



/

Definitieve conceptkerndoelen rekenen en wiskunde

Herziene versie 2025

Inclusief toelichtingsdocument



Definitieve conceptkerndoelen rekenen en wiskunde

Herziene versie

april 2025

slo



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2025 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.

Dit is een uitgave van:

SLO, in opdracht van het ministerie van OCW

Aan deze kerndoelen hebben meegewerkt:

Vanuit SLO: Marc van Zanten, Harm Selten, Victor Schmidt

Leden van het [kerndoelenteam rekenen en wiskunde](#), bijgestaan door de [advieskring](#) en diverse experts.

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

AN 9.8055.101

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	4
2. Inleiding	5
3. Leeswijzer	8
4. Karakteristiek rekenen en wiskunde	10
Kenmerken van het leergebied rekenen en wiskunde	10
Samenhang binnen het leergebied rekenen en wiskunde	10
Samenhang met andere leergebieden	11
5. Kerndoelen	12
5.1 Overzicht domeinen rekenen en wiskunde	12
5.2 Overzicht kerndoelen rekenen en wiskunde	12
5.3 Kerndoelen primair en speciaal onderwijs rekenen en wiskunde	14
Domein: wiskundige concepten	14
Domein: wiskundige denk-werkwijzen	17
Domein: wiskunde en de wereld	18
5.4 Kerndoelen voortgezet (speciaal) onderwijs rekenen en wiskunde	20
Domein: wiskundige concepten	20
Domein: wiskundige denk-werkwijzen	24
Domein: wiskunde en de wereld	27
6. Begrippenlijst rekenen en wiskunde	29

1. Voorwoord

Leerlingen hebben recht op goed onderwijs. Onderwijs dat hen helpt hun talenten te ontwikkelen, dat bijdraagt aan gelijke kansen en zorgt voor een goede doorstroom naar het vervolgonderwijs. Maar wat moet je kennen, kunnen en ervaren om nu – en later als volwassene – actief mee te doen in de samenleving? Goed onderwijs vraagt om een doorlopend debat over wat waard is om te leren. De uitkomsten daarvan leggen we vast in het landelijk curriculum. In deze publicatie presenteren we de definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025) voor rekenen en wiskunde.

Mijlpaal in funderend onderwijs

Met de oplevering van deze definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025) - hierna: kerndoelen - bereiken we een belangrijke mijlpaal in het funderend onderwijs in Nederland: het landelijk curriculum wordt vernieuwd voor het primair onderwijs, de onderbouw van het voortgezet onderwijs en het (voortgezet) speciaal onderwijs. De laatste formele stap is het vaststellen in wet- en regelgeving. Het ministerie van OCW besluit wanneer de kerndoelen worden ingevoerd en alle scholen eraan gehouden zijn.

Voor de kwaliteit van het onderwijs is meer nodig dan een landelijk curriculum. Kerndoelen zijn een belangrijke voorwaarde, maar geen garantie voor goed onderwijs. De werkelijke kwaliteit van het onderwijs vindt plaats in de school. Voor een goede vertaalslag van doelen naar onderwijsactiviteiten, didactiek en toetsing zijn leraren en schoolleiders cruciaal. Zij weten waar hun leerlingen staan, wat ze nodig hebben om de doelen te bereiken en welke aanpak effectief is.

Samen met het onderwijsveld

Aan deze kerndoelen is hard gewerkt door vele leraren, experts en andere betrokkenen met hart voor het onderwijs en kennis van zaken. We bedanken graag de leden van de kerndoelenteams, alle experts, de leden van de advieskringen en alle andere onderwijsprofessionals die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van deze kerndoelen. Hun kritische blik en waardevolle inbreng hebben bijgedragen aan de geactualiseerde kerndoelen.

We hopen dat deze kerndoelen een belangrijke bijdrage leveren aan de kwaliteit van het onderwijs in de school en nodigen je van harte uit om nu al met deze kerndoelen aan de slag te gaan in de onderwijspraktijk.

Namens SLO,
Jindra Divis, voorzitter bestuur

2. Inleiding

Het ministerie van OCW gaf SLO [de opdracht](#) om samen met het onderwijsveld de kerndoelen te actualiseren. De leergebieden Nederlands en rekenen en wiskunde zijn als eerste geactualiseerd.

Een doordacht curriculum maak je samen

De kerndoelen zijn ontwikkeld door leraren, vak- en curriculumexperts, onder begeleiding van een onafhankelijke procesregisseur. Zij werden ondersteund door een advieskring die bestond uit vertegenwoordigers van vakverenigingen, lerarenopleidingen en maatschappelijke organisaties. Ook leerlingen gaven input.

Na de oplevering zijn de conceptkerndoelen beproefd in de onderwijspraktijk. Meer dan 200 scholen en vakexperts gaven feedback. De wetenschappelijke curriculumcommissie evalueerde in opdracht van het ministerie van OCW eveneens de kwaliteit. We hebben alle input geanalyseerd, waarna we aanpassingen hebben doorgevoerd en de definitieve conceptkerndoelen hebben vastgesteld.

Naar aanleiding van het hoofdlijnenakkoord (Kabinet Schoof) kreeg SLO een [aanvullende opdracht](#) van het ministerie van OCW om de kerndoelen meer in samenhang te presenteren, met extra focus op lezen, schrijven en rekenen. Deze opdracht hebben we verwerkt in deze herziene versie 2025: het aantal kerndoelen is verminderd, maar de gewenste concrete uitwerking is behouden.

Waarom nieuwe kerndoelen?

De huidige kerndoelen zijn sinds 2006 van kracht. Ze zijn globaal geformuleerd en bieden weinig houvast aan scholen en leraren. Er is een wens tot samenhang, terugdringen van overladenheid en het versterken van doorlopende leerlijnen. Daarnaast zijn er onderwijskundige, vakspecifieke en maatschappelijke ontwikkelingen die vragen om een actualisatie van de kerndoelen.

Het versterken van basisvaardigheden is een belangrijk speerpunt. Daarom leveren we eerst de kerndoelen voor Nederlands en rekenen en wiskunde op. In de zomer van 2025 leveren we de kerndoelen van burgerschap en digitale geletterdheid op. En najaar 2025 volgen de kerndoelen voor de leergebieden mens en maatschappij, mens en natuur, moderne vreemde talen, kunst en cultuur en bewegen en sport. Hiermee is de actualisatie van de kerndoelen compleet.

Plaats van kerndoelen in het onderwijs

Kerndoelen gelden als de wettelijke opdracht voor elke school in het funderend onderwijs. Ze omvatten een brede inhoudelijke basis waar alle leerlingen recht op hebben. De geactualiseerde kerndoelen geven daarnaast meer richting aan curriculum- en onderwijsontwikkeling op school. De kerndoelen zijn opgebouwd volgens een vaste structuur, waardoor doorlopende leerlijnen zichtbaar worden. Hoe de school invulling geeft aan het onderwijsaanbod, pedagogiek en didactiek is aan de school zelf. De kerndoelen laten ruimte voor de eigen schoolvisie en keuzes voor accenten op basis van de leerlingpopulatie of identiteit.

Concreet, ambitieus en betekenisvol

De geactualiseerde kerndoelen vormen het beoogde curriculum en zijn ambitieus en betekenisvol geformuleerd, waarmee ze de basis leggen voor rijk onderwijs voor alle leerlingen. Het geheel van kerndoelen vormt een brede opdracht voor het onderwijs, gericht op kennis over jezelf, de ander en de wereld.

Kerndoelen bestaan uit één of meerdere subdoelen die op basis van samenhang zijn geclusterd. Ieder kerndoel start met een kernzin, gevolgd door subdoelen die zijn omschreven in een doelzin met een uitwerking. Hierbij onderscheiden we verschillende soorten doelen: aanbodsdoelen (gericht op de school), beheersingsdoelen en ervaringsdoelen (gericht op de leerling) en hybride doelen (combinatie van beheersings- en ervaringsdoelen).

De kerndoelen beschrijven de inhouden van het onderwijs in termen van kennis, vaardigheden en houdingen. Kennis en vaardigheden zijn zo veel mogelijk in samenhang beschreven. Hiermee wordt duidelijk wat verwacht wordt van het onderwijsaanbod van scholen en wat iedere leerling moet kennen, kunnen en ervaren.

Twee sets kerndoelen

We hebben de kerndoelen in opdracht van OCW per leergebied voor twee sectoren ontwikkeld: een set voor het primair onderwijs (po) en een set voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs (vo), met waar nodig een aanvulling voor havo-vwo om de aansluiting met de bovenbouw te maken. De kerndoelen gelden eveneens voor alle leerlingen in het (voortgezet) speciaal onderwijs met het uitstroomprofiel vervolgonderwijs.

Voor leerlingen die zeer moeilijk lerend zijn of met een meervoudige beperking hebben we parallel functionele kerndoelen ontwikkeld. Deze zijn gericht op de praktijk, relevantie voor werk of dagbesteding en een passende plek in de maatschappij. De functionele kerndoelen hebben we in nauwe afstemming met de reguliere kerndoelen ontwikkeld.

Wanneer komen de nieuwe kerndoelen in de klas?

SLO heeft de definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025) opgeleverd aan het ministerie van OCW. Het ministerie start vervolgens een traject om de kerndoelen vast te leggen in wet- en regelgeving. Zodra de kerndoelen zijn opgenomen in de wet gelden ze voor alle scholen. Het ministerie van OCW besluit hoelang scholen de tijd krijgen om de kerndoelen te implementeren en in welk schooljaar het onderwijsaanbod in alle scholen moet voldoen aan de nieuwe kerndoelen.

Implementatie

Om leraren en scholen te ondersteunen bij de implementatie ontwikkelen we leerlijnen en voorbeeldmatige materialen. Deze zijn niet wettelijk vastgelegd, maar bieden wel ondersteuning bij de vertaling en uitwerking van het landelijk curriculum naar de onderwijspraktijk. Dit is niet alleen belangrijk voor leraren en schoolleiders, maar ook voor educatieve uitgeverijen, toetsontwikkelaars en andere onderwijsprofessionals.

3. Leeswijzer

In deze publicatie vind je de definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025) voor rekenen en wiskunde. Om de inhoud, formulering en gedachtegang achter de kerndoelen goed te interpreteren, is het raadzaam om de publicatie te lezen in de volgorde waarin deze is opgesteld. Allereerst formuleren we een visie op het leergebied. Deze is verwoord in de karakteristiek. Daarna volgt een overzicht van alle kerndoelen, inclusief de bijbehorende domeinen. Vervolgens presenteren we alle afzonderlijke kerndoelen. Tot slot hebben we een begrippenlijst opgenomen.

Status van de kerndoelen

In deze publicatie spreken we over de 'definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025)'. Deze publicatie is het eindproduct van een volledig doorlopen ontwikkelfase, inclusief het beproeven in de onderwijspraktijk. Daarnaast zijn de definitieve concepten herzien op basis van de [aanvullende opdracht](#) van het ministerie van OCW. De kerndoelen zijn nu opgeleverd in de definitieve vorm, maar zolang de kerndoelen niet formeel zijn vastgesteld in wet- en regelgeving blijft de status 'concept'. In deze publicatie hanteren we voor de leesbaarheid de term 'kerndoelen'.

Illustraties bij de kerndoelen

Bij ieder kerndoel hebben we voorbeelden ontwikkeld onder de titel: 'te denken valt aan'. Deze illustraties zijn geen onderdeel van de wettelijke opdracht, maar helpen om beter te begrijpen wat er van de school wordt verwacht. Omdat we leerlijnen en voorbeeldmatige materialen ontwikkelen die nog beter illustreren hoe je kunt werken met de kerndoelen, hebben we de illustraties niet meer in deze publicatie opgenomen. De illustraties kun je raadplegen via actualisatiekerndoelen.nl/aan-de-slag.

