2017) sindsdien een stuk groter marktaandeel heeft veroverd, en dat Reken zeker en Wiswijz (vrijwel) niet meer worden gebruikt. Verder is van Alles Telt inmiddels de opvolger Alles Telt Q verschenen (in 2019). Over het so zijn geen gegevens beschikbaar over het gebruik van methodes.

Tabel 4

Meest gebruikte (digitale) methodes in bo en sbo 2018-2019 (Inspectie, 2021a, 2021b)

Methode	Uitgever	Indicatie gebruik*	
		bo	sbo
De wereld in getallen	Malmberg	56%	32%
Pluspunt	Malmberg	13%	3%
Alles Telt	ThiemeMeulenhoff	8%	17%
Reken zeker	Noordhoff	4%	16%
Wiswijz	Zwijsen	3%	17%
Getal & Ruimte Junior	Noordhoff	1%	2%
Snappet	Snappet	36%	12%
Gynzy	Gynzy	34%	75%

* Percentages participerende leraren aan Peil.Rekenen-Wiskunde 2018-2019 (Inspectie, 2021) die de methode gebruiken.

Effecten van methodes op leerlingprestaties

Er zijn geen recente robuuste onderzoeksresultaten beschikbaar over de samenhang van de gebruikte methode met de prestaties op rekenen-wiskunde (Hickendorff et al., 2017). Mogelijke verklaringen daarvoor zijn dat (1) het leerstofaanbod in methodes sterk samenhangt met de wettelijke referentieniveaus en er daarom weinig variatie in aanbod bestaat, (2) doordat de gebruikte methode samenhangt met andere school- en leerkrachtfactoren waardoor de effecten van de methode niet zuiver te bepalen zijn, of (3) doordat leerkrachten de reken-wiskundemethode verschillend gebruiken (ibid.).

In het verleden zijn in PPON-onderzoeken door Cito echter wel significante effecten van methodes op bepaalde leerstofonderdelen waargenomen (zie bijvoorbeeld Scheltens et al., 2013). Nadere analyses op de laatste PPON-data bevestigden niet alle gerapporteerde effecten, maar wel een aantal (Hickendorff et al., 2017). De vraag of de gebruikte methode samenhangt met leerprestaties blijft dus in principe interessant.

4.2 Referentieniveaus in het onderwijsaanbod

Kort na invoering van de referentieniveaus gaven veel basisschoollerares aan dat de invoering niet heeft geleid tot grote veranderingen in hun les- of toetspraktijk (Dekker et al., 2012). Enkele jaren na de invoering waren leraren slecht op de hoogte van inhoud en niveau van de referentieniveaus (Deunk & Doolaard, 2013; Doolaard, 2013), maar ook meer recent werd geconcludeerd dat nog lang niet alle leraren zicht hebben op de referentieniveaus rekenen (Inspectie, 2019a; Van den Broek et al., 2022). Het opnemen van de referentieniveaus in het toezichtkader van de Inspectie lijkt overigens wel te hebben geleid tot een toename van scholingsvragen over de referentieniveaus.¹

In de vorige domeinbeschrijving voor rekenen-wiskunde (Van Zanten & Oldengarm, 2020) schreven we dat de indruk bestaat dat veel leraren het 1F-niveau als uitgangspunt voor het reken-wiskundeonderwijs zien en dat zij denken dat het 1S-niveau bedoeld is voor leerlingen die meer aankunnen. Dit werd inmiddels voor een deel van de scholen bevestigd door Van den Broek et al. (2022). In een recente bevraging gaven leraren en leerlingen groep 8 echter in meerderheid aan dat de meeste 1S-rekenonderwerpen in hun (genoten) onderwijsaanbod wel aan de orde waren gekomen (Inspectie, 2023a, 2023b).

4.3 Passende perspectieven

In het SLO-project *Passende perspectieven* zijn uitwerkingen van de referentieniveaus ontwikkeld voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeftes die het 1F-niveau niet behalen op 12-jarige leeftijd. Voor deze leerlingen zijn drie leerroutes ontwikkeld waarbinnen keuzes zijn gemaakt in de doelen. Leerroute 1 is bedoeld voor cognitief (boven)gemiddelde leerlingen met een specifieke beperking of stoornis. Leerroute 2 is voor leerlingen met lagere

¹ Mondelinge informatie vanuit het Begeleidersnetwerk Rekenen.

cognitieve vermogens dan gemiddeld en tevens een fysieke en/of zintuigelijke beperking of een gedragsstoornis. Leerroute 3 is bedoeld voor leerlingen met lage cognitieve capaciteiten (Boswinkel, Buijs, Noteboom & Van Os, 2012). De leerroutes zijn niet een op een gekoppeld aan de sectoren, omdat de drie onderscheiden groepen leerlingen in zowel het basisonderwijs, het speciaal basisonderwijs en het speciaal onderwijs zitten. Leerlingen in leerroute 1 zullen over het algemeen doorstromen naar vmbo-gt (vo of vso met als uitstroomprofiel 'vervolgonderwijs'), havo of vwo; leerlingen in leerroute 2 naar vmbo-bb of vmbo kb (vo of vso met als uitstroomprofiel 'vervolgonderwijs'); en leerlingen in leerroute 3 naar praktijkonderwijs of vso met als uitstroomprofiel 'arbeidsmarktgericht'.

Leerroute 1 werkt toe naar beheersing van alle inhouden van het 1F-niveau en in leerroute 3 zijn de meest vergaande keuzes gemaakt betreffende inhouden die niet aangeboden hoeven worden. Leerroute 2 zit daartussenin.

Bij de selectie van doelen zijn het niveau van abstractie dat van een leerling wordt verwacht en het aantal strategieën dat deze leerling verondersteld wordt ter beschikking te hebben, belangrijke pijlers geweest (Boswinkel, Buijs & Van Os, 2012). Met betrekking tot de keuze in strategieën is gekozen voor die strategieën die het meest perspectiefrijk zijn voor leerlingen binnen een leerroute. Een voorbeeld van een gemaakte keuze is dat leerlingen in leerroute 3 wel de vermenigvuldigtafels 1 tot en met 5 en 10 uit het hoofd moeten kennen, maar niet de tafels 6 tot en met 9. Door deze leerlingen wel de omkeerstrategie te leren, krijgen ze toch een flink aantal tafelproducten ter beschikking (ibid.).

De onderscheiden doelen in *Passende perspectieven* zijn onderverdeeld in (1) doelen waarin moet worden geïnvesteerd voor leerlingen in de betreffende leerroute, (2) doelen waarin kan worden geïnvesteerd maar waaraan niet te veel onderwijstijd besteed moet worden, en (3) doelen waarin niet geïnvesteerd hoeft te worden (ibid.). In leerroute 3 zijn, zoals al aangegeven, de meest vergaande keuzes gemaakt. Het overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 5.

4.4 Differentiatie

Differentiatie in methodes

De actuele reken-wiskundemethodes bieden gedifferentieerde verwerkingsstof aan op ten minste drie niveaus. Naast het standaardaanbod zijn er eenvoudiger opgaven voor leerlingen die een bepaald standaardaanbod (nog) niet aankunnen en uitdagender opgaven voor leerlingen die meer aankunnen. Die laatste zijn echter voor een deel van de leerlingen niet uitdagend genoeg (Inspectie, 2019a, 2019b).

Afhankelijk van de methode, worden vanaf groep 5, 6 of 7 lesmaterialen aangeboden die volgens de respectievelijke uitgevers toewerken naar niveau 1F, 1S en boven niveau 1S. Verschillende methodes bieden leerlingenmateriaal aan waarbij het voor leerlingen mogelijk is om binnen reguliere lessen door te werken naar het naastgelegen hogere niveau. Tegelijk maakt de organisatie van

de methodes in drie niveaus het mogelijk dat leerlingen vroegtijdig worden voorgeselecteerd op een bepaald niveau en dat leerlingen een verschillende *opportunity-to-learn* krijgen (Van Zanten, 2020). Dit houdt het risico van een *selffulfilling prophecy* in. Te meer doordat in methodes niveauverschillen in de leerlingenmaterialen al vanaf groep 3 visueel herkenbaar zijn, doordat opgaven of taken verschillende kleuren hebben, doordat er verschillende icoontjes bij staan, of doordat verwerkingsstof wordt aangeboden in aparte werkschriften (bijvoorbeeld 'basis', 'maat' en 'plus').

Differentiatie in het onderwijsaanbod

Veel leraren differentiëren door leerlingen in te delen in groepen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om leerlingen die rond het gemiddelde niveau werken, leerlingen die moeite hebben met de basisstof en verlengde instructie krijgen, en leerlingen die boven het gemiddelde presteren en minder met de leerkrachtgebonden lessen hoeven mee te doen. Leraren rapporteren dat ze deze vorm van differentiëren veel toepassen (Prast et al., 2015). Sommigen maken daarbij gebruik van vaste groepen, terwijl anderen hun differentiatiegroepen flexibel samenstellen (Prast & Hickendorff, 2023). Leraren melden ook dat zij met name moeite hebben met differentiëren ten behoeve van betere rekenaars (Prast et al., 2015). Dit beeld wordt bevestigd door onderzoek van de Inspectie. Zij constateert (2015a, 2015b) dat het aanpassen van onderwijs voor betere rekenaars, sterk is gerelateerd aan de beschikbare methoden en materialen en dat materialen vaak meer sturend zijn dan de onderwijsbehoeften van sterkere rekenaars. Ook stelt zij dat niet alle leraren beschikken over de benodigde tijd, kennis en ervaring om goed om te gaan met betere leerlingen. Deze leerlingen krijgen weinig instructie en juist moeilijke opdrachten worden overgeslagen (ibid.). In een vervolgonderzoek vond de Inspectie (2019a, 2019b) dat op de meeste scholen het reken-wiskundeonderwijs de (potentieel) hoogpresterende leerlingen onvoldoende uitdaagt om tot een hoger niveau te komen. Weinig leraren hebben zicht op leerlijnen en referentieniveaus bóven 1S en leraren geven niet altijd blijk van hoge verwachtingen. Dit laatste correspondeert met bevindingen van TIMSS-2019 dat laat zien dat de prestatiegerichtheid van leraren in Nederland het laagste is van alle deelnemende TIMSS-landen (Meelissen et al., 2020). Overall differentiëren leraren meer voor zwakkere rekenaars dan voor sterkere rekenaars, waardoor differentiatie meer convergerend dan divergerend van aard is (Prast & Hickendorff, 2023).

5. Onderwijsopbrengsten rekenen en wiskunde

Sinds 1987 vindt peilingsonderzoek voor rekenen en wiskunde plaats en sinds 1995 participeert Nederland in het internationaal vergelijkende TIMSS-onderzoek (*Trends in Mathematics and Science Study*). Daardoor is tot op zekere hoogte vergelijking mogelijk van opbrengsten door de tijd heen en met opbrengsten in andere landen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de hoofdlijnen.

5.1 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON)

Van 1987 tot en met 2013 voerde Cito peilingen rekenen-wiskunde uit. Deze brachten gedetailleerd in kaart hoe de prestaties bij rekenen-wiskunde zich op landelijk niveau ontwikkelden. De algemene (gemiddelde) prestaties van leerlingen basisonderwijs bleven in de loop der jaren stabiel, maar er waren wel verschillen te zien in en tussen de afzonderlijke gepeilde domeinen. Op sommige (sub)domeinen gingen de gemeten prestaties significant vooruit, terwijl ze op andere (sub)domeinen gelijk bleven of significant achteruit gingen.

De laatste peiling in het speciaal basisonderwijs (in 2013) liet zien dat leerlingen einde sbo bij verschillende domeinen gemiddeld gezien even goed rekenden als leerlingen groep 5 of iets daarboven. Er werden echter grote verschillen tussen de leerlingen sbo geconstateerd, en de domeinen *Verhoudingen*, *breuken en procenten* en *Verbanden* werden alleen gepeild onder de meer vaardige sbo-leerlingen (Hollenberg et al., 2014).

5.2 Peil.Rekenen-Wiskunde

Het eerste peilingsonderzoek onder regie van de Inspectie is uitgevoerd in 2018-2019 (Inspectie, 2021a; Buisman et al., 2021). Figuur 1 geeft een overzicht van de gepeilde (sub)domeinen, onderwerpen en inhoudsoverstijgende vaardigheden. Daarnaast werd ook nog rekenen met de rekenmachine getest (in een afzonderlijke toets). De resultaten van peiling kunnen worden vergeleken met PPON-2011 (voor regulier basisonderwijs) en PPON-2013 (voor speciaal basisonderwijs), met uitzondering van rekenen met de rekenmachine. In Peil.Rekenen-Wiskunde is ook gepeild op de referentieniveaus rekenen. Dit wordt in paragraaf 5.3 besproken.

Figuur 1.*Gepeilde inhouden (exclusief rekenen met de rekenmachine) (Inspectie, 2021a)*

Domein	Subdomein	Rekenonderwerp	Inhoudsoverstijgende vaardigheid				
			Hele getallen	Decimale getallen	Breuken	Schattend rekenen	Kaal versus context
Getallen	Getalbegrip en getalrelaties		x	x	x	x	x
	Bewerkingen	Optellen en aftrekken	x	x	x	x	x
		Vermenigvuldigen en delen	x	x	x	x	x
		Combinaties van bewerkingen	x	x	x	x	x
Verhoudingen	Verhoudingen				x	x	x
	Procenten				x	x	x
Meten en meetkunde	Meten	Lengte en omtrek				x	
		Oppervlakte				x	
		Inhoud				x	
		Gewicht				x	
		Tijd				x	
		Geld					
	Meetkunde						
Verbanden						x	

Noot. De kruisjes geven aan dat de betreffende inhoudsoverstijgende vaardigheid aan bod komt bij het (sub)domein of rekenonderwerp.

Regulier basisonderwijs

De vaardigheid van leerlingen in het basisonderwijs is significant gestegen ten opzicht van 2011. Dit geldt voor alle gepeilde (sub)domeinen, onderwerpen en inhoudsoverstijgende vaardigheden, met uitzondering van het subdomein *meetkunde*, waarop de prestaties gelijk zijn gebleven.

Speciaal basisonderwijs

De vaardigheid van leerlingen in het speciaal basisonderwijs is gemiddeld genomen gelijk gebleven ten opzichte van 2013. De resultaten wisselen per (sub)domein, onderwerp en inhoudsoverstijgende vaardigheden. Bij de onderwerpen *oppervlakte* en *tijd* zijn de prestaties significant vooruitgegaan. Bij de (sub)domeinen *verhoudingen*, *procenten*, *verbanden* en bij het onderwerp *inhoud* zijn de prestaties significant achteruit gegaan. Dat geldt ook voor de inhoudsoverstijgende vaardigheden *kaal rekenen*, *omgaan met decimale getallen* en *omgaan met breuken*. Bij de overige (sub)domeinen, onderwerpen en inhoudsoverstijgende vaardigheden zijn de prestaties gelijk gebleven.

Bij de vastgestelde achteruitgang bij verhoudingen, procenten breuken en verbanden speelt mogelijk dat deze inhouden in 2013 alleen onder de meer vaardige sbo-leerlingen zijn gespeeld. Of en in hoeverre dit daadwerkelijk een rol speelt is onbekend.

5.3 Beheersing referentieniveaus

Ambitie

Ten tijde van het formuleren van de referentieniveaus rekenen was de inschatting dat het 1F-niveau haalbaar zou zijn voor 75% van de leerlingen einde primair onderwijs en het 1S-niveau voor 50% van deze leerlingen (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008a). In termen van doorstroming was het 1F-niveau bedoeld voor leerlingen die naar vmbo-bb en vmbo-kb gaan, en het 1S-niveau voor leerlingen die doorstromen naar vmbo-t, havo en vwo. De ambitie was dat het percentage leerlingen in het primair onderwijs dat minimaal het 1F-niveau behaalt, zou toenemen van 75% naar 85% en het percentage dat minimaal het 1S-niveau behaalt, zou toenemen van 50% naar 65%. Deze ambities golden niet voor leerlingen in het speciaal onderwijs, maar er werd ook uitgesproken dat een deel van deze leerlingen die niveaus wel degelijk zou kunnen halen. Verder werd er ingeschat dat voor 10% van de leerlingen het 1F-niveau niet haalbaar zou zijn, ook niet na extra onderwijsinspanningen, en dat voor 20% van de leerlingen het 1S-niveau structureel beneden hun potentiële mogelijkheden zou liggen.

Referentieniveaus in Peil.Rekenen-Wiskunde

In de eerste peiling onder deze noemer (Inspectie, 2023c) werd gemeten dat het 1F-niveau werd gehaald door 82,4% van de leerlingen in het basisonderwijs en door 15,2% van de sbo-leerlingen. Het 1S-niveau werd behaald door 32,7% van de leerlingen basisonderwijs en door 1,8% van de leerlingen speciaal basisonderwijs. Deze percentages liggen (flink) lager dan in de jaarlijkse peilingen aan de hand van de eindtoetsen (zie hieronder). Een mogelijke verklaring hiervoor ligt in het gegeven dat Peil.Rekenen-Wiskunde voor leerlingen een *low-stakes* toets is, in tegenstelling tot de eindtoets, waar veel van afhangt voor leerlingen en wat voor hen een *high-stakes* toets is (ibid.).

Referentieniveaus in Peil.Taal en rekenen

Sinds 2014 wordt in opdracht van de Inspectie jaarlijks peilingsonderzoek uitgevoerd onder de naam Peil.onderwijs. Dit onderzoek peilt het niveau op basis van de scores van de leerlingen op eindtoetsen primair onderwijs en doet voor rekenen uitspraken over de beheersing op de referentieniveaus 1F en 1S. De eerste jaren werden voor Peil.onderwijs alleen de resultaten van de Centrale Eindtoets gebruikt. Daarmee werd vastgesteld dat in de periode 2014-2017 tussen de 87% en 93% van de leerlingen basisonderwijs het 1F-niveau behaalde en tussen de 44% en 48% ook het 1S-niveau.

Vanaf 2018-2019 zijn ook de resultaten van andere eindtoetsen meegenomen, maar het bleek dat de eindtoetsen en hun normering te zeer verschilden om de resultaten voor wat betreft de referentieniveaus te kunnen vergelijken (Inspectie, 2022). Dit probleem is inmiddels opgelost en met de eindtoetsen van 2022 is er weer zicht op de landelijke beheersing van de referentieniveaus (Inspectie, 2023a). Voor het eerst is daarbij niet alleen gerapporteerd voor het basisonderwijs, maar ook voor het speciaal basisonderwijs en het speciaal onderwijs. De percentages leerlingen groep 8 basisonderwijs, respectievelijk einde speciaal (basis)onderwijs die het 1F- en het 1S-niveau beheersen staan in tabel 5.

Tabel 5

Beheersing 1F- en 1S-niveau in bo, sbo en so (Inspectie, 2023c)

	Niveau 1F	Niveau 1S
basisonderwijs	92,6%	42,2%
speciaal basisonderwijs	30,1%	2,5%
speciaal onderwijs	54,6%	10,3%

Er kan worden geconcludeerd dat de ambitie ten aanzien van het 1F-niveau voor het primair onderwijs wordt behaald (het gewogen gemiddelde van basisonderwijs en speciaal basisonderwijs samen is ongeveer 91%). Dat geldt echter niet voor de ambitie ten aanzien van het 1S-niveau. Bij alle metingen sinds 2014 blijft het percentage leerlingen dat het 1S-niveau behaalt onder de 50% die het uitgangspunt was bij het opstellen van de referentieniveaus in 2008. Dit roept de vraag op in hoeverre de inschattingen en ambities van de Expertgroep destijds reëel waren. Beantwoording van die vraag is niet eenvoudig, aangezien de indruk is dat de focus in de praktijk meer ligt op 1F dan op 1S (Van den Broek et al., 2022).

5.4 Internationale vergelijking

Elke vier jaar wordt het TIMSS-onderzoek uitgevoerd, dat het vergelijken van reken-wiskundeprestaties op internationaal niveau mogelijk maakt. Vanaf het begin in 1995 heeft Nederland geparticipeerd met groep 6-leerlingen. TIMSS onderscheidt in haar toetsen voor rekenen-wiskunde drie inhoudelijke en drie cognitieve domeinen (tabel 6).

Tabel 6*Inhoudelijke en cognitieve domeinen in TIMSS-2019 (Mullis & Martin, 2017)*

Domein	Subdomein	Specificatie
Inhoudelijk	Getallen	• Gehele getallen • Breuken en kommagetallen • Eenvoudige vergelijkingen en relaties
	Meten en meetkunde	• Meten • Meetkunde
	Gegevensweergave	• Aflezen, interpreteren en representeren van gegevens • Gegevens gebruiken om problemen op te lossen
Cognitief	Weten	• Kennis van (basis)feiten en concepten • Uitvoeren van standaardprocedures
	Toepassen	• Standaard en routinematige problemen oplossen en vraagstukken beantwoorden, zowel in context als formeel
	Redeneren	• Oplossen van onbekende situaties, complexe contexten en problemen die meerdere oplossingsstappen vereisen, logisch en systematisch denken, zowel in contextsituaties als in wiskundige problemen

De nadruk ligt in TIMSS op probleemoplossen, toepassen en redeneren. Vrijwel alle specificaties van de inhoudelijke domeinen die TIMSS onderscheidt, zijn herkenbaar in de huidige kerndoelen en/of de referentieniveaus.

Uitzonderingen zijn: (her)kennen en tekenen van parallelle en loodrechte lijnen, en (her)kennen, vergelijken en tekenen van verschillende hoeken, specificaties van het domein meten en meetkunde. Voor wat betreft de cognitieve domeinen geldt dat de meeste formuleringen niet een op een te herleiden zijn naar specifieke onderdelen in de kerndoelen of het referentiekader, maar dat ze wel in meerdere of mindere mate herkenbaar zijn (zie voor details Van Zanten et al., 2017).

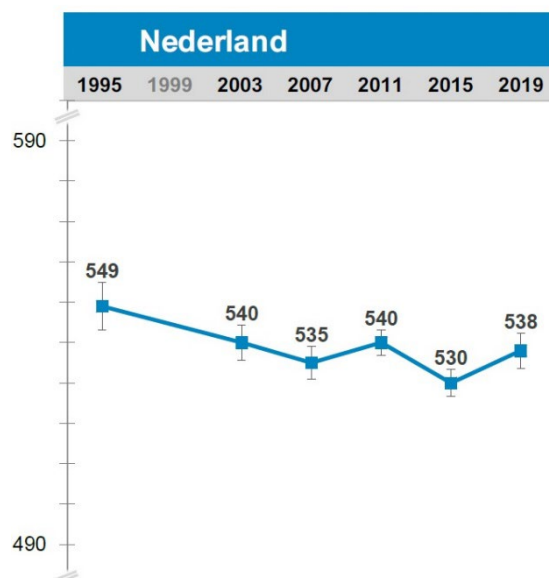
De laatste gegevens uit TIMSS-onderzoek stammen uit 2019 (Mullis et al., 2020). Nederland scoorde toen, net als in de andere afnamejaren, ruim boven het internationaal gemiddelde (per definitie gesteld op 500). De trend in totaalscores sinds de eerste afname staat in figuur 2. Het niveau van rekenen-wiskunde van leerlingen groep 6 is volgens TIMSS licht, maar significant gestegen sinds 2015. Op de lange termijn is er sinds 1995 echter sprake van een daling (Meelissen et al., 2020).