Gebruikte terminologie

De kerndoelen gebruiken begrippen en termen die misschien niet voor iedereen even herkenbaar zijn. Het zijn vakspecifieke begrippen die bekend zijn in het leergebied en voorkomen in de landelijke kennisbases van de lerarenopleidingen. De inhoud en formuleringen sluiten eveneens aan bij internationale ontwikkelingen en benamingen, zoals 'wiskundig redeneren' bij rekenen en wiskunde. Voor de doorlopende leerlijn worden in po, onderbouw vo en bovenbouw vo dezelfde begrippen gebruikt. Dit kan ertoe leiden dat in het po of de onderbouw van het vo termen worden geïntroduceerd die minder bekend zijn. De begrippen en een beschrijving daarvan hebben we in de bijlage van deze publicatie opgenomen.

Verantwoording

Het proces en de inhoudelijke onderbouwing van de kerndoelen hebben we uitgebreid toegelicht en verantwoord in een apart toelichtingsdocument per leergebied. Hierin staat ook wie hebben meegewerkt aan de ontwikkeling van de kerndoelen, welke ontwerpcriteria leidend waren, en zijn keuzes (wetenschappelijk) onderbouwd.

4. 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, is het nodig dat alle leerlingen een goede basis meekrijgen. Alle leerlingen moeten vlot en wendbaar leren rekenen en zich ontwikkelen tot gecijferde burgers.

Gecijferdheid 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.

Dit leergebied gaat over *wiskundige concepten* als getallen, verhoudingen, data en grootheden. 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 leren ze *wiskundige denk-werkwijzen* als wiskundig probleemoplossen en wiskundig modelleren.

Onderwijs in rekenen en wiskunde bereidt leerlingen voor op de gedigitaliseerde wereld, die vraagt om flexibel en functioneel omgaan met ICT en de daarbij gebruikte abstracte wiskundetaal. Leerlingen leren wiskundetaal en wiskundige representaties te lezen, te interpreteren en op juistheid te beoordelen. Dit draagt bij aan de ontwikkeling van een kritische houding, die belangrijk is om te kunnen omgaan met de toenemende hoeveelheid kwantitatieve informatie van nieuwsbronnen en sociale media. Leerlingen leren ook wiskundetaal en wiskundige representaties te gebruiken om wiskundige aanpakken en redeneringen helder te verwoorden, te representeren en uit te wisselen.

Het onderwijs stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude en van plezier, zelfvertrouwen en doorzettingsvermogen bij wiskunde. Een belangrijk doel van het leergebied rekenen en wiskunde is om leerlingen in aanraking te brengen met wiskunde in verschillende verschijningsvormen en toepassingen binnen en buiten school. Hierdoor ervaren ze het nut en de kracht van wiskunde.

Samenhang binnen het leergebied

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 gebruiken 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 wiskundig probleemoplossen gaan over getallen, maar ook over andere wiskundige concepten. *Wiskundige denk-werkwijzen* toepassen op verschillende concepten biedt leerlingen gelegenheid de vele gebruiksmogelijkheden van wiskunde te ervaren. Hierdoor ontwikkelen en versterken leerlingen hun wiskundig inzicht en wiskundige attitude.

In een doorlopende leerlijn worden de wiskundige kennis, vaardigheden en inzichten die leerlingen opdoen in het primair onderwijs onderhouden en uitgebreid in het voortgezet onderwijs. Zo maken leerlingen in het voortgezet onderwijs kennis met nieuwe getallen, zoals irrationele getallen. De *wiskundige concepten* worden in het voortgezet onderwijs verder uitgebreid met vergelijkingen en kans. *Wiskundige denk-werkwijzen* worden uitgebreid met aantonen, dat een opmaat vormt voor bewijzen in de bovenbouw van havo en vwo. Leerinhouden die niet van belang zijn voor de doorlopende leerlijn naar de bovenbouw vmbo, maar wel voor de doorlopende leerlijn naar de bovenbouw havo-vwo, zijn opgenomen in de aanvullende doelen voor havo-vwo. Wiskundige bewerkingen, wiskundige denk-werkwijzen en wiskundetaal worden in alle schoolsoorten verder uitgebreid en krijgen betrekking op geavanceerdere wiskunde. In de bovenbouw van alle schoolsoorten worden *wiskundige concepten* en *wiskundige denk-werkwijzen* verder verbreed en verdiept. Zo is in de bovenbouw vmbo aandacht voor *wiskundige concepten* en *wiskundige denk-werkwijzen* in concrete situaties. Bij wiskunde maatschappij in havo en vwo is aandacht voor sociaaleconomische thema's en daarvoor relevante statistiek.

Samenhang met andere leergebieden

Wiskunde wordt toegepast in verschillende leergebieden, van mens en natuur tot kunst en cultuur. Een goede wiskundebasis helpt leerlingen daarom ook in andere leergebieden om kennis te verwerven en tot begrip te komen. Omgekeerd helpt het herkennen en gebruiken van wiskunde in andere leergebieden de wiskundebasis verder te verstevigen en betekenis te geven, zoals bij het gebruik van grootheden, procenten en diagrammen. Wiskundige aanpakken en wiskundetaal worden bij verschillende leergebieden toegepast. Het gebruiken en beschrijven van algoritmes is zowel bij wiskunde als digitale geletterdheid een belangrijke denk-werkwijze. 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.

5. Kerndoelen

5.1 Overzicht domeinen rekenen en wiskunde

De kerndoelen rekenen en wiskunde zijn onderverdeeld in drie domeinen: *wiskundige concepten*, *wiskundige denk-werkwijzen* en *wiskunde en de wereld*. Deze domeinen kunnen niet los van elkaar worden gezien, zoals is geïllustreerd in de afbeelding hieronder. Om de doelen goed te kunnen beschrijven worden ze in dit document toch van elkaar onderscheiden.



5.2 Overzicht kerndoelen rekenen en wiskunde

In onderstaand overzicht zijn de inhouden van de kerndoelen voor po/so en onderbouw v(s)o afzonderlijk genummerd. De kerndoelen die inhoudelijk samenhangen staan op dezelfde hoogte. Zo wordt een belangrijk deel van de doorlopende leerlijn zichtbaar: de titels van de doelen onderbouw vo staan naast de titels van de doelen po waar ze op voortbouwen.

Overzicht van kerndoelen rekenen en wiskunde			
Primair onderwijs		Voortgezet onderwijs	
Speciaal onderwijs		Voortgezet speciaal onderwijs	
Domein: wiskundige concepten			
10	De leerling redeneert en rekt met getallen en verhoudingen A. Gehele en decimale getallen B. Breuken C. Verhoudingen	10	De leerling redeneert en rekt met getallen, grootheden en vergelijkingen A. Getallen en grootheden <i>Aanvulling havo-vwo: Algebra</i> B. Vergelijkingen

11	De leerling toont inzicht bij het handelen met grootheden en eenheden A. Grootheden en eenheden		
12	De leerling interpreteert data A. Data	11	De leerling interpreteert data en kansen A. Data B. Kans
13	De leerling toont inzicht in patronen en verbanden A. Patronen en verbanden	12	De leerling toont inzicht in patronen en verbanden A. Patronen en verbanden
14	De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen A. Meetkunde	13	De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen A. Meetkunde
Domein: wiskundige denk-werkwijzen			
15	De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen A. Wiskundig probleemoplossen B. Wiskundig modelleren C. Gebruiken en beschrijven van algoritmes	14	De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen A. Wiskundig probleemoplossen B. Wiskundig modelleren C. Aantonen D. Gebruiken en beschrijven van algoritmes
16	De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap A. Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties B. Gebruik van wiskundige instrumenten	15	De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap A. Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties B. Gebruik van wiskundige instrumenten
Domein: wiskunde en de wereld			
17	De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude A. Wiskundige attitude	16	De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude A. Wiskundige attitude
18	De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties A. Wiskunde in de werkelijkheid B. Wiskunde in verschillende leergebieden	17	De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties A. Wiskunde in de werkelijkheid B. Wiskunde in verschillende leergebieden

5.3 Kerndoelen primair en speciaal onderwijs rekenen en wiskunde

Domein: wiskundige concepten

Kerndoel 10		
De leerling redeneert en rekt met getallen en verhoudingen.		
Doelzin:	Het gaat hierbij om:	
A	De leerling redeneert en rekt met gehele en decimale getallen.	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • beredeneerd kiezen van een rekenvorm en rekenwijze en reflecteren op de keuze en uitvoering hiervan; • rekenvormen: hoofdrekenen, schattend rekenen, schriftelijk rekenen en rekenen met de rekenmachine; • rekenwijzen: rekenen met eigenschappen van getallen en bewerkingen, en met standaardprocedures.
B	De leerling redeneert en rekt met breuken als getal, verhouding en deling.	<ul style="list-style-type: none"> • stambreuken ($\frac{1}{3}$), echte breuken ($\frac{2}{5}$), gemengde getallen ($1\frac{1}{2}$) en onechte breuken ($\frac{12}{4}$); • relaties leggen tussen breuken, decimale getallen, verhoudingen en procenten; • relaties leggen tussen breuken en delingen; • beredeneerd ordenen, vereenvoudigen en vergelijken van breuken; • rekenen met breuken in concrete situaties, ondersteund met een model of met behulp van getalrelaties.
C	De leerling redeneert en rekt met verhoudingen.	<ul style="list-style-type: none"> • kwalitatieve en kwantitatieve verhoudingen, procenten, schaal en samengestelde grootheden; • relaties leggen tussen verhoudingen, procenten en breuken; • herkennen van verhoudingen in concrete situaties; • beredeneerd vergelijken van verhoudingen; • oplossen van verhoudingsproblemen.

Kerdoel 11

De leerling toont inzicht bij het handelen met grootheden en eenheden.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling meet, redeneert en rekt met grootheden en bijpassende eenheden.	<ul style="list-style-type: none">• lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht (massa), snelheid, tijd, geld, temperatuur en geheugenomvang;• meten met passende meetinstrumenten;• bepalen van omtrek, oppervlakte en inhoud van rechthoekige figuren;• schatten en controleren met referentiematen en meetreferenties;• relaties leggen tussen grootheden en eenheden, tussen grootheden onderling en tussen eenheden onderling.

Kerdoel 12

De leerling interpreteert data.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling interpreteert en representeert data.	<ul style="list-style-type: none">• invullen van tabellen bij data;• berekenen en interpreteren van een gemiddelde;• maken van grafische representaties van data en daaruit conclusies trekken;• interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen;• grafische representaties: diagrammen, grafieken en infographics.

Kerdoel 13		
De leerling toont inzicht in patronen en verbanden.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling redeneert over patronen en verbanden.	<ul style="list-style-type: none"> • herkennen, beschrijven en voortzetten van patronen in rijen getallen en figuren; • herkennen en beschrijven van patronen en verbanden in datasets; • weergeven van patronen en verbanden in een beschrijving, tabel en grafiek, en deze weergaven in elkaar omzetten.

Kerdoel 14		
De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling redeneert over meetkundige figuren en plaatsbepalingen en voert meetkundige transformaties uit.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 driedimensionale figuren en relaties leggen tussen twee- en driedimensionale representaties van figuren; • meetkundige transformaties: draaien, spiegelen, vergroten en verkleinen van figuren.

Domein: wiskundige denk-werkwijzen

Kerdoel 15		
De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.	<ul style="list-style-type: none">• 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.
B	De leerling maakt en gebruikt wiskundige modellen.	<ul style="list-style-type: none">• schematisch weergeven van een situatie;• weergeven van een situatie in wiskundetaal;• selecteren van relevante kenmerken en weglaten van niet relevante kenmerken;• gebruiken van abstracte modellen om rekenaanpakken te laten zien, situaties te interpreteren en problemen op te lossen.
C	De leerling bedenkt en beschrijft algoritmes.	<ul style="list-style-type: none">• algoritmes met een beperkt aantal stappen;• beschrijven hoe een algoritme tot een vast resultaat leidt;• beoordelen van het resultaat van een doorlopen algoritme;• bedenken van een algoritme.