TIMSS onderscheidt vier niveaus: basis, midden, hoog en geavanceerd. Op het basisniveau heeft een leerling een onder meer basale kennis van rekenen en kan deze rekenen met gehele getallen en eenvoudige problemen oplossen. Op het geavanceerde niveau kan een leerling onder meer wiskundige kennis en vaardigheden toepassen bij het oplossen van uiteenlopende complexere problemen en de redenering daarbij uitleggen (Meelissen et al., 2020). In

tabel 7 staan de percentages leerlingen die in de verschillende afnamejaren de vier onderscheiden niveaus behalen.

Figuur 2

Trend in Nederlandse totaalscores op TIMSS (Meelissen et al., 2020)



Tabel 7

Percentages leerlingen die de vier bij TIMSS onderscheiden niveaus behalen (Meelissen et al., 2020)

	1995	2003	2007	2011	2015	2019	Internationale mediaan 2019
Geavanceerd	12%	5%	7%	5%	4%	7%	7%
Hoog	50%	44%	42%	44%	37%	44%	34%
Midden	87%	89%	84%	88%	83%	84%	71%
Basis	99%	99%	98%	99%	99%	98%	92%

Net als bij vorige afnames halen vrijwel alle leerlingen (98%) het basisniveau, waarmee Nederland relatief weinig zwakke rekenaars heeft. Het percentage leerlingen dat het middenniveau haalt ligt met 84% hoger dan de internationale mediaan. Het percentage leerlingen dat het hoge niveau haalt is sinds 2015 significant gestegen, maar is daarmee enkel vergelijkbaar met 2003, 2007 en 2011, en nog altijd significant lager dan in 1995. Ook het percentage leerlingen op het geavanceerde niveau is sinds 2015 significant gestegen, maar ook dit ligt nog significant lager dan in 1995 (Meelissen et al., 2020; Mullis et al., 2020). Bij deze resultaten kan worden aangetekend dat Nederland in 1995 en 2019 niet voldeed aan de TIMSS-eisen voor steekproeftrekking van scholen, waardoor de percentages van deze jaren een vertekend beeld kunnen geven.

6. Advies te peilen vaardigheden in 2027

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat wenselijk is om te peilen in Peil.Rekenen-Wiskunde in 2027. Dit is gebaseerd op de informatie over het curriculum rekenen en wiskunde uit de voorgaande hoofdstukken (en bijlagen) en de nog actuele gegevens van de veldraadpleging in 2020.

In 2027 zal, evenals in 2023, worden gepeild onder leerlingen einde bo, sbo en schoolverlaters van het so die doorstromen naar het vo of vso met uitzondering van cluster 1 en 2. Om vergelijkingen door de tijd te kunnen maken en daarmee mogelijke trends zichtbaar te maken, is het van belang dat de peiling in 2027 voldoende overeenkomt met die van 2019 en 2023. Dezelfde uitgangspunten als voorheen gelden:

1. het wettelijke beoogde curriculum (hoofdstuk 2);
2. de verwachte herziening van het beoogde curriculum, inmiddels in de vorm van de actuele conceptkerndoelen (hoofdstuk 3); en
3. ten aanzien van leerlingen in het sbo en het so: het spanningsveld dat op kan treden tussen de wettelijk beoogde doelen en de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen (hoofdstuk 5).

6.1 Het beoogde curriculum

De wettelijke kaders – kerndoelen en referentieniveaus (hoofdstuk 2 en bijlagen 1, 2 en 3) – vormen het uitgangspunt voor het peilingsonderzoek in 2027. Weliswaar is het mogelijk dat de geactualiseerde conceptkerndoelen (hoofdstuk 3 en bijlage 4) dan al wettelijk zijn vastgelegd, maar zeker is dat niet, en leerlingen die in 2027 in groep 8 zitten, zullen nog maar beperkt of zelfs geen onderwijs aansluitend bij deze doelen hebben gehad. In de peiling moet daarom alleen in beperkte mate rekening worden gehouden met de conceptkerndoelen (zie hiervoor paragraaf 6.2).

Gestreefd moet worden naar het in kaart brengen van rekenwiskundige vaardigheid in de volle breedte, inclusief de beheersing van het 1F- en het 1S-niveau. Dat betekent dat alle onderscheiden rekenwiskundige domeinen uit het referentiekader moeten worden betrokken in de peiling. Daarom wordt geadviseerd om, evenals in 2019 en 2023, de domeinen, subdomeinen en onderwerpen te betrekken die zijn opgenomen in tabel 8. Omdat informatie moet worden verkregen die gedetailleerd genoeg is om bruikbaar te zijn voor het onderwijs, wordt geadviseerd om te peilen op het specificatieniveau zoals dat is aangegeven in tabel 8. Dus bijvoorbeeld *verhoudingen* wordt uitgesplitst naar de subdomeinen (1) verhoudingen en (2) procenten, en *bewerkingen* naar de onderwerpen (1) optellen en aftrekken, (2) vermenigvuldigen en delen, en (3) combinaties van bewerkingen. Dit om te voorkomen dat mogelijke verschillende trends op subdomeinen of onderwerpen niet zichtbaar zouden worden in de resultaten.

Tabel 8*Te peilen domeinen, subdomeinen en onderwerpen*

Domein	Subdomein	Onderwerp
Getallen	• Getalbegrip en getalrelaties (hele getallen, decimale getallen en breuken) • Bewerkingen	• Optellen en aftrekken (hele getallen, decimale getallen en breuken) • Vermenigvuldigen en delen (idem) • Combinaties van bewerkingen (idem)
Verhoudingen	• Verhoudingen (waaronder breuken) • Procenten	
Meten en meetkunde	• Meten • Meetkunde	• Lengte en omtrek • Oppervlakte • Inhoud • Gewicht • Tijd en snelheid
Verbanden		

Wat er valt onder de te peilen (sub)domeinen en onderwerpen kan worden afgeleid uit de beschrijvingen in hoofdstuk 2 en de bijbehorende bijlagen. Tevens kan gebruik worden gemaakt van de doelformuleringen van de conceptkerndoelen 2 tot en met 8, 12 en 13, die immers geen nieuwe leerinhouden bevatten. Verder gelden de volgende adviezen.

Getallen

Getallen is het meest omvattende domein in het primair onderwijs, en het is voorwaardelijk voor de andere domeinen. Dat rechtvaardigt een peiling en rapportage op het gedetailleerde niveau van de onderwerpen vermeld in tabel 8. Daarnaast zou apart moeten worden gerapporteerd over gehele getallen, decimale getallen en breuken. Voor breuken kan de rapportage worden gebaseerd op breukopgaven uit het domein getallen én uit het domein verhoudingen (vergelijk conceptkerndoel 3 over breuken en zie figuur 1 in paragraaf 5.2).

In de vorige domeinbeschrijving werd naar aanleiding van de toenmalige bouwstenen van curriculum.nu geadviseerd bewerkingen met eenvoudige breuken op twee niveaus te peilen: 1) ondersteund met een denkmodel of visualisatie, en (2) op formeel niveau, conform referentieniveau 1S. Gezien de bevindingen van Van den Broek et al (2022) over breuken (zie paragraaf 2.3) en de formulering van conceptkerndoel 3 over breuken (zie bijlage 4), is dit advies nog steeds actueel.

Verhoudingen

Dit domein kent verschillende verschijningsvormen: verhoudingen, percentages en breuken (in de betekenis van verhouding). Het advies is te peilen en te rapporteren op het niveau van de subdomeinen verhoudingen en procenten, zoals dat ook is gedaan in het peilingsonderzoek 2018-2019. Voor breuken kan, zoals onder hierboven al vermeld, de rapportage worden gebaseerd op breukopgaven uit de domeinen getallen en verhoudingen samen.

Kale opgaven en contextopgaven

Evenals in de vorige domeinbeschrijving is het advies om apart te rapporteren op beheersing van kale opgaven en contextopgaven, zoals dat ook is gedaan in de peiling van 2018-2019. Het gaat hierbij alleen om de domeinen getallen en verhoudingen. Opgaven uit de andere domeinen kunnen per definitie worden beschouwd als contextopgaven en blijven daarom in dezen buiten beschouwing. Bij het construeren van contextopgaven kan gebruik worden gemaakt van de formulering van het conceptkerndoel 14 (herkennen en gebruiken van wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties).

Meten

Onder meten valt alles wat het uitvoeren van meethandelingen betreft: meten met meetinstrumenten, meetresultaten aflezen en interpreteren, omzetten van meetgetallen uitgedrukt in bepaalde maateenheden in andere maateenheden, en het doorzien van de decimale opbouw van het metriek stelsel.

Meten in het basisonderwijs betreft de grootheden lengte (inclusief omtrek), oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, snelheid en temperatuur. Ook het onderwerp geld (prijs of waarde) wordt vaak tot meten gerekend.

Het advies is om, net als in 2018-2019, te rapporteren op de schaal meten op grond van de onderwerpen lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid, en de trends uit te splitsen naar deze onderwerpen.

Meetkunde

Het advies is om bij meetkunde niet te peilen en te rapporteren op afzonderlijke onderwerpen, maar op het niveau van het subdomein zelf. De opgaven moeten wel een goede afspiegeling zijn van de volle breedte van dit subdomein.

Verbanden

Dit domein betreft het omgaan met tabellen, grafieken, diagrammen en patronen. Het correct en kritisch omgaan met een veelheid van gegevens die verwerkt zijn in grafieken, tabellen en diagrammen wordt steeds belangrijker. Dat komt ook tot uitdrukking in de formulering van conceptkerndoel 7 over data.

Het advies is hetzelfde als het advies voor de peiling in 2018-2019 en 2023, namelijk te peilen en te rapporteren op het niveau van het domein en niet op afzonderlijke onderwerpen. Ook hier geldt dat de opgaven wel een goede afspiegeling moeten zijn van de volle breedte van het domein.

Schatten, schattend rekenen en redeneren, afronden

Schattend rekenen en redeneren (waaronder afronden) is een belangrijke maatschappelijke vaardigheid. Precies rekenen wordt in toenemende mate door machines uitgevoerd en dit moet globaal gecontroleerd kunnen worden. Evenals in de vorige domeinbeschrijving is het advies om apart te rapporteren op schatten, schattend rekenen en redeneren en afronden, zoals dat ook is gedaan in de peiling van 2018-2019. Schattend rekenen en omgaan met schattingen is niet domeingebonden. Het advies is daarom om in de peiling over de domeinen heen voldoende opgaven op te nemen rond schattend rekenen, zodat hierop afzonderlijk kan worden gerapporteerd.

Gebruik van de rekenmachine

Het is van belang om kritisch en adequaat te kunnen omgaan met wiskundige technologie en in het basisonderwijs gaat het daarbij om het gebruiken van de rekenmachine. Evenals in de vorige domeinbeschrijving is het advies om apart te rapporteren op het gebruik van de rekenmachine, zoals dat ook is gedaan in de peiling van 2018-2019. Daarbij moet gebruik worden gemaakt van een rekenmachine die de rekenregels voor de volgorde van bewerkingen correct toepast.²

6.2 Onderweg naar nieuwe kerndoelen rekenen en wiskunde

In de vorige domeinbeschrijving waren de bouwstenen voor rekenen-wiskunde van Curriculum.nu (2019) opgenomen. Er werd toen geadviseerd om hiervan nog geen nieuwe elementen op te nemen in het peilingsonderzoek, met uitzondering van (1) het peilen van bewerkingen met eenvoudige breuken op twee niveaus en (2) wiskundig probleemoplossen. Beide elementen zijn verwerkt in de conceptkerndoelen en het advies is daarom, evenals in de vorige domeinbeschrijving, om deze twee elementen wel te betrekken in de peiling van 2027. Punt 1 is hierboven al vermeld bij *getallen*, zie voor punt 2 hieronder. Daarnaast wordt geadviseerd om (3) de formulering van conceptkerndoel 14 (wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties) te betrekken bij het construeren van contextopgaven voor de peiling. Dit punt is ook hierboven al vermeld, bij *kale opgaven en contextopgaven*.

De conceptkerndoelen 1 (wiskundige attitude), 15 (wiskunde in andere leergebieden) en 16 (wiskunde in samenhang) betreffen onderwijsaanbod en hoeven daarom niet in de peiling te worden betrokken.

Ten slotte wordt geadviseerd om de nieuwe conceptkerndoelen 10 (modelleren) en 11 (algoritmisch denken) níet te betrekken in de peiling van 2027, omdat het hierbij gaat om inhouden die nu nog niet in het beoogde curriculum, noch in de methodes zitten. Als zulke inhouden zouden worden gepeild is niet duidelijk wat

² Eerst wordt uitgerekend wat tussen haakjes staat. Vervolgens worden vermenigvuldigen en delen uitgevoerd in de volgorde waarin ze voorkomen (van links naar rechts). Ten slotte worden optellen en aftrekken uitgevoerd in de volgorde waarin ze voorkomen (van links naar rechts).

er wordt gemeten, en kan in ieder geval niet de relatie tussen onderwijsaanbod en leeropbrengsten in beeld worden gebracht.

Wiskundig probleemoplossen

Het advies is, evenals in de vorige domeinbeschrijving en als in de domeinbeschrijving voor de onderbouw vo (Sjoers & Schmidt, 2021), om wiskundig probleemoplossen op te nemen in de peiling. Er is veel (internationale) belangstelling voor wiskundig probleemoplossen en het is plausibel dat het maatschappelijk en individueel belang van deze vaardigheid groot is en steeds groter wordt. Dit pleit sterk voor het opnemen van probleemoplossen in peilingsonderzoek, te meer daar probleemoplossen onderdeel is van zowel het huidige beoogde curriculum als van de voorstellen voor nieuwe kerndoelen.

In conceptkerndoel 9 is wiskundig probleemoplossen concreter omschreven dan in de huidige kerndoelen. Hier kan gebruik van worden gemaakt bij het construeren van toetsopgaven.

Probleemoplossen is ook van een andere aard dan de overige te peilen (sub)domeinen en onderwerpen. In de vorige domeinbeschrijving zijn daarom suggesties gedaan om probleemoplossen te kunnen betrekken in de peiling, die we hieronder opnieuw opnemen.

- Probleemoplossen kan worden gepeild met kale opgaven en contextopgaven die op verschillende manieren opgelost kunnen worden en waarbij ook diverse bewerkingen toegepast moeten kunnen worden. (Bijvoorbeeld een opgave over leeftijden: mijn zoon is 24 jaar jonger dan ik en 35 jaar ouder dan mijn kleinzoon. Samen zijn we 100 jaar oud. Hoe oud is ieder?)
- Inspiratie voor geschikte opgaven kan worden opgedaan in het proefschrift van Van Zanten (2020) en de onderzoekslijn van Verschaffel (Universiteit Leuven) omtrent P-items.
- Peil probleemoplossen bij een beperkte groep leerlingen, bij voorkeur een representatief deel van de totale groep betrokken leerlingen. Maak gebruik van observaties van aanpakgedrag en laat leerlingen hierbij hardop denken of tussenstappen noteren.
- Ga na hoe probleemoplossen wordt onderzocht in PISA.
- De meeste leerlingen zijn niet gewend aan non-routine-vraagstukken. Overweeg dit onderdeel van de peiling vooraf te laten gaan door een voorbeeld dat de leerling zicht geeft op de bedoeling (beoordeling op aanpak, niet op antwoord). Je zou dit ook kunnen opsplitsen in twee groepen, waarbij een deel van de leerlingen wel die toelichting krijgt en een ander deel niet. In een latere peiling kun je dan een deelgroep herhalen om een vergelijking te kunnen maken.

6.3 Het beoogde curriculum voor sbo en so

Voor leerlingen in het sbo en leerlingen so die uitstromen naar voortgezet speciaal onderwijs uitstroomprofiel vervolgonderwijs of regulier voortgezet onderwijs gelden voor rekenen-wiskunde dezelfde doelen als voor leerlingen in

het regulier primair onderwijs (hoofdstuk 2). We zien echter dat sbo- en so-leerlingen achterblijven ten aanzien van deze doelen (paragraaf 5.2 en 5.3). Voor het peilingsonderzoek is het de vraag of het zinvol is om leerlingen in het sbo en/of so een aangepaste toets voor te leggen. De achterliggende gedachte is dat met een aangepaste toets mogelijk een beter beeld wordt verkregen van de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen. Op de veldraadpleging van 2020 is de vraag besproken of voor deze leerlingen bepaalde subdomeinen en onderwerpen in de peiling buiten beschouwing moeten worden gelaten.

De peiling onder leerlingen in het sbo

De meeste deelnemers aan de veldraadpleging vinden dat onder leerlingen in het sbo dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen moeten worden gepeild als onder leerlingen in het reguliere basisonderwijs. De algemene tendens is dat alle domeinen, evenals probleemoplossen, voor alle leerlingen van belang worden geacht, en daarom ook moeten worden gepeild onder leerlingen in het sbo. Een aanpassing van de peiling wordt niet zozeer gezocht in het weglaten van subdomeinen of onderwerpen, maar in het hanteren van minder complexe opgaven en eenvoudige(re) getallen, met name bij breuken, decimale getallen, verhoudingen, schatten en verbanden. Verwezen wordt naar het referentieniveau 1F en de onderwerpen die daaronder vallen. Dat impliceert bijvoorbeeld dat bewerkingen met formele breuken grotendeels buiten beschouwing kunnen blijven in de peiling onder deze leerlingen.

Het advies voor de peiling onder leerlingen in het sbo is om dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen aan te houden als gedaan wordt onder leerlingen in het regulier onderwijs, met uitzondering van inhoud die niet onder referentieniveau 1F vallen. Aanpassing van de peiling moet worden gezocht in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen. Als een leerling een aangepaste leerroute volgt zoals een van de routes van Passende perspectieven, kunnen conform deze route nog nadere aanpassingen plaatsvinden.

De peiling voor leerlingen in het so

Het beeld dat uit de veldraadpleging naar voren komt ten aanzien van het peilen onder leerlingen in het so (cluster 4) is identiek aan het beeld betreffende leerlingen in het sbo. Ook voor so-leerlingen worden alle domeinen, subdomeinen en onderwerpen, en probleemoplossen, van belang geacht. Eventuele aanpassingen worden ook voor deze leerlingen gezocht in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen. Er wordt op gewezen dat het gaat om een heel diverse groep leerlingen, waaronder leerlingen die aangepaste leerroutes volgen, zoals die van Passende perspectieven. In dat geval kan worden uitgegaan van de moeilijkheidsgraad en onderwerpen van referentieniveau 1F en overige aanpassingen conform de betreffende leerroute. Het advies voor de peiling onder leerlingen in het so is om dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen aan te houden als gedaan wordt onder leerlingen in het regulier onderwijs. Als een leerling een aangepaste leerroute volgt, kan aanpassing worden gezocht door inhoud die niet onder referentieniveau 1F

vallen achterwege te laten, in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen, en middels nadere aanpassingen conform de gevolgde route.

6.4 Samenvatting adviezen

1. Peil de domeinen getallen, verhoudingen, meten en meetkunde en verbanden vergelijkbaar met de peiling in 2019 en 2023, en doe dit op het specificatieniveau dat is aangegeven in tabel 8.
2. Rapporteer afzonderlijk op de beheersing van hele getallen, decimale getallen en breuken.
3. Peil beheersing van bewerkingen met breuken op twee niveaus: (a) opgaven ondersteund met een denkmodel of visualisatie en (b) opgaven op formeel niveau.
4. Rapporteer afzonderlijk op beheersing van kale opgaven en contextopgaven.
5. Peil en rapporteer op meten, en splits de trends uit naar lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid.
6. Rapporteer afzonderlijk op beheersing van schatten en schattend rekenen.
7. Peil beheersing van het kunnen gebruiken van de rekenmachine.
8. Peil beheersing van probleemoplossen, rekening houdend met de specifieke aard ervan.
9. Pas de peiling voor leerlingen in het sbo aan door aanpassing van de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen, waaronder ook wordt verstaan het weglaten van inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen. In het geval een leerling een aangepaste leerroute volgt, kunnen nadere aanpassingen plaatsvinden conform de gevolgde route.
10. Pas de peiling voor leerlingen in het so die een aangepaste leerroute volgen aan, door inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen achterwege te laten, de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen aan te passen, en door nadere aanpassingen conform de gevolgde route.

Referenties

- Boswinkel, N., Buijs, K., Noteboom, A., & Van Os, S. (2012). *Passende perspectieven rekenen. Wegwijzer*. SLO.
- Boswinkel, N., Buijs, K., & Van Os, S. (2012). [*Passende perspectieven rekenen. Doelenlijsten*](#). SLO.
- Buisman, M., Kuijper, S., Meijer, J., Kuijpers, R., Walet, L., Keuning, J., Hickendorff, M., Ankersmit, M., & Van Kronenburg, F. (2021). *Rekenvaardigheden in het (S)BO. Technisch rapport Peil.Onderwijs Rekenen-Wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs 2019*. Kohnstamm Instituut/Cito/ Universiteit Leiden/KPC Groep.
- Curriculum.nu. (2019). [*Leergebied Rekenen & Wiskunde. Voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde*](#).
- Dekker, B., Krooneman, P., Brekelmans, J., & Groenewoud, M. (2012). *Onderwijsinspanningen taal en rekenen in PO, VO en MBO*. Regioplan.
- Deunk, M., & Doolaard, S. (2013). *Attitude en handelen van basisschoolleerkrachten met betrekking tot het verbeteren en borgen van leerlingresultaten*. GION / RUG.
- Doolaard, S. (2013). *Het streven naar kwaliteit in scholen voor primair onderwijs*. GION / RUG.
- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen. (2008a). *Over de drempels met taal en rekenen. Hoofdrapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen*.
- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen. (2008b). *Over de drempels met rekenen. Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen* (Deelrapport van de Werkgroep Rekenen & Wiskunde).
- Hickendorff, M., Mostert, T., Van Dijk, C., Jansen, L., Van der Zee, L., & Fagginger Auer, M. (2017). [*Rekenen op de basisschool. Review van de samenhang tussen beïnvloedbare factoren in het onderwijsleerproces en de rekenwiskundeprestaties van basisschoolleerlingen*](#). Universiteit Leiden.
- Hollenberg, J., Scheltens, F., & Van Weerden, J. (2014). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs 4*. Cito.