Kerdoel 16		
De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundige representaties.	<ul style="list-style-type: none"> • gebruiken van wiskundige symbolen, notaties en begrippen; • leesbaar weergeven van berekeningen en probleemaanpakken; • kiezen en bedenken van representaties om berekeningen en wiskundige redeneringen weer te geven en uit te wisselen; • kritisch beoordelen van een representatie; • relaties leggen tussen verschillende representaties van een wiskundig concept.
B	De leerling gebruikt meetinstrumenten en andere wiskundige instrumenten.	<ul style="list-style-type: none"> • beredeneerd kiezen voor gebruik van een instrument op basis van de mogelijkheden, beperkingen en meetnauwkeurigheid; • vooraf schatten van meetresultaten en uitkomsten; • gebruiken van een instrument en de bijbehorende wiskundetaal; • bepalen, interpreteren en beoordelen van het resultaat.

Domein: wiskunde en de wereld

Kerdoel 17		
De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De school stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude bij leerlingen.	<ul style="list-style-type: none"> • laten zien van het nut en de kracht van wiskunde in uiteenlopende toepassingen; • stimuleren van een onderzoekende en kritische houding ten aanzien van getallen en andere wiskundige informatie; • laten reflecteren op eigen en andermans rekenwijze en overig wiskundig handelen.

Kerdoel 18

De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling herkent en gebruikt wiskunde in alledaagse en maatschappelijke situaties.	<ul style="list-style-type: none">• 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 en het oplossen van problemen;• herkennen en beschrijven 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.
B	De school ondersteunt het gebruik van wiskunde in verschillende leergebieden.	<ul style="list-style-type: none">• aanbieden van wiskundige concepten en denkwerkwijzen in onderlinge samenhang;• laten zien hoe verschillende leergebieden wiskundetaal en wiskundige representaties gebruiken;• afstemmen hoe rekenaanpakken en andere wiskundige aanpakken bij verschillende leergebieden worden uitgevoerd;• laten gebruiken van wiskundige modellen, wiskundige instrumenten en algoritmes in verschillende leergebieden.

5.4 Kerndoelen voortgezet (speciaal) onderwijs rekenen en wiskunde

Domein: wiskundige concepten

Kerndoel 10		
De leerling redeneert en rekt met getallen, grootheden en vergelijkingen.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling redeneert en rekt met getallen en grootheden.	<ul style="list-style-type: none"> • optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, machtsverheffen en worteltrekken; • wendbaar en met inzicht gebruiken van getallen en hun eigenschappen, en enkelvoudige en samengestelde grootheden en eenheden; • wendbaar en met inzicht gebruiken van en rekenen met verhoudingen; • relaties leggen tussen grootheden en eenheden, tussen grootheden onderling en tussen eenheden onderling; • bepalen van afmetingen en inhoud van meetkundige figuren.
	<i>Aanvulling havo-vwo</i> <i>Algebra</i> De leerling redeneert en rekt met getallen, grootheden, variabelen en algebraïsche uitdrukkingen.	<i>Aanvulling havo-vwo</i> <ul style="list-style-type: none"> • rekenen met standaardprocedures en eigenschappen van bewerkingen; • herleiden van algebraïsche uitdrukkingen; • gebruiken van de wetenschappelijke notatie van grote en kleine getallen; • meten van grootheden en daarbij meet(on)nauwkeurigheid en effecten daarvan bepalen.
B	De leerling gebruikt wiskundige vergelijkingen.	<ul style="list-style-type: none"> • interpreteren van wiskundige vergelijkingen en gevonden oplossingen; • opstellen van vergelijkingen bij situaties; • relaties leggen tussen gegeven vergelijkingen en situaties; • oplossen van lineaire vergelijkingen.
		<i>Aanvulling havo-vwo</i> <ul style="list-style-type: none"> • oplossen van lineaire, kwadratische en machtsvergelijkingen; • oplossen van een stelsel lineaire vergelijkingen; • oplossen van ongelijkheden.

Kerdoel 11

De leerling interpreteert data en kansen.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling interpreteert, representeert en analyseert data.	<ul style="list-style-type: none">• opstellen van tabellen bij data;• beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van gemiddelde, modus en mediaan en berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte;• maken van grafische representaties van data en daaruit conclusies trekken;• beredeneerd kiezen van representaties;• interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen;• grafische representaties: diagrammen, grafieken en infographics.
		<i>Aanvulling havo-vwo</i> <ul style="list-style-type: none">• analyseren van univariate en bivariate datasets;• beredeneerd kiezen en gebruiken van meetniveaus: nominaal, ordinaal, interval en ratio;• beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte en interkwartielafstand;• vergelijken van twee datasets;• onderscheiden van correlatie en causaliteit.
B	De leerling redeneert en rekt met kansen.	<ul style="list-style-type: none">• kansen weergeven als breuk, verhouding, percentage en decimaal getal;• op basis van kansen inschatten hoe waarschijnlijk het is dat gebeurtenissen plaatsvinden;• berekenen van verwachtingswaardes.
	<i>Aanvulling havo-vwo</i> De leerling berekent kansen.	<i>Aanvulling havo-vwo</i> <ul style="list-style-type: none">• berekenen van kansen met behulp van kansregels en combinatoriek;• interpreteren van empirische en theoretische kansen.

Kerdoel 12

De leerling toont inzicht in patronen en verbanden.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling analyseert en redeneert over patronen en verbanden.	<ul style="list-style-type: none">• herkennen, beschrijven en voortzetten van patronen in rijen getallen en figuren;• identificeren van patronen en verbanden in datasets;• identificeren en beschrijven van verbanden tussen grootheden;• weergeven van patronen en verbanden in een beschrijving, tabel, grafiek en formule, en deze weergaven in elkaar omzetten;• beschrijven en interpreteren van standaardverbanden in verschillende representaties.
		<p><i>Aanvulling havo-vwo</i></p> <ul style="list-style-type: none">• beschrijven van een patroon in een rij getallen met een formule;• uitleggen wanneer een verband een functie is;• beschrijven van het veranderingsgedrag van een functie;• herkennen en beschrijven van standaardverbanden in verschillende representaties;• gebruiken van de eigenschappen van standaardverbanden.

Kerdoel 13

De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen.

Doelzin:

A De leerling analyseert en redeneert over de twee- en driedimensionale ruimte.

Het gaat hierbij om:

- redeneren met en over eigenschappen van meetkundige figuren en begrippen en deze eigenschappen gebruiken in berekeningen en constructies;
- redeneren met kijklijnen;
- construeren en interpreteren van tweedimensionale representaties van driedimensionale figuren en relaties leggen tussen twee- en driedimensionale representaties van figuren;
- meetkundige transformaties: verschuiven, draaien, spiegelen, vergroten en verkleinen van figuren.

Aanvulling havo-vwo

- redeneren met hoeken en eigenschappen van hoeken in meetkundige figuren;
- berekenen van hoeken en afmetingen van rechthoekige driehoeken met goniometrische verhoudingen.

Domein: wiskundige denk-werkwijzen

Kerdoel 14		
De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen.		
Doelzin:	Het gaat hierbij om:	
A	De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.	<ul style="list-style-type: none"> • analyseren hoe 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.
B	De leerling maakt en gebruikt wiskundige modellen.	<ul style="list-style-type: none"> • weergeven van een situatie, ook met gebruik van ICT; • selecteren van relevante kenmerken en weglaten van niet relevante kenmerken; • beredeneerd kiezen van een geschikt model en evalueren van deze keuze; • gebruiken van abstracte modellen om rekenaanpakken te laten zien, situaties te interpreteren en problemen op te lossen.
		<p><i>Aanvulling havo-vwo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wiskundig modelleren volgens een modelleercyclus.
C	De leerling toont de juistheid van wiskundige beweringen en redeneringen aan.	<ul style="list-style-type: none"> • formuleren van vermoedens en beweringen; • gebruiken van logische redeneerprincipes en daarmee conclusies trekken; • gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties bij het formuleren en onderbouwen van een redenering; • kritisch evalueren van eigen en andermans wiskundige redeneringen.

		<p><i>Aanvulling havo-vwo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wiskundig bewijzen van een bewering; • verantwoorden van een redeneeraanpak in formele stappen.
D	De leerling bedenkt en beschrijft algoritmes.	<ul style="list-style-type: none"> • algoritmes met een beperkt aantal stappen; • beschrijven hoe een algoritme tot een vast resultaat leidt; • beoordelen van het resultaat van een doorlopen algoritme; • bedenken van een algoritme voor de aanpak van een probleem; • beschrijven van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmes.
		<p><i>Aanvulling havo-vwo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verbeteren van een algoritme door een aanpassing te bedenken; • schematisch beschrijven van een algoritme.

Kerdoel 15

De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundige representaties.	<ul style="list-style-type: none">• gebruiken van wiskundige symbolen, notaties en begrippen;• leesbaar weergeven van berekeningen en probleemaanpakken;• kiezen en bedenken van representaties om berekeningen en wiskundige redeneringen weer te geven en uit te wisselen;• kritisch beoordelen van een representatie;• relaties leggen tussen verschillende representaties van een wiskundig concept.
B	De leerling gebruikt meetinstrumenten en andere wiskundige instrumenten.	<ul style="list-style-type: none">• beredeneerd kiezen voor gebruik van een instrument op basis van de mogelijkheden, beperkingen en meetnauwkeurigheid;• vooraf schatten van meetresultaten en uitkomsten;• gebruiken van een instrument en de bijbehorende wiskundetaal;• bepalen, interpreteren en beoordelen van het resultaat.
		<i>Aanvulling havo-vwo</i> <ul style="list-style-type: none">• uitvoeren van berekeningen met een digitaal instrument, en aangeven van de mate van nauwkeurigheid van de verkregen uitkomst.

Domein: wiskunde en de wereld

Kerdoel 16		
De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude.		
Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De school stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude bij leerlingen.	<ul style="list-style-type: none">• laten zien van het nut en de kracht van wiskunde in uiteenlopende toepassingen;• stimuleren van een onderzoekende en kritische houding ten aanzien van getallen en andere wiskundige informatie;• laten reflecteren op eigen en andermans rekenwijze en overig wiskundig handelen;• inzicht bieden in hoe leerlingen wiskunde kunnen inzetten in de bovenbouw en het verdere leven.

Kerdoel 17

De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties.

Doelzin:		Het gaat hierbij om:
A	De leerling herkent en gebruikt wiskunde in alledaagse, maatschappelijke en beroepsmatige situaties.	<ul style="list-style-type: none">• gebruiken van getallen en andere wiskundige concepten in concrete, voor de leerling relevante dagelijkse en beroepsmatige situaties;• gebruiken van wiskundige instrumenten bij meten en andere praktische handelingen;• wiskunde gebruiken bij het nemen van beslissingen en het oplossen van problemen;• herkennen en beschrijven 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;• herkennen en beschrijven hoe wiskunde in allerlei beroepen op uiteenlopende manieren een rol speelt.
B	De school ondersteunt het gebruik van wiskunde in verschillende leergebieden.	<ul style="list-style-type: none">• aanbieden van wiskundige concepten en denkwerkwijzen in onderlinge samenhang;• laten zien hoe verschillende leergebieden wiskundetaal en wiskundige representaties gebruiken;• afstemmen hoe rekenaanpakken en andere wiskundige aanpakken bij verschillende leergebieden worden uitgevoerd;• laten gebruiken van wiskundige modellen, wiskundige instrumenten, algoritmes en formules in verschillende leergebieden.