- Inspectie van het Onderwijs. (2015a). [Hoe gaan we om met onze best presterende leerlingen? De huidige praktijk in het primair en voortgezet onderwijs, met voorbeelden en vragen ter inspiratie.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2015b). [Onderwijs aan de best presterende leerlingen in primair en voortgezet onderwijs, Technische verantwoording en tabellen van het onderzoek.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2019a). [Reken- en wiskundeonderwijs aan \(potentieel\) hoogpresterende leerlingen.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2019b). [Reken- en wiskundeonderwijs aan \(potentieel\) hoogpresterende leerlingen. Technisch rapport po 2018.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2021a). [Peil.Rekenen-Wiskunde einde \(speciaal\) basisonderwijs 2018-2019.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2021b). [Technisch rapport Peil.Rekenen-Wiskunde einde \(speciaal\) basisonderwijs 2018-2019.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2022). [De Staat van het Onderwijs 2022.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2023a). [De Staat van het Onderwijs 2023.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2023b). [Technisch rapport onderwijsaanbod rekenen op referentieniveau 1S/2S in het BO, VO, SO en VSO. De Staat van het Onderwijs 2023.](#)
- Inspectie van het Onderwijs. (2023c). [Peil.Taal en rekenen einde basisonderwijs en speciaal \(basis\)onderwijs 2021-2022.](#)
- Meelissen, M., Hamhuis, E., & Weijn, L. (2020). [Leerlingprestaties in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs. Resultaten TIMSS-2019.](#)
University of Twente.
- Mullis, I., & Martin, M. (Eds.) (2017). [TIMSS 2019 Assessment Frameworks.](#) TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College & International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Noteboom, A., Aartsen, A., & Lit, S. (2017). [Tussendoelen rekenen-wiskunde voor het primair onderwijs. Uitwerking van rekendoelen voor groep 2 tot en met 8 op weg naar streefniveau 1S.](#) SLO.
- OCW. (2006). [Kerdoelen primair onderwijs.](#)

- OCW. (2009a). [*Kerdoelen speciaal onderwijs*](#).
- OCW. (2009b). [*Kerdoelen speciaal onderwijs voor zeer moeilijk lerende of meervoudig gehandicapte kinderen*](#).
- OCW. (2009c). [*Referentiekader Taal en Rekenen*](#).
- Prast, E., Weijer-Bergsma, E. van de, Kroesbergen, E., & Luit, J. van (2015). Readiness-based differentiation in primary school mathematics: Expert recommendations and teacher selfassessment. *Frontline Learning Research*, 3(2), 90-116.
- Scheltens, F., Hemker, B., & Vermeulen, J. (2013). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5. Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON-reeks nummer 51)*. Cito.
- Sjoers, S. & Schmidt, V. (2021). *Rekenen en wiskunde onderbouw vo. Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek*. SLO
- SLO. (n.d.). [*Leerplan in beeld*](#).
- SLO. (2022). *Werkinstructie doelformuleringen kerndoelen* (interne publicatie).
- SLO. (2023). *Conceptkerndoelen rekenen en wiskunde*. www.actualisatiekerndoelen.nl/
- Staatsblad 2010-194. [*Wet referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*](#).
- Staatsblad 2010-265. [*Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*](#).
- Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W., & Houang, R. (2002). *According to the book. Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Kluwer Academic Publishers.
- Van den Akker, J. (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (pp. 1–10). Kluwer Academic Publishers.
- Van den Broek, A., Bron, J., Gubbels, J., Gijssels, M., Hoogeveen, M., Lentjes, J., Muja, A., Prenger, J., Schmidt, V., Van Silfhout, G., In 't Zand, M., & Van Zanten, M. (2022). [*Analyse en evaluatie referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*](#). ResearchNed/Expertisecentrum Nederlands/SLO.

Van Weerden, J. & Hiddink, L. (Ed.) (2013). *Balans van het basisonderwijs. PPON: 25 jaar kwaliteit in beeld*. Cito.

Van Zanten, M. (2020). [*Opportunities to learn offered by primary school mathematics textbooks in the Netherlands \(Diss.\)*](#). Universiteit Utrecht.

Van Zanten, M. & Oldengarm, S. (2020). [*Rekenen-wiskunde in het basisonderwijs 2020*](#). SLO.

Van Zanten, M., Van Graft, M., & Van Leeuwen, B. (2017). [*Leerplankundige verkenning van TIMSS-trends*](#). SLO.

Bijlage 1. Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs

Bron: www.slo.nl/publish/pages/17358/kerndoelen-primaironderwijs2006-overzicht_1.pdf

Karakteristiek

In de loop van het primair onderwijs verwerven kinderen zich - in de context van voor hen betekenisvolle situaties - geleidelijk vertrouwdheid met getallen, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties en bewerkingen. Ze leren 'wiskundetaal' gebruiken en worden 'wiskundig geletterd' en gecijferd. De wiskundetaal betreft onder andere rekenwiskundige en meetkundige zegswijzen, formele en informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen en grafieken en opdrachten voor de rekenmachine. 'Wiskundig geletterd' en gecijferd betreft onder andere samenhangend inzicht in getallen, maatinzicht en ruimtelijk inzicht, een repertoire van parate kennis, belangrijke referentiegetallen en -maten, karakteristieke voorbeelden en toepassingen en routine in rekenen, meten en meetkunde. Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.

De onderwerpen waaraan kinderen hun 'wiskundige geletterdheid' ontwikkelen, zijn van verschillende herkomst: het leven van alledag, andere vormingsgebieden en de wiskunde zelf. Bij de selectie en aanbieding van de onderwerpen wordt rekening gehouden met wat kinderen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit, zodat kinderen zich uitgedaagd voelen tot wiskundige activiteit en zodat ze op eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep uit eigen vermogen wiskunde doen: wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.

In de rekenwiskundeles leren kinderen een probleem wiskundig op te lossen en een oplossing in wiskundetaal aan anderen uit te leggen. Ze leren met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen. Het uitleggen, formuleren en noteren en het elkaar kritiseren leren kinderen als specifiek wiskundige werkwijze te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

Kerndoelen

Wiskundig inzicht en handelen

- 23. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 24. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.

25. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van rekenwiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

26. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
27. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
28. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
29. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
30. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
31. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Meten en meetkunde

32. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
33. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

Bijlage 2. Kerndoelen rekenen en wiskunde speciaal onderwijs

Bron: www.slo.nl/publish/pages/4992/kerndoelen-speciaal-onderwijs.pdf

Het reken- en wiskundeonderwijs gaat uit van voor leerlingen betekenisvolle situaties. Zo raken zij geleidelijk vertrouwd met getallen, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties en bewerkingen. Ze leren wiskundige uitdrukkingen ('wiskundetaal') te gebruiken. Dit zijn onder andere rekenwiskundige en meetkundige zegswijzen, formele en informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen, grafieken en opdrachten voor de rekenmachine. Leerlingen krijgen samenhangend inzicht in getallen, maatzicht en ruimtelijk inzicht. Ook krijgen leerlingen parate kennis en kennen ze belangrijke referentiegetallen en -maten, karakteristieke voorbeelden en toepassingen en routine in rekenen, meten en meetkunde. Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.

Alledaagse onderwerpen

Voor het wiskundeonderwijs zijn onderwerpen uit het leven van alledag, andere vormingsgebieden en de wiskunde zelf te gebruiken. Hierbij wordt rekening gehouden met wat leerlingen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit. Op die manier voelen leerlingen zich uitgedaagd en kunnen ze op hun eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.

In de reken- en wiskundeles leren leerlingen een probleem wiskundig op te lossen en een oplossing met wiskundige uitdrukkingen aan anderen uit te leggen. Ook leren ze met respect voor ieders denkwijze kritiek te geven en te krijgen. Zij leren een specifiek wiskundige werkwijze te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

Kerndoelen (gelijk aan kerndoelen po)

Wiskundig inzicht en handelen

- 38. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 39. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
- 40. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van reken- wiskunde problemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

- 41. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
- 42. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
- 43. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
- 44. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 45. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
- 46. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Meten en meetkunde

- 47. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
- 48. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

Bijlage 3. Referentieniveaus rekenen 1F en 1S voor primair onderwijs

Bron: www.slo.nl/thema/meer/taal-rekenen/rekenen/

Getallen

In deze opsomming is geen verschil gemaakt tussen memoriseren en vlot (binnen enkele seconden) kunnen berekenen. Een deel van de bewerkingen met breuken zoals 'deel van' kunnen bepalen, is beschreven in het subdomein verhoudingen.

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
	– 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3 – de relaties groter/kleiner dan – 0,45 is vijfenveertig honderdsten – breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$ – teller, noemer, breukstreep	– breuknotatie herkennen ook als $\frac{3}{4}$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken en decimale getallen – getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf, miljoen	– gemengd getal – relatie tussen breuk en decimaal getal
	Weten waarom	Weten waarom
	– orde van grootte van getallen beredeneren	– verschil tussen cijfer en getal – belang van het getal 0
	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen – Getallen en getalrelaties – Structuur en samenhang	Paraat hebben	Paraat hebben
	– tienstructuur – getallenrij – getallenlijn met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen	– getallenlijn, ook met decimale getallen en breuken
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– vertalen van eenvoudige situatie naar berekening – afronden van gehele getallen op ronde getallen – globaal beredeneren van uitkomsten – splitsen en samenstellen van getallen op basis van het tientallig stelsel	– vertalen van complexe situatie naar berekening – decimaal getal afronden op geheel getal – afronden binnen gegeven situatie: 77,4 dozen berekend dus 78 dozen kopen
	Weten waarom	Weten waarom
	– structuur van het tientallig stelsel	– opbouw decimale positiestelsel – redeneren over breuken, bijvoorbeeld: is er een kleinste breuk?

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Memoriseren, automatiseren – Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan) – Hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen – Bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren – Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen – Rekenmachine op een verstandige manier inzetten	– uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige decimale getallen: $12 = 7 + 5$ $67 - 30$ $1 - 0,25$ $0,8 + 0,7$ – producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen: 3×5 7×9 – delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen: $45 : 5$ $32 : 8$ – uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met eenvoudige decimale getallen: $30 + 50$ $1200 - 800$ 65×10 $3600 : 100$ $1000 \times 2,5$ $0,25 \times 100$ – efficiënt rekenen (+, -, ×, :) gebruik makend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen – optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen: $235 + 349$ $1268 - 385$ $\text{€ } 2,50 + \text{€ } 1,25$ – vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers: $7 \times 165 =$ 5 uur werken voor € 5,75 per uur – vermenigvuldigen van een getal van twee cijfers met een getal van twee cijfers: $35 \times 67 =$ – getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal 2 cijfers, al dan niet met een rest: $132 : 16 =$ – vergelijken en ordenen van de grootte van eenvoudige breuken en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen: $\frac{1}{4}$ liter is minder dan $\frac{1}{2}$ liter – omzetten van eenvoudige breuken in decimale getallen: $\frac{1}{2} = 0,5$ $0,01 = \frac{1}{100}$ – optellen en aftrekken van veelvoorkomende gelijknamige en ongelijknamige breuken binnen een betekenisvolle situatie: $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$ $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$	– standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 met complexere decimale getallen in complexere situaties – delingen uit de tafels (tot en met 10) uit het hoofd kennen – uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met complexere getallen en decimale getallen: $18 : 100$ $1,8 \times 1000$ – volgorde van bewerkingen – efficiënt rekenen ook met grotere getallen – delen met rest of (afgerond) decimaal getal: $122 : 5 =$ – vergelijken en ordenen van de grootte van breuken, ook via standaardprocedures, en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen – omzetten van breuken in decimale getallen (eventueel met rekenmachine) – optellen en aftrekken van breuken en gemengde getallen zoals $6\frac{3}{4}$, ook via standaardprocedures

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken (vervolg)	Paraat hebben	Paraat hebben
	– geheel getal (deel van nemen): $\frac{1}{3}$ deel van 150 euro – in een betekenisvolle situatie een breuk vermenigvuldigen met een geheel getal	– een geheel getal vermenigvuldigen met een breuk of omgekeerd – vereenvoudigen en compliceren van breuken en breuken als gemengd getal schrijven: $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$ $\frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$ – een breuk met een breuk vermenigvuldigen of een deel van een deel nemen, met name in situaties: $\frac{1}{2}$ deel van $\frac{1}{2}$ liter $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$ – een geheel getal delen door een breuk of gemengd getal: $10 : 2\frac{1}{2}$ – een breuk of gemengd getal delen door een breuk, vooral binnen een situatie: $1\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$; hoeveel pakjes van $\frac{1}{4}$ liter moet je kopen als je $1\frac{1}{2}$ liter slagroom nodig hebt?
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– globaal (benaderend) rekenen (schatten) als de context zich daartoe leent of als controle voor rekenen met de rekenmachine: Is tien euro genoeg? € 2, 95 + € 3,98 + € 4,10 1589 – 203 is ongeveer 1600 – 200 – in contexten de "rest" (bij delen met rest) interpreteren of verwerken – verstandige keuze maken tussen zelf uitrekenen of rekenmachine gebruiken (zowel kaal als in eenvoudige dagelijkse contexten zoals geld- en meetsituaties) – kritisch beoordelen van een uitkomst	– standaardprocedures met inzicht gebruiken binnen situaties waarin gehele getallen, breuken en decimale getallen voorkomen
	Weten waarom	Weten waarom
	– interpreteren van een uitkomst 'met rest' bij gebruik van een rekenmachine	– weten dat er procedures zijn die altijd werken en waarom – decimale getallen als toepassing van (tiendelige) maatverfijning – kennis over bewerkingen: $3 + 5 = 5 + 3$, maar $3 - 5 \neq 5 - 3$