6. Begrippenlijst rekenen en wiskunde

Begrip	Omschrijving
Algoritme	Een eenduidige beschrijving van de stappen die nodig zijn om een probleem op te lossen, en van de volgorde van die stappen.
Automatiseren	Het leren iets automatisch en snel uit te voeren, zonder dat daar nog bewust over wordt nagedacht. Automatiseren bij rekenen en wiskunde gaat over het routinematig uitvoeren van rekenhandelingen.
Data	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
Dataset	Een verzameling van samenhangende data. Voortgezet onderwijs: Een univariate dataset bevat enkelvoudige gegevens en een bivariate dataset bevat paren van telkens twee gekoppelde gegevens.
Diagram	Een visueel gestructureerde weergave van een dataset. Voorbeelden zijn staafdiagrammen, beelddiagrammen en (voortgezet onderwijs) spreidingsdiagrammen.
Eenheden, bij meten	Een maat waarin de waarde van een grootte wordt uitgedrukt. Voorbeelden zijn meter, liter en kilogram.
Eigenschappen van bewerkingen	<p>Optellen en aftrekken zijn elkaars inverse bewerking: aftrekken maakt optellen ongedaan en omgekeerd. Hetzelfde geldt voor vermenigvuldigen en delen, en voor kwadrateren en worteltrekken.</p> <p>De commutatieve eigenschap (wisseleigenschap) van optellen en vermenigvuldigen houdt in dat de getallen bij deze bewerkingen kunnen worden verwisseld. Bijvoorbeeld: $4 + 6 = 6 + 4$ en $6 \times 4 = 4 \times 6$. Deze eigenschap geldt niet voor aftrekken en delen.</p> <p>De associatieve eigenschap (schakeleigenschap) van optellen en vermenigvuldigen houdt in dat het bij drie of meer getallen niet uitmaakt in welke volgorde ze worden opgeteld of vermenigvuldigd. Bijvoorbeeld: $(6 + 9) + 1 = 6 + (9 + 1)$ en $(6 \times 4) \times 5 = 6 \times (4 \times 5)$.</p>

Begrip	Omschrijving
	<p>De distributieve eigenschap (verdeeleeigenschap) houdt in dat in vermenigvuldigingen en delingen de beide vermenigvuldigingsfactoren respectievelijk het deeltaal kunnen worden verdeeld.</p> <p>Bijvoorbeeld: $2 \times 34 = 2 \times 30 + 2 \times 4$ en $34 : 2 = 30 : 2 + 4 : 2$.</p> <p>Dit geldt echter niet voor de deler: $30 : (2 + 4) \neq 30 : 2 + 30 : 4$.</p>
Functie	<p>Voortgezet onderwijs: Een relatie tussen de verzameling van de mogelijke waarden van inputvariabelen en de verzameling waarden van outputvariabelen, waarbij aan ieder element uit de verzameling van inputvariabelen precies één element uit de verzameling outputvariabelen is gekoppeld.</p>
Gecijferdheid	<p>Het vermogen om adequaat te handelen en redeneren in (alledaagse) situaties waarin getallen, getalsmatige en meetkundige aspecten naar voren komen.</p>
Getalreferentie	<p>Een concreet aantal, precies of bij benadering, dat men kan weten of nagaan. Bijvoorbeeld het aantal leerlingen van de school, de bevolking van Nederland, de wereldbevolking.</p>
Getalrelaties	<p>Getalrelaties zijn verbindingen tussen getallen.</p> <p>Voorbeelden in het primair onderwijs zijn alle splitsingen tot 20, de tafels van vermenigvuldiging, 80 en 20 zijn samen 100, 4 maal 25 is 100, en $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{4}$ zijn samen $\frac{1}{2}$.</p> <p>Getalrelaties kunnen worden gememoriseerd als rekenfeiten, die worden gebruikt bij het rekenen.</p>
Gewicht en massa	<p>In het dagelijks leven wordt de massa van een voorwerp <i>gewicht</i> genoemd, uitgedrukt in kilogram. Volgens het Internationale stelsel van eenheden (Système international d'unités, het SI-stelsel) is dit niet correct en is de kilogram de standaardmaat voor <i>massa</i>. Gewicht is gelijk aan de zwaartekracht die een voorwerp uitoefent op de grond. Voor kracht in het algemeen wordt de Newton als eenheid gebruikt.</p> <p>In deze kerndoelen rekenen en wiskunde wordt voor het primair onderwijs, zoals gebruikelijk, het gebruik van <i>gewicht</i> in het dagelijks leven gevolgd.</p> <p><i>Massa</i> wordt wel gebruikt in het voortgezet onderwijs en in het leergebied mens en natuur.</p>

Begrip	Omschrijving
Grafiek	Een weergave in een assenstelsel van een dataset waarin twee of meer variabelen aan elkaar gekoppeld zijn.
Grafische representaties	Diagrammen, grafieken en infographics.
Grootheid	Een eigenschap van een verschijnsel of object, die kan worden uitgedrukt in een numerieke waarde en zo nodig een eenheid. Voorbeelden met eenheden zijn lengte, inhoud, tijd en geheugenomvang. Voorbeelden zonder eenheden (voor voortgezet onderwijs) zijn indices.
Heuristiek	Een (algemene) probleemaanpak die geen garantie biedt op het vinden van een oplossing, maar de kans daarop wel vergroot. Heuristieken worden gebruikt voor niet-routinematig oplosbare problemen en bevorderen het leren van wiskundig probleemoplossen. Voorbeelden zijn <i>guess and check</i> , het maken van een schetsmatige tekening van de probleemsituatie (modelleren), het vereenvoudigen of kleiner maken van het probleem, het probleem symboliseren of naspelen met materiaal, en het opdelen van het probleem in deelproblemen en die afzonderlijk aanpakken.
Hoofdrekenen	Er zijn twee varianten hoofdrekenen in het primair onderwijs: rekenen uit het hoofd en rekenen met het hoofd. Bij rekenen uit het hoofd wordt geen papier gebruikt. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het automatiseren en memoriseren van basiskennis, zoals de splitsingen, optellingen en aftrekkingen tot 20 en de tafels van vermenigvuldiging. Bij rekenen met het hoofd worden rekenhandelingen in het hoofd uitgevoerd, maar mogen tussenantwoorden wel worden genoteerd. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om opgaven waarbij meerdere denkstappen worden uitgevoerd. Bij rekenen met het hoofd mag dus kladpapier worden gebruikt.
Inhoud en volume	De grootheid inhoud verwijst naar hoeveel van iets ergens in past. Een verwant begrip is volume, dat verwijst naar hoeveel ruimte iets inneemt. In deze kerndoelen rekenen en wiskunde wordt alleen het begrip inhoud gebruikt. Het begrip volume wordt wel gebruikt in het leergebied mens en natuur.

Begrip	Omschrijving
Memoriseren	Uit het hoofd leren kennen van feiten. Bij rekenen en wiskunde in het primair onderwijs gaat het om rekenfeiten als $7 \times 8 = 56$. Als kennis is gememoriseerd, is het direct beschikbaar uit het geheugen.
Patroon	Een regelmaat in een rij getallen of andere wiskundige objecten. Patronen kunnen worden weergegeven in taal, rijen getallen en figuren, tabellen, diagrammen, grafieken, en formules. Patronen kunnen herhalend van karakter zijn, maar dat hoeft niet.
Referentiemaat en meetreferentie	Een referentiemaat is iets concreets dat men zich kan voorstellen bij een eenheid. Bij bijvoorbeeld de eenheid liter is een literpak drinken een referentiemaat. Een meetreferentie is een concreet meetgetal dat men zich kan voorstellen. Bij bijvoorbeeld het meetgetal 3 meter is de hoogte van een etage een meetreferentie.
Rekenaanpak	De rekenvorm in combinatie met de rekenwijze die wordt gebruikt om een rekenopgave op te lossen.
Rekenvorm	Hoofdrekenen, schriftelijk rekenen, schattend rekenen en rekenen met de rekenmachine.
Rekenwijze	De manier waarop een berekening wordt uitgevoerd. Dat kan met een standaardprocedure zijn, zoals kolomsgewijs of cijferend vermenigvuldigen (bij schriftelijk rekenen), of met eigenschappen van getallen en bewerkingen, zoals aftrekken door het verschil te bepalen (hoofdrekenend uitrekenen van bijvoorbeeld $204 - 198$ door $198 + \dots = 204$ te doen).
Rij	Een opeenvolging van getallen of andere wiskundige objecten. In een rij kan zich een patroon voordoen, maar dat hoeft niet. In het primair onderwijs wordt hiervoor ook wel het woord <i>reeks</i> gebruikt.
Standaardprocedure, bij gehele en decimale getallen	Een rekenwijze volgens vaststaande stappen. Voorbeelden van schriftelijke standaardprocedures zijn cijferen en kolomsgewijs rekenen. Voorbeelden van standaardprocedures bij hoofdrekenen zijn rijgen en splitsen. Zie ook algoritme.
Standaardverband	Een lid uit een familie van verbanden, die zich van de verbanden uit andere families onderscheiden op een of meer specifieke kenmerken. In het voortgezet onderwijs zijn dat bijvoorbeeld: lineair verband, exponentieel verband, kwadratisch verband.

Begrip	Omschrijving
Variabele	Een uitdrukking, meestal aangegeven met een letter, die is gedefinieerd voor waarden binnen een bepaalde verzameling. Een variabele heeft vaak betrekking op numerieke grootheden en functies daarvan, maar kan ook worden gebruikt om elementen van verzamelingen weer te geven die geen getallen zijn.
Verband	Een relatie tussen variabelen of grootheden.
Verwachtingswaarde	Voortgezet onderwijs: De verwachtingswaarde van een toevalsvariabele is de waarde die deze toevalsvariabele 'gemiddeld genomen' zal aannemen. Dit gemiddelde is het gewogen gemiddelde van alle mogelijke uitkomsten met als gewichtsfactor de kans dat een bepaalde waarde zich voordoet.
Volgorde van bewerkingen	Voor de volgorde waarin bewerkingen worden uitgevoerd bestaan internationale afspraken. Deze zijn als volgt: eerst wordt uitgerekend wat tussen haakjes staat. Dan van links naar rechts machtsverheffen en worteltrekken, daarna van links naar rechts vermenigvuldigen en delen en ten slotte van links naar rechts optellen en aftrekken.
Wiskundetaal	Taal die bij rekenen en wiskunde een rol speelt: begrippen, naamgeving van concepten, symbolen, notaties, en de betekenissen en uitspraak daarvan. Zie ook wiskundige representatie.
Wiskundig model	Een wiskundig model is een abstracte weergave van een situatie, die bepaalde kenmerken benadrukt en andere kenmerken weglaat. Bijvoorbeeld een schematische tekening, een rekenaanpak of een wiskundige formule bij een situatie.
Wiskundig modelleren	Het gebruiken, aanpassen en construeren van een geschikt wiskundig model.
Wiskundig probleem	Een voor de leerling niet-routinematig oplosbare opgave, zie ook wiskundig probleemoplossen.
Wiskundig probleemoplossen	Het zelf bedenken en uitvoeren van aanpakken van wiskundige problemen en toepassingsproblemen. Probleemoplossen is relatief. Wat voor de één een probleem is, hoeft dat niet voor een ander te zijn. En wat eerst een probleem was voor iemand, hoeft dat later niet meer te zijn.

Begrip	Omschrijving
Wiskundig redeneren	Wiskundig redeneren bestaat onder meer uit het beoordelen van situaties, kiezen van oplossingswijzen en aanpakken, trekken van logische conclusies, probleemoplossen, oplossingen beschrijven en herkennen hoe deze oplossingen kunnen worden toegepast. Wiskundig redeneren heeft betrekking op logisch en systematisch denken. Leerlingen geven blijk van wiskundig redeneervermogen door oplossingswijzen en aanpakken uit te leggen en te onderbouwen, of de juiste conclusies te trekken uit wiskundige informatie. Door wiskundig te redeneren laten leerlingen hun wiskundig inzicht en wiskundig denkvermogen zien.
Wiskundige attitude	Persoonlijke houdingen ten aanzien van rekenen en wiskunde in combinatie met de bereidheid en mogelijkheid om de wereld (mede) te beschouwen vanuit een wiskundig perspectief. Een wiskundige attitude komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in het reflecteren op eigen en andermans rekenaanpakken en wiskundige redeneringen, en het betrekken van getalsmatige informatie bij het nemen van beslissingen en het vormen van een mening.
Wiskundige representatie	Een weergave van een wiskundig concept. Wiskundige representaties die voorkomen in het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs omvatten wiskundetaal, formules (bijvoorbeeld <i>oppervlakte rechthoek = lengte × breedte</i>) en grafische representaties.