Verhoudingen

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties	– een vijfde deel van alle Nederlanders korter schrijven als ' $\frac{1}{5}$ deel van ...'	– schrijfwijze $\frac{1}{4} \times 260$ of $\frac{260}{4}$
– Wiskundetaal gebruiken	– 3,5 is 3 en $\frac{5}{10}$ – '1 op de 4' is 25% of 'een kwart van' – geheel is 100%	– formele schrijfwijze 1 : 100 ('staat tot') herkennen en gebruiken – verschillende schrijfwijzen (symbolen, woorden) met elkaar in verband brengen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– notatie van breuken (horizontale breukstreep), decimale getallen (kommagetel) en procenten (%) herkennen – taal van verhoudingen (per, op, van de) – verhoudingen herkennen in verschillende dagelijkse situaties (recepten, snelheid, vergroten/verkleinen, schaal enz.)	– schaal
	Weten waarom	Weten waarom
		– relatieve vergelijking (term niet)

	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
– Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen	– eenvoudige relaties herkennen, bijvoorbeeld dat 50% nemen hetzelfde is als 'de helft nemen' of hetzelfde als 'delen door 2'	– procenten als decimale getallen (honderdsten) – veelvoorkomende omzettingen van percentages in breuken en omgekeerd
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– beschrijven van een deel van een geheel met een breuk – breuken met noemer 2, 4, 10 omzetten in bijbehorende percentages – eenvoudige verhoudingen in procenten omzetten bijvoorbeeld 40 op de 400	– breuken en procenten in elkaar omzetten – breuken benaderen als eindige decimale getallen – verhoudingen en breuken met een rekenmachine omzetten in een (afgerond) kommagetal
	Weten waarom	Weten waarom
		– relatie tussen breuken, verhoudingen en percentages – breuken omzetten in een kommagetal, eindig of oneindig aantal decimalen

Verhoudingen (vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen	– rekenen met eenvoudige percentages (10%, 50%, ...)	– rekenen met percentages, ook met moeilijker getallen en minder 'mooie' percentages (eventueel met de rekenmachine)
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie getallen) oplossen – problemen oplossen waarin de relatie niet direct te leggen is: 6 pakken voor 18 euro, voor 5 pakken betaal je dan ...	– gebruik dat 'geheel' 100% is – ontbrekende afmeting bepalen van een foto die vergroot wordt – rekenen met eenvoudige schaal
	Weten waarom	Weten waarom
	– eenvoudige verhoudingen met elkaar vergelijken: 1 op de 3 kinderen gaat deze vakantie naar het buitenland. Is dat meer of minder dan de helft?	– vergroting als toepassing van verhoudingen – bij procenten mag je niet zomaar optellen en aftrekken (10% erbij 10% eraf) – betekenis van percentages boven de 100 – relatieve grootte: de helft van iets kan minder zijn dan een kwart van iets anders

Metten en Meetkunde

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties	– uitspraak en notatie van • (euro)bedragen • tijd (analoog en digitaal) • kalender, datum (23-11-2007) • lengte- oppervlakte- en inhoudsmaten • gewicht • temperatuur – omtrek, oppervlakte en inhoud – namen van enkele vlakke en ruimtelijke figuren, zoals rechthoek, vierkant, cirkel, kubus, bol – veelgebruikte meetkundige begrippen zoals (rond, recht, vierkant, midden, horizontaal etc.)	– are, hectare – ton (1000 kg) – betekenis van voorvoegsels zoals milli-, centi-, kilo- – (standaard) oppervlaktematen km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 – (standaard) inhoudsmaten m^3 , dm^3 , cm^3

Meten en Meetkunde(vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- meetinstrumenten aflezen en uitkomst noteren; liniaal, maatbeker, weegschaal, thermometer etc. - verschillende tijdseenheden (uur, minuut, seconde; eeuw, jaar, maand) - aantal standaard referentiematen gebruiken ('een grote stap is ongeveer een meter', in een standaard melkpak zit 1 liter) - eenvoudige routebeschrijving (linksaf, rechtsaf)	- gegevens van meetinstrumenten interpreteren; 23,5 op een kilometerteller betekent ... - aanduidingen op windroos (N, NO, O, ZO, Z, ZW, W, NW) - alledaagse taal herkennen ('een kuub zand') - een hectare is ongeveer 2 voetbalvelden
	Weten waarom	Weten waarom
	- eigen referentiematen ontwikkelen, ('in 1 kg appels zitten ongeveer 5 appels') - een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn - betekenis van voorvoegsels zoals 'kubieke'	- oppervlakte- en inhoudsmaten relateren aan bijbehorende lengtematen - redeneren welke maat in welke context past - spiegelen in 2D en 3D - redeneren over symmetrische figuren - meetkundige patronen voortzetten (hoe weet je wat het volgende figuur uit de rij moet zijn)
	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
- Meetinstrumenten gebruiken - Structuur en samenhang tussen maateenheden - Verschillende representaties, 2D en 3D	$1\text{dm}^3 = 1\text{ liter} = 1000\text{ ml}$ - een 2D representatie van een 3D object zoals foto, plattegrond, landkaart (inclusief legenda), patroontekening	$1\text{ m}^3 = 1000\text{ liter}$ $1\text{ km}^2 = 1000\text{ 000 m}^2 = 100\text{ ha}$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele (standaard)maten $\text{km} \rightarrow \text{m}$ $\text{m} \rightarrow \text{dm, cm, mm}$ $\text{l} \rightarrow \text{dl, cl, ml}$ $\text{kg} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{mg}$ - tijd (maanden, weken, dagen in een jaar, uren, minuten, seconden) - afmetingen bepalen met behulp van afpassen, schaal, rekenen - maten vergelijken en ordenen	- samenhang tussen (standaard)maten ook door terugrekenen, in complexere situaties en ook met decimale getallen 'Is 1750 g meer of minder dan 1,7 kg?' - samengestelde grootheden gebruiken en interpreteren, zoals km/u - kiezen van de juiste maateenheid bij een situatie of berekening
	Weten waarom	Weten waarom
	(lengte)maten en geld in verband brengen met decimale getallen: 1,65 m is 1 meter en 65 centimeter € 1,65 is 1 euro en 65 eurocent	- decimale structuur van het metriek stelsel - structuur en samenhang metrieke stelsel - relatie tussen ruimtelijke figuren en bijbehorende bouwplaten

Meten en Meetkunde(vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Meten – Rekenen in de meetkunde	– schattingen maken over afmetingen en hoeveelheden – oppervlakte benaderen via rooster – omtrek en oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren – routes beschrijven en lezen op een kaart met behulp van een rooster	– omtrek en oppervlakte bepalen/berekenen van figuren (ook niet rechthoekige) via (globaal) rekenen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– veelvoorkomende maateenheden omrekenen – liniaal en andere veelvoorkomende meetinstrumenten gebruiken	– formules gebruiken bij berekenen van oppervlakte en inhoud van eenvoudige figuren
	Weten waarom	Weten waarom
		– formules voor het berekenen van oppervlakte en inhoud verklaren – beredeneren welke vergrotingsfactor nodig is om de ene (eenvoudige) figuur uit de andere te vormen – verschillende omtrek mogelijk bij gelijkblijvende oppervlakte

Verbanden

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen – Veel voorkomende diagrammen en grafieken	– informatie uit veelvoorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster	– legenda – assenstelsel
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige globale grafieken en diagrammen (beschrijving van een situatie) lezen en interpreteren – eenvoudige legenda	– trend in gegevens onderkennen – staafdiagram, cirkeldiagram
	Weten waarom	Weten waarom
	– uit beschrijving in woorden eenvoudig patroon herkennen	– grafiek in de betekenis van 'grafische voorstelling'

Verbanden (vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
– Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven	– eenvoudige tabel gebruiken om informatie uit een situatiebeschrijving te ordenen	– eenvoudige tabellen en diagrammen opstellen op basis van een beschrijving in woorden – globale grafiek tekenen op basis van een beschrijving in woorden, bijvoorbeeld: tijd-afstand grafiek – eenvoudige patronen in rijen getallen en figuren herkennen en voortzetten: 1 – 3 – 5 – 7 – ... 100 – 93 – 86 – 79 – ... – stippatronen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige patronen (vanuit situatie) beschrijven in woorden, bijvoorbeeld: Vogels vliegen in V-vorm. "Er komen er steeds 2 bij."	– conclusies trekken door gegevens uit verschillende informatiebronnen met elkaar in verband te brengen (alleen in eenvoudige gevallen)
	Weten waarom	Weten waarom
	– informatie op veel verschillende manieren kan worden geordend en weergegeven	– keuze om informatie te ordenen door middel van tabel, grafiek, diagram
	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen – Rekenvaardigheden gebruiken	– eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens	– berekeningen uitvoeren op basis van informatie uit tabellen, grafieken en diagrammen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– kwantitatieve informatie uit tabellen en grafieken gebruiken om eenvoudige berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken, bijvoorbeeld: In welk jaar is het aantal auto's verdubbeld t.o.v. het jaar daarvoor?	– punten in een assenstelsel plaatsen en coördinaten aflezen (alleen positieve getallen) – globale grafieken vergelijken, bijvoorbeeld: wie is het eerst bij de finish?
	Weten waarom	Weten waarom
		– op basis van een grafiek of diagram conclusies trekken over een situatie – op basis van een grafiek of diagram voorspellingen doen over een toekomstige situatie

Bijlage 4. Conceptkerndoelen rekenen en wiskunde po

Bron: www.actualisatiekerndoelen.nl

Karakteristiek rekenen en wiskunde

Kenmerken van het leergebied rekenen en wiskunde

Gebruiken en begrijpen van wiskunde, waaronder rekenen, is belangrijk voor het functioneren in de samenleving, bij het uitoefenen van een beroep en voor het maken van keuzes in het persoonlijke leven. Om kansengelijkheid te bevorderen moeten alle leerlingen hiervoor een goede basis meekrijgen. Alle kinderen moeten vlot en wendbaar leren rekenen en zich ontwikkelen tot gecijferde burgers. Gecijferdheid, oftewel wiskundige geletterdheid, stelt mensen in staat om de werkelijkheid te begrijpen en informatie op waarde te schatten. In het funderend onderwijs leren leerlingen met wiskunde informatie en verschijnselen in de wereld om hen heen op eigen niveau te doorgronden. Het herkennen en gebruiken van wiskunde in bekende en nieuwe situaties draagt bij aan hun verdere wiskundige ontwikkeling.

De inhoud van het leergebied bestaat uit concepten als getallen, verhoudingen, data, verbanden, grootheden en eenheden. Leerlingen leren hiermee te redeneren en rekenen, waarbij handelen en denken samengaan. Zo verwerven leerlingen parate kennis, vaardigheid in het uitvoeren van procedures, en inzicht. In samenhang hiermee ontwikkelen leerlingen wiskundige denk/werkwijzen als wiskundig probleemoplossen en het gebruik van modellen.

De groeiende digitalisering vraagt om flexibel en functioneel kunnen omgaan met ICT en de daarbij gebruikte abstracte wiskundetaal. De toenemende hoeveelheid informatie van nieuwsbronnen en sociale media vragen bovendien om een kritische houding. Daarvoor leren leerlingen wiskundetaal en grafische representaties te lezen, te interpreteren en op juistheid te beoordelen. Ze maken en gebruiken deze ook om zelf wiskundige ideeën en redeneringen helder te verwoorden, te representeren en uit te wisselen.

Een wiskundige attitude is belangrijk voor het leren en gebruiken van rekenen en wiskunde. Het onderwijs stimuleert de ontwikkeling van plezier, zelfvertrouwen en doorzettingsvermogen bij wiskunde. Door leerlingen in aanraking te brengen met wiskunde in verschillende verschijningsvormen en toepassingen binnen en buiten school, krijgen zij de kans om het nut en de kracht van wiskunde te ervaren.