Toelichtingsdocument

kerndoelen

rekenen en wiskunde

Herziene versie 2025

April 2025

slo



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2025 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.

Auteurs:

Marc van Zanten, Harm Selten en Victor Schmidt

Met dank aan:

Het [kerndoelenteam rekenen en wiskunde](#) en de [advieskring rekenen en wiskunde](#).

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

AN

9.8055.063

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Opdracht aan SLO	6
1.2 Achtergrond van de actualisatie	7
1.2.1 Plaats van kerndoelen in het onderwijs	7
1.2.2 Twee sets kerndoelen	8
1.2.3 Speciaal onderwijs en voortgezet speciaal onderwijs	9
1.2.4 Soorten kerndoelen	9
1.2.5 Onderdelen van het kerndoelenboekje	10
1.2.6 Ontwerpruimte	11
1.3 Aanpak van de actualisatie	13
1.3.1 Samenstelling van het kerndoelenteam	13
1.3.2 Advieskring	14
1.3.3 Wetenschappelijke inbreng	15
1.3.4 Monitorteam	16
1.3.5 Expertpoule	17
1.3.6 Leerlingbetrokkenheid	17
1.3.7 Fase van beproeven	18
1.4 Herziene versie 2025	21
1.4.1 Aanvullende opdracht	21
1.4.2 Algemene uitgangspunten voor clustering rekenen en wiskunde	21
1.4.3 Overwegingen bij indeling clusters	22
Domein: wiskundige concepten	22
Domein: wiskundige denk-werkwijzen	24
Domein: wiskunde en de wereld	24
1.4.4 Aanpassingen in formulering van de initiële kerndoelen	25
1.4.5 Beschouwing op herziene versie 2025	25
2. Inhoudelijke toelichting	26
2.1 Specifieke uitdagingen actualisatie kerndoelen rekenen en wiskunde	26
2.1.1 Basisvaardigheden onder druk	26
2.1.2 Doorlopende leerlijnen	26
2.1.3 Functies van rekenen en wiskunde	27
2.1.4 Maatschappelijke ontwikkelingen en samenhang met digitale geletterdheid en burgerschap	27
2.1.5 Kansengelijkheid	28
2.1.6 Een uitdagend en aantrekkelijk curriculum	28
2.2 Toelichting op de karakteristiek	29
2.2.1 Kern van het leergebied rekenen en wiskunde	29
2.2.2 Doeldomeinen	30
2.2.3 Interne samenhang van het leergebied rekenen en wiskunde	31
2.2.4 Externe samenhang van het leergebied rekenen en wiskunde	32

2.3	Toelichting op het raamwerk	33
2.3.1	Domeinen rekenen en wiskunde	33
2.3.2	Verticale samenhang en differentiatie	34
2.4	Toelichting op de kerndoelen	39
2.4.1	Balans tussen rekenen en wiskundig redeneren	40
2.4.2	Alle leerlingen voldoende gecijferd	43
2.4.3	Kritisch wiskundig denken	43
2.4.4	Breuken	44
2.4.5	Wiskundige denk-werkwijzen	46
2.4.6	Wiskunde en de wereld	49
2.4.7	Begrippenlijst	50
2.5	Toelichting op leergebiedoverstijgende kwaliteitseisen	51
2.5.1	Verbindende vaardigheden	51
2.5.2	Diversiteit	52
2.5.3	Inclusiviteit	53
2.5.4	Taaldenkfuncties	54
2.5.5	Loopbaanontwikkeling en -begeleiding	55
3.	Slotopmerkingen en adviezen	56
3.1	Impuls voor het leergebied	56
3.2	Referentiekader Taal en Rekenen	58
3.3	Adviezen voor implementatie	59
3.3.1	Inhoudelijke aandachtspunten rekenen en wiskunde	59
3.3.2	Inclusiviteit kerndoelen rekenen en wiskunde	60
3.3.3	Onderwijstijd	60
3.3.4	Aanduiding van het leergebied	60
4.	Referenties	62
	Bijlagen	71
1.	Aansluiting kerndoelen en concepteindtermen	71
2.	Verschillen voorstellen kerndoelen (2023) en initiële kerndoelen (2024)	73
3.	Samenstelling kerndoelenteam	77
4.	Samenstelling advieskring	78
5.	Geraadpleegde experts	79
6.	Presentaties en werkgroepen	81
7.	Geraadpleegde buitenlandse curricula	82
8.	Wiskunde als overkoepelende term	83
9.	Omnummeringstabel	84

1. Inleiding

Het ministerie van OCW gaf SLO in 2022 [de opdracht](#) om samen met het onderwijsveld de kerndoelen te actualiseren. De leergebieden Nederlands en rekenen en wiskunde zijn als eerste geactualiseerd. De definitieve conceptkerndoelen zijn in september 2024 conform werkopdracht opgeleverd aan het ministerie van OCW.

Herziene versie 2025

Naar aanleiding van het hoofdlijnenakkoord (Kabinet Schoof) kreeg SLO in november 2024 een [aanvullende opdracht](#) van het ministerie van OCW om de kerndoelen (versie 2024) meer in samenhang te presenteren, met extra focus op lezen, schrijven en rekenen. De opdracht van OCW is verwerkt in deze herziene versie 2025: het aantal kerndoelen is verminderd, en de gewenste concrete uitwerking is behouden.

Leeswijzer

Dit toelichtingsdocument is in 2024 geschreven als een beschrijving van de ontwikkelperiode en de fase van beproeven, en is een toelichting op en verantwoording van de kerndoelen zoals die zijn opgeleverd in 2024. De verantwoording van de herziening in 2025 is toegevoegd in hoofdstuk 1.4.

De formele benaming van deze set kerndoelen luidt: 'definitieve conceptkerndoelen (herziene versie 2025)'. Hoewel de kerndoelen zijn opgeleverd in de definitieve vorm, zijn deze nog niet formeel vastgesteld in wet- en regelgeving. Tot dat moment blijft de status 'concept'. Omwille van de leesbaarheid in deze publicatie hanteren we de term *kerndoelen*. De eerdere versies van conceptkerndoelen (versie 2024 en eerder) noemen we *initiële kerndoelen*.

Door de herziening van 2025 hebben de initiële kerndoelen een andere nummering gekregen. In deze versie van het toelichtingsdocument is de nieuwe nummering gebruikt.

1.1 Opdracht aan SLO

Het ministerie van OCW heeft SLO op 29 april 2022 de opdracht gegeven om samen met het onderwijsveld nieuwe kerndoelen te ontwikkelen voor de leergebieden Nederlands, rekenen en wiskunde, digitale geletterdheid en burgerschap voor po, onderbouw vo en (v)so.

Kerndoelen worden ontwikkeld op basis van [de werkopdracht](#) van OCW (Ministerie van OCW, 2022) met vastgestelde uitgangspunten, opbrengsten en kwaliteitscriteria. Doel is een curriculum op te leveren dat samenhangt qua inhoud, structuur en uitwerking. Kerndoelen moeten bijdragen aan een breed, inclusief en gevarieerd curriculum op scholen in het po, de onderbouw van het vo en in het (v)so.

De volgende uitgangspunten zijn in de werkopdracht geformuleerd:

- Het geheel aan kerndoelen voor het po en de onderbouw vo¹ bestaat per sector uit leergebieden met ieder een afzonderlijke set kerndoelen. Er wordt gewerkt vanuit eenzelfde definitie van het begrip 'kerndoel' voor het po en de onderbouw vo, namelijk: een doelstelling die beschrijft waar leerlingen mee in aanraking moeten komen (aanbod), welke inspanningen er van hen worden verwacht met het oog op ervaringen en wat ze uiteindelijk moeten beheersen.
- De kerndoelen worden uitgewerkt in lijn met de rationale waarin de drie doeldomeinen kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming een plek hebben. De rationale geeft een kader voor en richting aan de ontwikkeling van de conceptkerndoelen. Hiermee draagt de rationale bij aan een breed, inclusief en gevarieerd curriculum in het po en de onderbouw vo.
- De kerndoelen worden gelijktijdig uitgewerkt voor het po en de onderbouw vo, om een doorlopende leerlijn tot stand te brengen. De kerndoelen gelden voor alle leerlingen, met uitzondering van zeer moeilijk lerende en (ernstig) meervoudig beperkte leerlingen. Indien mogelijk wordt afgestemd met de ontwikkeling van examenprogramma's, die voor een deel van de leergebieden min of meer gelijktijdig plaatsvindt.

¹ Dit includeert het (voortgezet) speciaal onderwijs. Zie derde bullet.

- Er wordt gewerkt vanuit een gemeenschappelijke architectuur om te komen tot een consistente uitwerking van kerndoelen voor de verschillende leergebieden en sectoren. De architectuur heeft betrekking op de ordening en presentatie van inhoud in curricula.
- De kerndoelen worden bijgesteld op basis van in elk geval:
 - de vigerende kerndoelen po, vo en (v)so uit 2006;
 - de door SLO ontwikkelde probleemanalyses (startnotities) van de diverse leergebieden;
 - voor zover bruikbaar de opbrengsten van Curriculum.nu, rekening houdend met de aanbevelingen van de wetenschappelijke Curriculumcommissie;
 - wetenschappelijke publicaties;
 - adviezen van de advieskring, monitoring, expertpoule en andere experts en de input van schoolteams in de fase van beproeven (zie 1.3.2).
- De kerndoelen doen recht aan de vrijheid van inrichting en de pedagogisch-didactische vrijheid van de school, conform artikel 23, lid 2, van de Grondwet.

1.2 Achtergrond van de actualisatie

1.2.1 Plaats van kerndoelen in het onderwijs

Kerndoelen gelden als de wettelijke opdracht voor elke school in het funderend onderwijs. De nieuwe kerndoelen zijn aan de hand van vooraf vastgestelde criteria ontwikkeld, zodat ze meer richtinggevend zijn voor curriculum- en onderwijsontwikkeling op school. Deze criteria zijn vastgelegd in de werkopdracht aan SLO.

Nieuwe kerndoelen moeten een brede basis omvatten van inhoud waar alle leerlingen recht op hebben. Daarnaast zijn kerndoelen opgebouwd volgens een vaste structuur en zo ontwikkeld dat scholen ruimte behouden voor een eigen schoolvisie en eigen keuzes voor accenten op basis van de leerlingenpopulatie of identiteit.

Huidige kerndoelen voldoen niet langer

De vigerende kerndoelen zijn sinds 2006 van kracht. Het was destijds een bewuste keuze om de kerndoelen zeer globaal te formuleren. De consequentie daarvan is dat ze nauwelijks houvast bieden aan scholen en leraren. Daarnaast zijn er onderwijskundige, vakspecifieke of maatschappelijke ontwikkelingen die vragen om een actualisatie van de kerndoelen. Voor burgerschap en digitale geletterdheid geldt dat dit inhoud is die voor het eerst als leergebieden zijn uitgewerkt. Meer overkoepelend is de wens tot

samenhang, terugdringen van overladenheid en het versterken van doorlopende leerlijnen.

Maatschappelijk is er veel aandacht voor de basisvaardigheden. Ingegeven door politieke urgentie is er daarom voor gekozen om de eerst de kerndoelen voor Nederlands en rekenen en wiskunde op te leveren en kort daarna voor digitale geletterdheid en burgerschap. Vervolgens zijn kerndoelen voor de leergebieden moderne vreemde talen, mens en maatschappij, mens en natuur, kunst en cultuur en bewegen en sport ontwikkeld.

Nieuwe generatie kerndoelen biedt meer houvast aan scholen en leraren

Kerndoelen moeten een duidelijke opdracht zijn voor iedere school. De nieuwe generatie kerndoelen is om die reden concreter geformuleerd. De kerndoelen beschrijven de inhouden van het onderwijs in termen van kennis, vaardigheden en houdingen. Hiermee wordt duidelijk wat verwacht wordt van het onderwijsaanbod van scholen, en wat iedere leerling in het po en in de onderbouw in het vo moet kennen, kunnen en hebben ervaren. De kerndoelen gelden eveneens voor alle leerlingen in het (v)so met het uitstroomprofiel vervolgonderwijs. De nieuwe set kerndoelen heeft twee belangrijke kenmerken:

1. Een ambitieus curriculum

Een ambitieus curriculum legt de basis voor rijk onderwijs voor alle leerlingen en draagt bij aan gelijke kansen voor leerlingen. Dat krijgt vorm door naast aanbodsdoelen ook beheersings- en ervaringsdoelen te formuleren en de doorlopende leerlijnen te verbeteren. De lat ligt hoog, zonder verschillen tussen leerlingen uit het oog te verliezen.

2. Een betekenisvol curriculum

Betekenisvol onderwijs betekent dat het onderwijs een brede opdracht heeft. De totale set kerndoelen weerspiegelt dat het aanbod gericht is op kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming. De nieuwe kerndoelen beschrijven kennis, vaardigheden en houdingen. Dit betreft kennis over jezelf, de ander en de wereld. Deze kennis is cruciaal voor het verwerven van vaardigheden. Kennis en vaardigheden zijn in de kerndoelen zoveel mogelijk in samenhang beschreven, zodat het onderwijs betekenisvol kan worden aangeboden aan leerlingen.

1.2.2 Twee sets kerndoelen

De kerndoelen zijn in opdracht van OCW per leergebied voor twee sectoren ontwikkeld: een brede set geldend voor het po (inclusief so) en een set voor de onderbouw vo (inclusief vso), met waar nodig een aanvulling of specificatie voor havo-vwo. De kerndoelen maken concreet wat van scholen wordt verwacht, maar bieden ook ruimte aan scholen voor hoge(re) ambities en eigen keuzes in het eigen onderwijsaanbod. Kerndoelen zijn gericht op een brede leerlingenpopulatie, moeten de brede vorming van leerlingen in het po,

onderbouw vo, en (v)so stimuleren en dragen bij aan een drempelloze doorstroom tussen en binnen sectoren. Om die reden differentiëren kerndoelen niet naar niveaus en leerwegen, maar vormen de kaders voor verdere uitwerking in leerlijnen.

Doordat de kerndoelen concreter geformuleerd zijn, lijkt de beschrijving van de wettelijke opdracht omvangrijker dan in de kerndoelen uit 2006. Deze omvangrijkere beschrijving leidt echter niet per definitie tot een omvangrijker uitgevoerd curriculum. Door beter te omschrijven wat wordt verwacht, ontstaat een beter beeld van de totale onderwijsopdracht. Dat creëert ruimte voor eigen keuzes of verbindingen tussen leergebieden.

1.2.3 Speciaal onderwijs en voortgezet speciaal onderwijs

Voor leerlingen die zeer moeilijk lerend zijn of een meervoudige beperking hebben, ontwikkelde SLO parallel functionele kerndoelen. Functionele kerndoelen zijn gericht op de praktijk en op relevantie voor werk, dagbesteding en een passende plek in de maatschappij. Bij deze ontwikkeling vormden de kerndoelen po, vo en (v)so de basis. De functionele kerndoelen hebben een separate publicatie, met een eigen toelichtingsdocument.

1.2.4 Soorten kerndoelen

De gehele set kerndoelen geldt per sector als een opdracht aan de school. Zij expliciteren het 'wat' waar iedere leerling recht op heeft in het onderwijsaanbod. De kerndoelen beschrijven waar leerlingen mee in aanraking moeten komen, welke inspanning er van hen wordt verwacht met het oog op ervaringen, en wat ze uiteindelijk moeten beheersen. Hierbij onderscheiden we verschillende soorten doelen: aanbodsdoelen (gericht op de school), beheersings- en ervaringsdoelen (gericht op de leerling) en hybride doelen (combinatie van beheersings- en ervaringsdoelen).

Aanbodsdoelen beschrijven waar een school in haar onderwijsaanbod voor heeft te zorgen. Om die reden start ieder aanbodsdoel met 'De school (...)'. Aanbodsdoelen richten zich op leergebiedspecifieke randvoorwaarden waar de school voor moet zorgdragen, zodat de totale set kerndoelen kan worden gerealiseerd. Beheersings- en ervaringsdoelen zijn gericht op de leerling.

Beheersingsdoelen beschrijven de kennis, vaardigheden en houdingen die leerlingen moeten bereiken in het po/so, en de onderbouw v(s)o. In het v(s)o verschilt de duur van de onderbouw, voor vmbo gaat het om leerjaar 1 en 2, en bij havo en vwo om leerjaar 1 tot en met 3.

Ervaringsdoelen beschrijven welke inspanningen van leerlingen worden verwacht met het oog op ervaringen en/of expressieve reacties. Een ervaringsdoel biedt leerlingen iets of lokt iets bij hen uit wat hun horizon kan

verbreden of hun kennis kan verdiepen, hen tot persoonlijke inzichten kan brengen c.q. kan bijdragen aan hun waardenoriëntatie.

Ervarings- en beheersingsdoelen kunnen ook samen voorkomen in eenzelfde kerndoel. Dat wordt dan een hybride kerndoel genoemd.

1.2.5 Onderdelen van het kerndoelenboekje

De publicatie van de kerndoelen bestaat uit vier onderdelen: een karakteristiek, een raamwerk (overzicht van de kerndoelen), de twee sets kerndoelen en een begrippenlijst.

De **karakteristiek** beschrijft wat het leergebied kenmerkt, wat de positie van het leergebied is in het po/so en de onderbouw v(s)o en hoe het leergebied samenhangt met andere leergebieden en de bovenbouw van het vo.

De karakteristiek bestaat uit drie paragrafen:

- *Kenmerken van het leergebied*
Deze paragraaf bevat de kern van het leergebied en beschrijft hoe het leergebied bijdraagt aan de realisatie van de drie doeldomeinen van het onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming.
- *Samenhang binnen het leergebied*
Deze paragraaf maakt de verticale en horizontale samenhang binnen het leergebied expliciet. Hierbij gaat het om de opbouw van het leergebied van het po/so naar de onderbouw v(s)o en een beschrijving van samenhangende leerinhouden binnen het leergebied.
- *Samenhang met andere leergebieden*
Deze paragraaf maakt duidelijk hoe het leergebied zich inhoudelijk verhoudt tot andere leergebieden.

Het **raamwerk** is een indeling van de inhouden (kennis, vaardigheden en houdingen) van het leergebied in domeinen voor het po/so en de onderbouw v(s)o. Doel van het raamwerk is om de kerndoelen te structureren en om consistentie in die structuur te realiseren. Hierbij gaat het om de consistentie binnen het leergebied zelf, tussen het po/so en de onderbouw v(s)o, tussen verwante leergebieden en de doorlopende leerlijn naar de bovenbouw. Het raamwerk bestaat uit twee samenhangende sets kerndoelen: één voor het po/so en één voor de onderbouw v(s)o. Verschillen in het raamwerk per sector zijn mogelijk als daar inhoudelijke redenen voor zijn die voortkomen uit verschillen tussen de sectoren. Het raamwerk is terug te zien als ordening in het overzicht van de kerndoelen.

De **kerndoelen** bestaan uit ²:

- **Kernzin:** De kernzin is een globale verwoording van de inhoud uit het kerndoel, maar is in zichzelf geen aanbods-, beheersings- of ervaringsdoel. De kernzin is overkoepelend voor de doelzinnen die onder de kernzin zijn opgenomen. De kernzin is zo bondig en kernachtig mogelijk geformuleerd.
- **Doelzin(nen):** De doelzin met een bijbehorende uitwerking 'het gaat hierbij om' beschrijft de inhoudelijke invulling van het kerndoel. Het aantal doelzinnen onder een kernzin is maximaal vier.

Een **doelzin** maakt duidelijk wat van de school / leerling wordt verwacht aan aanbod, kennis, vaardigheden en/of houdingen. De doelzin is altijd geformuleerd in ABC-vorm: audience (publiek: de *leerling* of de *school*), behaviour (gedrag, bijvoorbeeld *voert gesprekken, schrijft*), en content (leerinhoud, bijvoorbeeld *taalvariatie, bronnen*).

De **uitwerking** is een puntsgewijze uitwerking van de onderdelen B en C uit de doelzin. De uitwerking wordt ingeleid met 'Het gaat hierbij om'.

Het geheel van kernzin, doelzin(nen) en uitwerkingen vormt het wettelijk kerndoel.

- Per kerndoel zijn **illustraties** ('te denken valt aan ...') ontwikkeld die inkleuring geven aan de betekenis en mogelijke uitwerking van het kerndoel. Ze zijn geen onderdeel van het wettelijke kerndoel³.
- In de **Begrippenlijst** zijn omschrijvingen opgenomen van de gehanteerde begrippen in de karakteristiek en de sets kerndoelen.

1.2.6 Ontwerpruimte

De totale set kerndoelen wordt ontwikkeld voor 70% van de onderwijstijd van de betreffende sector. Hiermee wordt op landelijk niveau de kern vastgesteld in wet- en regelgeving en blijft er binnen het onderwijs ruimte om daarnaast zelf extra onderwijstijd toe te kennen aan bepaalde inhouden c.q. accenten te leggen op basis van o.a. populatie, onderwijsbehoeften, denominatie of profiel van scholen.

² Deze beschrijving is aangepast n.a.v. de aanvullende opdracht van OCW – november 2025

³ De illustraties zijn van waarde geweest voor de fase van beproeven, en worden nu verder inhoudelijk uitgewerkt in leerlijnen. Om deze reden zijn de illustraties 'te denken valt aan' niet langer opgenomen in de formele publicatie. Ze zijn te raadplegen via actualisatiekerndoelen.nl/aan-de-slag.

De 70% ontwerpruimte is verdeeld over de verschillende leergebieden, zodat de relatieve ruimte die het kerndoelenteam kon vullen vooraf bekend was, met het doel om overladenheid tegen te gaan.

Voor het leergebied rekenen en wiskunde is er voor het po/so en vo/v(s)o sprake van een ontwerpruimte van respectievelijk 20% en 14%. Op basis van de initiële werkopdracht (2022) is een vertaling van deze onderwijsruimte gemaakt naar het aantal kerndoelen dat ontwikkeld kon worden. Dit aantal moet beschouwd worden als een richtlijn met een zekere bandbreedte. De aanvullende opdracht van het ministerie van OCW (november 2024) heeft geleid tot een aanpassing van deze richtlijn. Hieronder staan de twee richtlijnen beschreven.

Initiële kerndoelen (versie 2024)

Voor het leergebied rekenen en wiskunde is op basis van de ontwerpruimte een bandbreedte van 14 en 22 kerndoelen bepaald voor zowel po/so als de onderbouw v(s)o. De set initiële kerndoelen rekenen en wiskunde bevatte uiteindelijk 15 kerndoelen voor het po/so en 15 kerndoelen voor het v(s)o. Met deze sets werd dus voldaan aan de gestelde kaders wat betreft de ontwerpruimte.

Het aantal initiële kerndoelen is groter dan het aantal vigerende kerndoelen (2006) voor po en vo en er zijn geen inhouden uit de huidige kerndoelen geschrapt. Dat komt doordat de kerndoelen, conform de werkopdracht, concreter zijn dan de kerndoelen uit 2006. Er zijn meer kerndoelen in het domein *Wiskundige denk-werkwijzen*, dan in het overeenkomende domein *Wiskundig inzicht en handelen* in de kerndoelen van 2006 (de vigerende kerndoelen wiskunde voor onderbouw vo kennen geen domeinen). In het domein *Wiskundige concepten* zijn bovendien inhouden verwerkt die niet in de huidige kerndoelen staan, maar wel in het Referentiekader Taal en Rekenen. Hier is dus weliswaar sprake van meer kerndoelen, maar niet van een toename van leerinhouden ten opzichte van de huidige wettelijke kaders van de kerndoelen uit 2006 en het Referentiekader Taal en Rekenen. Er zijn echter ook kerndoelen die wel geheel of grotendeels nieuw zijn zoals de kerndoelen over *Kans*, *Wiskundig modelleren* en *Gebruiken en beschrijven van algoritmes*.