Samenhang binnen het leergebied

De wiskundige kennis, vaardigheden en inzichten die leerlingen leren in het primair onderwijs, worden onderhouden en uitgebreid in het voortgezet onderwijs. Om een doorgaande leerlijn te bevorderen, kunnen scholen stilstaan bij overeenkomsten en verschillen tussen de sectoren, zoals bij de gebruikte wiskundetaal en rekenwijzen.

Wiskunde vormt een samenhangend geheel. Tussen wiskundige concepten bestaan allerlei relaties. Zo hangen de bewerkingen met getallen onderling samen en kennen het getallensysteem en het metriek stelsel eenzelfde decimale structuur. Om wiskunde wendbaar te kunnen gebruiken, ontwikkelen leerlingen kennis van en inzicht in die relaties. Zo leren leerlingen flexibel en handig rekenen, efficiënte procedures hanteren en verantwoord schatten en afronden. In het primair onderwijs leren en gebruiken ze de onderlinge samenhang tussen bijvoorbeeld gehele getallen, decimale getallen, breuken en procenten; in het voortgezet onderwijs gaat het bijvoorbeeld om de samenhang tussen kansen en verhoudingen.

Wiskundige concepten en wiskundige denk/werkwijzen kunnen niet los van elkaar worden gezien en worden in samenhang aangeboden. Zo kan probleemoplossen gaan over getallen, maar ook over andere wiskundige concepten. Wiskundige denk/werkwijzen toepassen op uiteenlopende concepten biedt leerlingen gelegenheid de vele gebruiksmogelijkheden van wiskunde te ervaren. Hierdoor ontwikkelen en versterken leerlingen hun wiskundig inzicht.

Samenhang met andere leergebieden

Wiskunde wordt toegepast in allerlei andere leergebieden, variërend van mens & natuur tot kunst & cultuur. Een goede wiskundebasis helpt om in andere leergebieden te kunnen leren en functioneren. Omgekeerd helpt het herkennen en gebruiken van wiskunde in andere leergebieden de wiskundebasis verder te verstevigen en betekenis te geven, bijvoorbeeld bij het gebruik van samengestelde grootheden, procenten en diagrammen. Leerlingen ervaren dat rekenprocedures en wiskundetaal bij verschillende leergebieden op dezelfde manier kunnen worden toegepast.

Algoritmisch denken vormt zowel bij wiskunde als digitale geletterdheid een belangrijke denk/werkwijze en kan daarom in de kerndoelen van beide leergebieden worden vermeld. Ten slotte helpt beheersing van wiskunde leerlingen om informatie te doorgronden, opvattingen te onderbouwen en meningen van feiten te onderscheiden. Zo draagt onderwijs in wiskunde bij aan de ontwikkeling van burgerschap en het participeren in het maatschappelijk debat.

Kerdoelen rekenen en wiskunde primair onderwijs

Wiskundige attitude

1. De school stimuleert een wiskundige attitude van leerlingen.

Het gaat hierbij om:

- laten zien van het nut en de kracht van wiskunde in uiteenlopende toepassingen;
- stimuleren om vragen te stellen bij concrete getalsmatige en wiskundige informatie;
- stimuleren van een onderzoekende en kritische houding ten aanzien van getallen en andere wiskundige concepten;
- laten reflecteren op eigen en andermans rekenwijze en overig wiskundig handelen.

Te denken valt aan:

- verbinden van vragen van leerlingen en actuele situaties aan wiskundige concepten en denk/werkwijzen;
- bespreken van ideeën en aanpakken van leerlingen;
- deelnemen aan uitdagende, landelijk georganiseerde activiteiten;
- aandacht besteden aan de geschiedenis van wiskunde.

Wiskundige concepten

2. De leerling redeneert en rekt met gehele en decimale getallen.

Het gaat hierbij om:

- de bewerkingen vergelijken, ordenen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;
- memoriseren van getalrelaties, splitsingen van getallen tot 20 en de tafels van vermenigvuldiging, en deze kennis vlot en wendbaar toepassen;
- kiezen van een rekenvorm en rekenwijze en reflecteren op de keuze en uitvoering hiervan;
- de rekenvormen hoofdrekenen, schattend rekenen, schriftelijk rekenen en rekenen met de rekenmachine;
- rekenen met eigenschappen van getallen en bewerkingen, en met standaardprocedures.

Te denken valt aan:

- eigenschappen van getallen zoals even/oneven en deelbaarheid, verschijningsvormen van getallen zoals hoeveelheidsgetal en meetgetal, en het onderscheid tussen getallen en cijfers;

- eigenschappen van bewerkingen variërend van de inverse relatie tussen optellen en aftrekken, ook in stipopgaven, tot de commutatieve eigenschap van optellen en vermenigvuldigen;
- standaardprocedures variërend van hoofdrekenend rijgen tot schriftelijk cijferen;
- situationeel en volgens afrondingsregels afronden van getallen;
- gebruiken van schattingen om de uitkomst van een schriftelijke berekening of berekening met de rekenmachine te controleren.

3. De leerling redeneert met en gebruikt eenvoudige breuken als getal, verhouding en deling.

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van breukentaal;
- relaties leggen tussen breuken, decimale getallen, verhoudingen en procenten;
- beredeneerd ordenen, vereenvoudigen en vergelijken van breuken;
- uitvoeren van bewerkingen met breuken in concrete situaties, ondersteund met een model of met behulp van getalrelaties.

Te denken valt aan:

- breuken plaatsen op een getallenlijn (breuk als getal), een verhouding aangeven met breuken, breuken relateren aan delingen (breuk als deling, bijvoorbeeld $1 : 2 = \frac{1}{2}$);
- gebruiken van breukentaal zoals 'gelijknamig' en 'gelijkwaardig', teller en noemer, en specifieke taalconstructies zoals vier vijfde;
- breuken gelijknamig maken, helen uit breuken halen en omgekeerd;
- rekenen met benoemde of onbenoemde breuken.

4. De leerling redeneert met en gebruikt verhoudingen.

Het gaat hierbij om:

- relaties leggen tussen verhoudingen, procenten, eenvoudige breuken en decimale getallen;
- verhoudingen identificeren in concrete situaties;
- beredeneerd vergelijken van verhoudingen;
- redeneren en rekenen met procenten, schaal en samengestelde grootheden;
- oplossen van verhoudingsproblemen.

Te denken valt aan:

- gebruiken van een verhoudingstabel bij het oplossen van verhoudingsproblemen;
- gebruiken van verhoudingentaal zoals 'op de', 'van de', 'op elke';

- verschijningsvormen van verhoudingen zoals recepten, prijs per eenheid en kans;
- verschijningsvormen van procenten zoals rente en korting.

5. De leerling meet, redeneert en rekt met gangbare grootheden en bijpassende eenheden.

Het gaat hierbij om:

- meten met passende meetinstrumenten;
- schatten en controleren met referentiematen en meetreferenties;
- leggen van relaties tussen eenheden voor de grootheden lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht (massa), snelheid, tijd, geld en temperatuur;
- rekenen met enkelvoudige en samengestelde grootheden;
- betekenis geven aan oppervlakte, omtrek en inhoud en deze kunnen bepalen.

Te denken valt aan:

- eenheden als meter (m), kilogram (kg), liter (L), kubieke decimeter (dm^3) en kilometer per uur (km/u);
- voorvoegsels als kilo, hecto, deci, centi, milli, giga;
- omzetten van eenheden uit het metriek stelsel;
- bepalen van de oppervlakte van samengestelde figuren en schatten van de oppervlakte van onregelmatige figuren.

6. De leerling redeneert over meetkundige figuren en plaatsbepalingen en voert meetkundige transformaties uit.

Het gaat hierbij om:

- redeneren met en over eigenschappen van meetkundige figuren en begrippen;
- redeneren met kijklijnen;
- construeren en interpreteren van plattegronden, routebeschrijvingen en wegwijzers;
- construeren en interpreteren van tweedimensionale representaties van eenvoudige driedimensionale figuren;
- draaien, spiegelen, vergroten en verkleinen van figuren.

Te denken valt aan:

- symmetrie en gelijkvormigheid;
- verhoudingsgewijs redeneren bij schaduwproblemen;
- representaties van driedimensionale figuren in de vorm van aanzichten, uitslagen en projecties;
- aantonen van relaties tussen figuren, zoals een vierkant is een rechthoek, maar een rechthoek is niet altijd vierkant;

- herkennen en benoemen van eenvoudige meetkundige figuren als rechthoek, driehoek en kubus.

7. De leerling interpreteert en representeert datasets.

Het gaat hierbij om:

- invullen van tabellen bij datasets;
- berekenen en interpreteren van een gemiddelde;
- maken van grafische representaties van datasets en daaruit conclusies trekken;
- interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen.

Te denken valt aan:

- frequentietabellen;
- staaf-, cirkel-, en beelddiagrammen, lijngrafieken en infographics.

8. De leerling herkent en representeert patronen en verbanden.

Het gaat hierbij om:

- herkennen, beschrijven en voortzetten van een patroon in een rij getallen of figuren;
- herkennen en beschrijven van een patroon of verband in een dataset;
- weergeven van patronen en verbanden in een beschrijving, tabel en grafiek, en deze weergaven in elkaar omzetten.

Te denken valt aan:

- beschrijven en uitbreiden van stippatronen en getallenrijen;
- bepalen van een element verderop in een rij met een patroon, bijvoorbeeld het tiende element.

Wiskundige denk/werkwijzen

9. De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.

Het gaat hierbij om:

- herkennen of een probleem met wiskunde kan worden opgelost;
- bedenken en uitvoeren van een aanpak voor een niet-routinematig oplosbaar probleem;
- gebruiken van heuristieken;
- bewerken van de uitkomsten van berekeningen tot een oplossing van een probleem;
- reflecteren op aanpak, uitvoering en oplossing.

Te denken valt aan:

- verhelderen van een probleem door relevante gegevens te selecteren;
- gebruiken van getalreferenties en meetreferenties om ontbrekende gegevens in te schatten;
- structureren van probleemsituaties met een schema of een abstract model;
- gebruiken van heuristieken zoals guess and check, vereenvoudigen van het probleem, terugredeneren en het opdelen van het probleem in deelproblemen.

10. De leerling maakt en gebruikt abstracte modellen van situaties en problemen.

Het gaat hierbij om:

- schematisch weergeven van een situatie;
- selecteren van relevante details en weglaten van niet relevante details;
- gebruiken van een model om een rekenwijze te laten zien, een situatie te interpreteren of een probleem op te lossen;
- gebruiken van een model om te redeneren over een situatie.

Te denken valt aan:

- gebruiken van een getallenlijn of verhoudingstabel bij het redeneren en rekenen met getallen en verhoudingen;
- schematisch weergeven van een route;
- uitlichten van de meetkundige essentie van een afbeelding door het weglaten van details;
- met een grafiek laten zien hoe een verschijnsel zich in de tijd ontwikkelt.

11. De leerling beschrijft en bedenkt eenvoudige algoritmen.

Het gaat hierbij om:

- beschrijven hoe een eenvoudig algoritme tot een vast resultaat leidt;
- beoordelen van het resultaat van een doorlopen algoritme;
- bedenken van een algoritme;
- benoemen van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmen.

Te denken valt aan:

- beschrijven van een standaardprocedure voor het rekenen met getallen;
- bij een deling met rest, interpreteren van deze rest in relatie tot de situatie;
- bedenken van een algoritme voor het tekenen van regelmatige meetkundige figuren zoals een vierkant;

- vaststellen of een algoritme kan worden toegepast in een bepaalde situatie.

12. De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundige representaties.

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van wiskundige symbolen en begrippen;
- kiezen en bedenken van representaties om berekeningen en wiskundige redeneringen weer te geven;
- kritisch beschouwen van een representatie;
- relaties leggen tussen verschillende representaties van een wiskundig concept;
- uitwisselen van wiskundige ideeën en gedachten.

Te denken valt aan:

- gebruiken van het =-teken in de betekenis van 'is gelijk aan';
- gebruiken van representaties als aanzichten, plattegronden en grafische representaties;
- weergeven van berekeningen en probleemaanpakken;
- herkennen en interpreteren van representaties, zoals grafieken en diagrammen, ook als deze misleidend zijn;
- relateren van representaties aan elkaar, zoals decimale getallen en breuken.

13. De leerling gebruikt gangbare meetinstrumenten en andere wiskundige instrumenten.

Het gaat hierbij om:

- kiezen voor gebruik van een instrument op basis van de mogelijkheden, beperkingen en meetnauwkeurigheid;
- vooraf schatten van een meetresultaat of een uitkomst;
- hanteren van een instrument en de bijbehorende wiskundetaal;
- interpreteren en beoordelen van het resultaat.

Te denken valt aan:

- kiezen en gebruiken van meetinstrumenten als meetlint, weegschaal, maatbeker en stopwatch;
- verantwoord kiezen voor het gebruik van de rekenmachine;
- klokkijken op analoge en digitale klokken.

Wiskunde en de wereld

14. De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse en maatschappelijke situaties.

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van getallen en andere wiskundige concepten in concrete, voor de leerling relevante situaties;
- gebruiken van wiskundige instrumenten bij meten en andere praktische handelingen;
- wiskunde gebruiken bij het nemen van beslissingen;
- herkennen dat met grafische representaties een bepaalde boodschap wordt overgebracht of benadrukt;
- gebruiken en beoordelen van wiskundige informatie uit de samenleving en de media bij het vormen van een mening.

Te denken valt aan:

- interpreteren van situaties met behulp van wiskunde;
- gebruiken van wiskunde om de juistheid van berichten in de media te beoordelen;
- verschillen in de wereld verkennen met behulp van wiskunde, bijvoorbeeld verschillen in inkomen, bevolkingsdichtheid, klimaat.

15. De school ondersteunt het gebruik van wiskunde in andere leergebieden.

Het gaat hierbij om:

- laten zien hoe andere leergebieden wiskundetaal en wiskundige representaties toepassen;
- laten zien hoe getallen en andere wiskundige concepten in andere leergebieden voorkomen;
- afstemmen hoe rekenwijzen en andere wiskundige aanpakken bij verschillende leergebieden worden uitgevoerd;
- gebruiken van wiskundige instrumenten in andere leergebieden;
- toepassen van modelgebruik en algoritmisch denken in andere leergebieden.

Te denken valt aan:

- gebruiken van de wiskundige structuren in plattegronden en kaarten, zoals schaallijn en coördinaten;
- relateren van een tijdbalk aan de getallenlijn;
- benoemen van snelheid en prijs als samengestelde grootheden en hiermee berekeningen uitvoeren;
- berekeningen met procenten en andere wiskundige bewerkingen;
- laten zien van patronen en structuren in kunst en creatieve uitingen.

16. De school biedt wiskundige concepten en wiskundige denk/werkwijzen in onderlinge samenhang aan.

Het gaat hierbij om:

- leerlingen aanmoedigen om wiskundetaal en wiskundige representaties te gebruiken die passen bij de verschillende wiskundige concepten;
- laten gebruiken van wiskundige instrumenten;
- aanbieden van problemen met betrekking tot verschillende wiskundige concepten;
- gebruiken van modellen en algoritmisch denken bij verschillende wiskundige concepten.

Te denken valt aan:

- aanbieden van formele wiskundetaal als vervanging van informeel taalgebruik;
- algoritmisch denken toepassen bij getallen en andere wiskundige concepten.

Bijlage 5. Passende perspectieven rekenen leerroute 3

In leerroute 3 van het project *Passende perspectieven* zijn de meest vergaande keuzes in doelen gemaakt. Hieronder zijn de doelen opgesomd waarvan wordt geadviseerd er voor leerlingen in route 3 **niet** in te investeren.

Zie voor de complete doelenlijsten het document *Doelenlijsten*:

www.slo.nl/thema/meer/passende/po/rekenen

Getallen onderdeel getalbegrip

- Vanaf ronde getallen kunnen tellen met sprongen van 10, 20, 50 en 100 in getalgebied boven 1000 (1250, 1270, 1290, ...); (3450, 3500, 3550, 3600, ...).
- Getallen boven de miljoen als miljoen-kommagetal kunnen herkennen en noteren. Voorbeeld: 6 200 000 inwoners noteren als 6,2 miljoen inwoners
- Getallen tot 100 als knooppunt in een netwerk van getalrelaties kunnen zien (bijv.: 36 als $30 + 6$; $40 - 4$; 6×6 ; $10 + 10 + 10 + 6$; 4×9 , ...).
- Getallen boven de 100 als knooppunt in een netwerk van getalrelaties kunnen zien.
- Enig inzicht hebben in getalkenmerken zoals het even/oneven zijn, het priemgetal zijn, het deelbaar door 5 en 10 zijn.
- Doorzien van de decimaal-positionele structuur van getallen boven de 1000.
- Getallen kunnen afronden.

Getallen onderdeel optellen en aftrekken

- Opgaven kunnen uitrekenen volgens gevarieerde aanpakken zoals de aanvulstrategie (bijv.: $71 - 68$ via $68 + .. = 71$); de compensatiestrategie (bijv.: $49 + 36$ via $50 + 36 - 1$); de omvormstrategie (bijv.: $38 + 27$ via $40 + 25$).
- Tweecijferige getallen bij elkaar kunnen optellen/van elkaar kunnen aftrekken, met tientaloverschrijding ($43 + 28$; $67 - 39$).
- Optel- en aftrekepgaven met tienvouden en honderdvouden kunnen uitrekenen ($240 + 50$; $160 - 30$; $240 + 80$; $160 - 90$; $500 - 40$; $500 - 180$).
- Cijferend optellen en aftrekken in het getalgebied tot 1000.
- Kunnen schatten tussen welke twee honderdvouden het antwoord van een som ligt.
- Optellen en aftrekken in het getalgebied boven 1000 (wel: met de rekenmachine).

Getallen onderdeel vermenigvuldigen

- Kale keersom kunnen vertalen naar een situatie (5×4 betekent 5 groepjes van 4).
- Tafels 6 tot en met 9.
- Vermenigvuldigen met grote getallen.
- Schattend vermenigvuldigen met kale hele getallen.
- Schattend vermenigvuldigen met kale kommagetallen (wel: in geldcontext).

Getallen onderdeel delen

- Splitsen bij kale som. Voorbeeld: $48 : 4$ splitsen in $40 : 4$ en $8 : 4$.
- Deeltafels uit het hoofd kennen.
- Delen met grote getallen (wel: met de rekenmachine) (wel: ronde getallen delen door 10, bijv.: $720 : 10$).

Getallen onderdeel kommagetallen

- Kennis van de geschreven en gesproken taal rond kommagetallen (wel: beperkt tot twee cijfers achter de komma).
- Verder en terug kunnen tellen met kommagetallen in de context van tellers, zoals bij een kilometerteller en een fietscomputer.
- Kunnen bepalen welk getal het dichtst bij een gegeven getal ligt, of welk getal midden tussen twee gegeven getallen zoals 3,6 en 3,7 ligt.
- Waarde en betekenis van een cijfer in een kommagetal kunnen benoemen: wat is de 4 in 1,45 waard?
- Samenstellen en splitsen van getallen op basis van tientallig stelsel.
- De tienregel kunnen gebruiken in eenvoudige toepassingssituaties, voor vermenigvuldigen en delen. Bijvoorbeeld: In 10 pakjes sap van 0,2 l zit ... l.
- Bewerkingen met kale kommagetallen kunnen uitvoeren.
- Samenhang van tienden en kommagetallen doorzien.
- Het resultaat van eenvoudige delingen als breuk en als kommagetal kunnen interpreteren.
- Ontbrekende komma's in een berekening kunnen toevoegen op basis van een schatting/redenering.

Verhoudingen, onderdeel breuken

- Drie pizza's verdelen met z'n vieren: $3 : 4 = \frac{3}{4}$ pizza (wel: een pizza verdelen met z'n drieën: $1 : 3 = \frac{1}{3}$ pizza).
- Vergelijken van stambreuken en elementaire breuken: Wat is meer, $\frac{1}{3}$ of $\frac{3}{4}$?
- Bepalen van een deel van een hoeveelheid in andere meetsituaties (niet-stambreuken): $\frac{3}{5}$ deel van een trein met 100 passagiers (wel: met stambreuken).
- Schattend bepalen van een deel van een hoeveelheid: $\frac{1}{4}$ deel van 82 is ongeveer...

- Het bij een breuk behorende kommagetal kunnen bepalen met de rekenmachine.
- De samenhang tussen de minder vaak voorkomende breuken, kommagetallen en procenten kennen (wel: de meest voorkomende).
- Optellen en aftrekken van ongelijknamige breuken.
- Vermenigvuldigen en delen met kale breuken.

Verhoudingen, onderdeel procenten

- Weten dat je percentages niet bij elkaar kunt optellen: Je krijgt 50% korting op een broek, de week erop krijg je nog eens 50% korting. Klopt het dat je in totaal dan 100% korting krijgt?
- Eenvoudige percentages van een rond bedrag kunnen uitrekenen (wel: afhankelijk van de getallen, bijv. 25% van 40).

Metten, onderdeel geld (tijd en temperatuur)

- Bedragen kunnen samenstellen met (zo min mogelijk) biljetten en munten (wel: met concreet materiaal).
- Het totaal bepalen van een aantal biljetten en munten (wel: met concreet materiaal).
- Terugbetalen.
- Tijd aflezen van een analoge klok.
- Analoge tijden omzetten in digitale tijden en omgekeerd.

Metten, onderdeel lengte, inhoud, gewicht en oppervlakte

- Schatten hoe hoog een object is door gebruik te maken van een bekende referentiemaat.
- Maten: decameter, kubieke decimeter, kubieke centimeter.
- Samenhang tussen standaardmaten: m en dm, cm en mm, dm^3 en l, dm^3 en m^3 , ton en kg (wel: tussen andere standaardmaten, bijv. km en m).
- Omrekenen van maateenheden.
- Gewichtsmaten in verband brengen met decimale getallen.
- Kuub.
- Betekenis van voorvoegsels: centi, deci (wel: kilo).
- Afmetingen bepalen met behulp van afpassen, schaal, rekenen.
- Verbanden kunnen leggen: Op de verfpot staat dat er voldoende verf in zit om een oppervlak van 22 m^2 mee te verven. Hoeveel potten verf heb je nodig voor de kamer?
- Bepalen van de oppervlakte aan de hand van een rooster.
- Kunnen aangeven wat een rechthoek en een vierkant is.
- Kunnen aangeven welke bouwplaat bij welk figuur hoort.

Verbanden

- Informatie uit een lijngrafiek aflezen en interpreteren (wel: staafgrafiek, cirkeldiagram).
- Tabellen gebruiken om informatie te ordenen.
- Gegevens uit een tabel of grafiek vergelijken en conclusies trekken.
- Uit beschrijving in woorden patroon herkennen en omgekeerd.



Als landelijk expertisecentrum richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. We werken met het onderwijsveld aan de doelen, kaders en instrumenten waarmee scholen hun opdracht vanuit een eigen visie kunnen vervullen.

We brengen praktijk, beleid, maatschappelijke ontwikkelingen en onderzoek samen en stellen onze expertise beschikbaar aan onderwijs en overheid, bijvoorbeeld in de vorm van leerplannen, tools, voorbeeldlesmaterialen, conferenties en rapporten.



Bezoekadres
Stationsplein 1
3818 LE Amersfoort

Postadres
Postbus 502
3800 AM Amersfoort

T +31 (0)33 484 08 40
E info@slo.nl
W www.slo.nl

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)
 [SLO_nl](https://twitter.com/SLO_nl)