Hoewel de kerndoelen nieuwe elementen bevatten, zijn er dus geen inhouden uit de kerndoelen van 2006 of het Referentiekader Taal en Rekenen vervallen in de kerndoelen, omdat dit afbreuk zou doen aan de opdracht dat de kerndoelen de kern van het leergebied moeten beschrijven en ambitieus moeten zijn.

Kerndoelen - Herziene versie 2025

Naar aanleiding van de aanvullende opdracht van het ministerie van OCW is opnieuw gekeken naar het aantal te formuleren kerndoelen. Om invulling te geven aan de opdracht om het aantal kerndoelen te verminderen, maar de

concrete formulering te behouden, is vastgesteld dat de initiële kerndoelen (versie 2024) worden geclusterd tot logische eenheden. Om het aantal kerndoelen te reduceren, is als richtlijn genomen dat het aantal nieuwe kerndoelen gelijk is aan het aantal vastgestelde domeinen per leergebied. Het leergebied Nederlands en het leergebied rekenen en wiskunde vormen hier een uitzondering op. Om recht te doen aan het kader ontwerpruimte en om voldoende focus op geletterdheid en gecijferdheid te houden, is besloten dat deze leergebieden maximaal negen nieuwe kerndoelen mogen formuleren. Om de doorgaande leerlijn (ook naar de examenprogramma's) te borgen is het uitgangspunt dat de domeinen van het raamwerk behouden blijven.

Tot slot is het van belang om te melden dat in het onderwijs denk-werkwijzen alleen in samenhang met wiskundige concepten aangeboden kunnen worden. Daarom weerspiegelt het aantal kerndoelen niet de verwachte onderwijsinspanning, want niet elk kerndoel vraagt afzonderlijk tijd. Kerndoelen uit verschillende domeinen worden in samenhang aangeboden. Desondanks is in zowel de advieskring als het kerndoelenteam de vraag opgeworpen of er in de praktijk genoeg onderwijstijd besteed wordt aan de kern van rekenen en wiskunde, zoals vastgelegd in deze kerndoelen. Zie in dit verband het advies in paragraaf 3.3.3.

1.3 Aanpak van de actualisatie

Deze paragraaf gaat in op de wijze waarop SLO de actualisatie heeft uitgevoerd en hoe daarin kwaliteitszorg is geïntegreerd. Deze aanpak is gebaseerd op de werkopdracht aan SLO en omvat twee fases: een ontwikkelfase en een fase van beproeven. In de ontwikkelfase zijn de initiële kerndoelen tot stand gekomen door een kerndoelenteam. Zij werden hierin bijgestaan door een externe advieskring en intern door een monitorteam en een expertpoule. Daarnaast zijn ook leerlingen betrokken. In de fase van beproeven zijn de voorstellen voorgelegd aan scholen en leraren, waarna ze verder zijn aangescherpt tot de kerndoelen die zijn opgeleverd in september 2024⁴.

In deze paragraaf wordt een toelichting op de ontwikkelfase (2022-2023) en de fase van beproeven (2023-2024) gegeven. De inhoudelijke toelichting en verantwoording van gemaakte keuzes ten aanzien van de karakteristiek, het raamwerk en de initiële kerndoelen staan beschreven in hoofdstuk 2.

1.3.1 Samenstelling van het kerndoelenteam

Voor elk leergebied is een apart kerndoelenteam ingericht dat bestond uit leraren, vakexperts po en vo en curriculumexperts. Ieder team werd procesmatig aangestuurd door een procesregisseur. Bij de inrichting van de

⁴ Zie 1.4 voor een verdere toelichting op de werkwijze n.a.v. de aanvullende opdracht die geleid heeft tot de herziene versie 2025

teams is omwille van de werkbaarheid gekozen voor een compacte samenstelling. De leden van het team vertegenwoordigen het brede perspectief van het leergebied (meerdere sectoren, professionele achtergronden en perspectieven). De werving en de selectie van leden is een transparant proces geweest en is publiek opengesteld. SLO heeft dit laten uitvoeren door een gespecialiseerd bureau. In het hele proces zijn de vakverenigingen betrokken.

Het kerndoelenteam bestond uit:

- Vier leraren po en vier leraren onderbouw v(s)o. Zij zijn essentiële leden van het kerndoelenteam, omdat ze dagelijks werken met leerlingen in het funderend onderwijs.
- Vier vakexperts, die betrokken zijn vanwege hun aantoonbare expertise op het gebied van de inhoud van de kerndoelen en (praktijkgericht) onderzoek.
- Twee curriculumexperts, die curriculaire en vakinhoudelijke expertise inbrengen. Zij zijn verantwoordelijk voor het schrijven en de uiteindelijke kwaliteit van de kerndoelen.

Bij de samenstelling is rekening gehouden met een evenwichtige verdeling van het aantal leraren (vanuit het po en de onderbouw vo) en vakexperts. In Bijlage 3 staan de namen van de teamleden.

1.3.2 Advieskring

Het team is tijdens het ontwikkelen van de initiële kerndoelen bijgestaan door een advieskring. In de advieskring zaten experts en vertegenwoordigers van organisaties en instellingen, die sterke raakvlakken hebben met het leergebied en veelal een achterban representeren: vakverenigingen, lerarenopleidingen po en vo, vervolgopleidingen en voor het leergebied relevante maatschappelijke organisaties (zie Bijlage 4). Het uitgangspunt is dat de bestaande infrastructuur aan netwerken is ingezet ten behoeve van de actualisatie. De leden van de advieskring zijn gedurende het ontwikkeltraject op vastgestelde momenten en op basis van adviesvragen uit het kerndoelenteam gevraagd om te reageren op de kerndoelen. De advieskring had in het ontwikkeltraject drie functies:

- expertise inbrengen die de specifieke (tussen)producten verbeteren en passen binnen de kaders van de werkopdracht van het ministerie van OCW aan SLO;
- opstellen van adviezen aan de hand van adviesvragen van het kerndoelenteam;
- raadplegen van de eigen achterban en het verwerken van deze input in het advies.

De leden van de advieskring kwamen na het raadplegen van hun achterban samen om de opgehaalde feedback en de eigen bevindingen te bespreken. Daarna bepaalden zij gezamenlijk welke adviezen en feedback zij het team wilden meegeven om de kwaliteit en de bruikbaarheid van de opbrengsten te versterken en beschreven ze hun conclusies in een adviesrapport.

De advieskring rekenen en wiskunde heeft zowel op hoofdlijnen als op detailniveau adviezen uitgebracht. Adviezen op hoofdlijnen betroffen: 1) de aandacht voor de interne samenhang van het leergebied; 2) de aandacht voor conceptuele kennis, oftewel begrip en inzicht; 3) de balans hiervan met procedurele kennis; en 4) het toevoegen van een verklarende begrippenlijst. Het kerndoelenteam en de advieskring zaten wat betreft deze hoofdpunten op één lijn en in de opgeleverde versie van de kerndoelen zijn deze punten volgens de advieskring goed verwerkt. Op detailniveau heeft de advieskring een groot aantal aandachtspunten genoemd en concrete suggesties gedaan. Het kerndoelenteam heeft deze adviezen zorgvuldig bestudeerd en er haar voordeel mee gedaan bij het formuleren van de kerndoelen. In enkele gevallen is een advies van de advieskring niet overgenomen. Dat is steeds verantwoord naar de advieskring. In alle gevallen, zowel in de ontwikkelfase als in de fase van beproeven, heeft afstemming met de advieskring plaatsgevonden.

1.3.3 Wetenschappelijke inbreng

De inbreng van vakexperts, wetenschappers en andere deskundigen in het ontwikkelproces is essentieel. Om die reden zijn vakexperts en wetenschappers expliciet betrokken bij de actualisatie van het curriculum. Daarnaast hebben de teams onafhankelijke externe experts geraadpleegd (bijlage 5), zowel op specifieke aspecten van de inhoud van het leergebied, zoals gecijferdheid, als op de hele set. In de fase van beproeven is de volledige set kerndoelen voorgelegd aan een groep wetenschappers en vakexperts. Dit leidde tot aanscherpingen van verschillende doelformuleringen (zie hoofdstuk 2).

Bij het schrijven van de startnotitie en in de ontwikkelfase is veelvuldig gebruikgemaakt van wetenschappelijke en vakspecifieke bronnen. In de probleemanalyse (zie paragraaf 2.1) en bij de ontwikkeling van de karakteristiek (paragraaf 2.2) en het raamwerk (paragraaf 2.3) is gebruikgemaakt van (wetenschappelijke) bronnen van onder meer:

- de OECD: TIMSS, (Mullis & Martin, 2027), PISA (OECD, 2018, 2019), PIAAC (OECD, 2021), Review of National Policies (OECD, 2016);
- de Onderwijsraad (2022);
- de Wetenschappelijke Curriculumcommissie (Ağirdağ et al., 2021a, 2021b);
- de Inspectie van het Onderwijs (2019, 2021);
- Platform Wiskunde Nederland (2012, 2022);
- UNESCO (2012);
- Cito (Feskens et al., 2016; Scheltens et al., 2013; Van Weerden & Hiddink, 2013);
- Universiteit Utrecht (Bruin-Muurling et al., 2018; Gravemeijer & Van Galen, 2020; Gravemeijer et al., 2017; Wiskunde voor Morgen, 2019), Universiteit Leiden (Hickendorff et al., 2017), en Universiteit Twente

(Gubbels et al., 2019; Meelissen et al., 2020; Meelissen & Punter, 2016; Rebber et al., 2017).

Bij de ontwikkeling van het raamwerk is onder meer gebruikgemaakt van bestaande raamwerken uit internationaal vergelijkend wetenschappelijk onderzoek (TIMSS, PISA en PIAAC, zie eerste bullet hiervoor). De advieskring gaf aan welke curricula uit andere landen van belang waren om te bestuderen voor de ontwikkeling van het raamwerk en de kerndoelen.

Verder heeft het kerndoelenteam in de ontwikkelfase nadere literatuurstudie gedaan op de volgende onderwerpen:

- wiskunde voor burgerschap (Kampman et al., 2022; Skovsmose, 1990; Van Waveren en Keizer, 2022; Van Zanten & Driebergen, 2022);
- digitale geletterdheid (Hebing et al., 2022; Klein Tank & Spronk, 2022; Platform Wiskunde Nederland 2022);
- wiskundig probleemoplossen (Liljedahl et al., 2016; Pólya, 1957; Van Zanten & Van den Heuvel-Panhuizen, 2018);
- wiskundig modelleren (Drijvers, 2012; Gravemeijer, 1998);
- wiskundige attitude (Goldin et al., 2016; Oonk & De Goeij, 2006);
- wiskundige communicatie (Keijzer, 2023a; Van Zanten, 2023);
- kansengelijkheid bij wiskunde (Bron et al., 2020; Keijzer, 2023b).

Gedurende de ontwikkelfase en de fase van beproeven hebben teamleden en curriculumexperts presentaties en werkgroepen verzorgd op verschillende nationale conferenties en netwerkdagen, waar vakexperts, leraren, lerarenopleiders en leermiddelenontwikkelaars aanwezig waren (bijlage 6). Deze hadden steeds een interactief karakter, waarbij ideeën en tussentijdse conceptversies werden gedeeld en besproken. Ook de zo verkregen input werd door het team meegenomen en meegewogen in de verdere ontwikkeling van de karakteristiek en de kerndoelen.

Ten slotte hebben teamleden op individuele basis gesprekken gevoerd met verschillende vakexperts en collega's. Deze gesprekken hadden een informeel karakter en dienden om ideeën en denkrichtingen van het team te toetsen.

1.3.4 Monitorteam

Een belangrijk instrument van interne kwaliteitszorg is monitoring. Tussenproducten zijn meermaals door analisten van SLO gemonitord op basis van de leerplankundige uitgangspunten en kwaliteitscriteria uit de werkopdracht. Het gaat hierbij met name om consistentie in de formulering van karakteristiek en kerndoelen en om de horizontale en verticale samenhang binnen en tussen vak- en leergebieden. De bevindingen uit de interne monitoring zijn benut om gedurende het proces bij te sturen op aspecten uit de werkopdracht.

Vanuit monitoring is bij het ontwikkelen van de producten voor het leergebied rekenen en wiskunde vooral feedback gegeven op het gebruik van vaktermen en handelingswerkwoorden. De vakspecifieke betekenis en invulling van bepaalde termen en handelingen bij wiskunde verschilt soms van het dagelijkse taalgebruik. De reacties van monitoring maakten duidelijk op welke punten doelformuleringen verder gespecificeerd of geëxpliciteerd moesten worden. Verder gaf monitoring in sommige gevallen suggesties om inhoud te verschuiven tussen doelzin en uitwerking of tussen uitwerking en illustratie. De feedback van monitoring is meegenomen in de verdere ontwikkeling van de karakteristiek en de initiële kerndoelen.

1.3.5 Expertpoule

SLO heeft een expertpoule bestaande uit curriculumexperts van SLO ingezet om de uitwerking te ondersteunen van inhoudelijke, leergebiedoverstijgende uitgangspunten en kwaliteitseisen die in de werkopdracht beschreven zijn: ontwerpruimte, doeldomeinen, kansengelijkheid, diversiteit, geletterdheid, gecijferdheid, LOB, burgerschap en digitale geletterdheid.

De expertpoule heeft twee functies:

- **Monitorfunctie:** de expertpoule werkt samen met het monitorteam bij het uitvoeren van inhoudelijke analyses en bekijkt of deze leergebiedoverstijgende aspecten goed gewaarborgd zijn in de (tussen)producten.
- **Adviesfunctie:** de expertpoule is beschikbaar om de teams bij te staan met advies of om actief te helpen bij het opnemen van leergebiedoverstijgende aspecten.

De expertpoule gaf tijdens het ontwikkelproces aan dat de (tussenproducten van de) initiële kerndoelen al veel van de leergebiedoverstijgende aspecten bevatten. Op een enkel punt (LOB) werden suggesties gegeven voor verdere explicitering.

De klankbordgroep Specifieke onderwijsbehoeften sprak al vroeg in de ontwikkelfase haar waardering uit voor de inclusieve formuleringen van de eerste concepten van de karakteristiek en de kerndoelen. De klankbordgroep gaf bij verschillende conceptformuleringen suggesties voor verdere verbetering, die door het kerndoelenteam zo veel mogelijk zijn verwerkt.

1.3.6 Leerlingbetrokkenheid

Om de stem van de leerling een goede plaats te geven bij de ontwikkeling van kerndoelen, zijn leerlingen van scholen voor primair en voortgezet onderwijs geraadpleegd via leerlingenpanels (Van der Laan, 2023). In deze leerlingenpanels konden leerlingen hun ideeën en ervaringen over de relevantie van leerinhouden bespreken. In de voorbereiding en uitvoering is samengewerkt met LAKS. Daarnaast hebben de leraren uit de teams hun eigen leerlingen

bevraagd. Omdat het organiseren van de leerlingbetrokkenheid voor rekenen en wiskunde pas laat in het ontwikkelproces plaatsvond, is de inbreng voor dit leergebied eenmalig en beperkt geweest.

1.3.7 Fase van beproeven

In de werkopdracht is vastgelegd dat de voorstellen voor kerndoelen die de kerndoelenteams opleveren (september 2023) worden beproefd in de onderwijspraktijk. SLO heeft hiervoor de fase van beproeven ingericht. Deze fase is uitgevoerd in januari 2024 tot en met september 2024. De bevindingen van de fase van beproeven zijn vastgelegd in een rapportage (Beuling et al., 2024).

Het primaire doel van de fase van beproeven was het toetsen van de (verwachte) bruikbaarheid van de initiële kerndoelen voor scholen en leraren. Daarnaast was het van belang om zicht te krijgen op de waardering voor de inhoud, de verwachte impact en de behoeften van scholen bij de implementatie. In deze paragraaf wordt de fase van beproeven kort beschreven.

Bijeenkomsten en praktijkopdrachten voor scholen

Om zo veel mogelijk scholen en leraren in het hele land te bereiken is gekozen voor het organiseren acht van regionale bijeenkomsten, waaraan 211 scholen en 558 leraren en schoolleiders deelnamen. Daarnaast is een sessie met vakexperts uit het leergebied rekenen en wiskunde gehouden. De werving voor de regiobijeenkomsten was gericht op drie vertegenwoordigers van scholen: voor Nederlands, voor rekenen en wiskunde, en voor schoolbeleid. Scholen konden op basis daarvan zelf bepalen wie zij afvaardigden.

Op de regiobijeenkomsten kregen de scholen een programma aangeboden dat enerzijds gericht was op het informeren over de nieuwe kerndoelen en anderzijds in het teken stond van het ophalen van feedback. De bijeenkomsten waren opgebouwd volgens de drieslag *verkennen*, *verdiepen* en *waarderen*.

1. In het onderdeel Verkennen speelden de deelnemers een zogenoemd 'kerndoelenkaartspel' waarbij ze in gesprek gingen over de vraag of ze de inhoud van de nieuwe kerndoelen al in hun huidige lespraktijk terugzagen, of ze het belang van nieuwe inhoud onderschreven en welke uitdagingen ze zagen bij het vormgeven van hun schoolcurriculum met deze doelen.
2. Het onderdeel Verdiepen was gericht op het doordenken van de betekenis van de nieuwe kerndoelen voor de dagelijkse onderwijspraktijk. De belangrijkste punten uit de nieuwe kerndoelen en de overeenkomsten en verschillen met de kerndoelen uit 2006 werden aan de deelnemers gepresenteerd. Aan de hand van door het kerndoelenteam ontwikkeld voorbeeldmateriaal kregen de deelnemers een nader beeld van de bedoelingen van de nieuwe kerndoelen.
3. Tijdens het onderdeel Waarderen konden de deelnemers hun eerste reactie geven door een online vragenlijst in te vullen.

De deelnemers aan de regiobijeenkomsten kregen vervolgens de praktijkopdracht om deze zelfde drieslag als kartrekkers ook met collega's op hun eigen school te doorlopen. Daartoe kregen ze een exemplaar van het kerndoelenkaartspel mee en een link naar een online vragenlijst die na afloop van de teambijeenkomst door de kartrekkers kon worden ingevuld. Op deze manier is zowel tijdens de regiobijeenkomst feedback opgehaald bij de kartrekkers per school, als daarna ook op dezelfde thema's bij de scholenteams.

De feedback die tijdens de regiobijeenkomsten is opgehaald, is door SLO vastgelegd in een rapportage (Beuling et al., 2024). Op basis van de feedback uit het rapport is een analyseproces gestart waarbij alle opgehaalde feedback zorgvuldig is gewogen. Na deze analysefase zijn keuzes gemaakt welke conceptkerndoelen aangepast of verhelderd moesten worden. De afwegingen en aanpassingen zijn op hoofdlijnen gedeeld en besproken met het kerndoelenteam en de advieskring. Dit heeft geresulteerd in een set initiële kerndoelen (versie 2024).

Belangrijkste conclusie uit de rapportage van de fase van beproeven is dat een ruime meerderheid van de respondenten uit po, so en v(s)o de kerndoelen voor rekenen en wiskunde positief waardeert en haalbaar acht. De resultaten laten zien dat het merendeel van de respondenten vindt dat de conceptdoelen over het algemeen duidelijk geformuleerd zijn. Ook de illustraties ('Te denken valt aan') bij de kerndoelen en de voorbeeldmaterialen bij de nieuwe elementen van de kerndoelen worden in dit verband positief gewaardeerd. Van enkele kerndoelen werd aangegeven dat verduidelijking, verdere concretisering of vereenvoudiging nodig was. Dit betreft vooral de kerndoelen met nieuwe leerinhouden ten opzichte van de kerndoelen uit 2006.

Respondenten po en so verwachten een gemiddelde inspanning te moeten leveren om hun onderwijs aan te passen aan de nieuwe doelen en respondenten v(s)o verwachten vaker om hiervoor veel inspanning te moeten leveren. Uitdagingen worden vooral gezien bij het ontwikkelen van wiskundetaal en een wiskundige attitude, de hele implementatie en het werken met nog niet aangepaste methodes. De respondenten zien kansen bij het werken met de kerndoelen om het reken- en wiskundeonderwijs aantrekkelijker en betekenisvoller te maken, om de samenhang met andere vakken te verbeteren, het niveau van leerlingen te verhogen en het curriculumbewust handelen van leraren te versterken.

Bij de doorontwikkeling en aanscherping van de kerndoelen is nader gekeken naar de initiële kerndoelen waarvan de respondenten aangaven behoefte te hebben aan verduidelijking, verdere concretisering of vereenvoudiging. Hierbij is aanvullend gebruikgemaakt van de input van de in de fase van beproeven geraadpleegde vakexperts (zie hierna) (zie voor de uitwerkingen paragraaf 2.4).

Expertbijeenkomst

In de fase van beproeven is niet alleen de onderwijspraktijk bevraagd, maar zijn de voorstellen voor kerndoelen ook (nogmaals) voorgelegd aan vakexperts en wetenschappers, die deels al geraadpleegd waren in de ontwikkelfase en die deels ook met een frisse blik naar de conceptkerndoelen keken.

Relatief grote discussiepunten in de expertbijeenkomst betroffen de balans tussen redeneren en rekenen, de plek van het kerndoel *Wiskundige attitude*, de initiële kerndoelen *Breuken* en *Wiskundig modelleren* (toen nog 'Modelleren' genoemd) en het gegeven dat er in het vo weinig aandacht is voor onderhoud. Verder gaven de experts verschillende suggesties voor aanscherpingen in formuleringen en het gebruik van vaktermen. Alle ingebrachte punten zijn overwogen en geadresseerd in de uiteindelijke formuleringen van de kerndoelen (zie paragraaf 2.4).

Nadere afstemming met de conceptexamenprogramma's wiskunde

Na de ontwikkelfase (2023) is al geconstateerd dat het belangrijk is om in de fase van beproeven, als het actualisatietraject voor de concepteindtermen havo-vwo zijn afronding zou naderen, te zorgen voor nadere afstemming tussen de conceptexamenprogramma's en de kerndoelen (Van Zanten & Schmidt, 2023). Dit heeft in 2024 plaatsgevonden, waarbij eveneens de conceptexamenprogramma's vmbo zijn betrokken. Dit heeft geleid tot aanpassingen in de respectievelijke raamwerken ten behoeve van doorgaande leerlijnen (zie paragraaf 2.3) en de ordening van kerndoelen, respectievelijk (sub)domeinen binnen die raamwerken (zie bijlage 1). Verder zijn alle aanvullende doelen voor havo-vwo nogmaals gecontroleerd op consistentie met de concepteindtermen voor havo-vwo en waar nodig aangescherpt. Ten slotte zijn er voor alle drie de actualisatietrajecten enkele omschrijvingen uit de begrippenlijst aangescherpt (zie paragraaf 2.4.6).

Nadere afstemming met andere leergebieden

In de fase van beproeven voor rekenen en wiskunde waren de kerndoelenteams van digitale geletterdheid, burgerschap en andere leergebieden inmiddels verder gevorderd met hun werk. Daarom heeft nadere afstemming plaatsgevonden met de curriculumexperts van digitale geletterdheid, burgerschap, mens en natuur, mens en maatschappij, en kunst en cultuur. Dit leidde tot aanscherpingen in de doelformuleringen en in de omschrijvingen van begrippen (zie paragraaf 2.4).

In bijlage 2 staan de belangrijkste verschillen tussen de voorstellen voor kerndoelen (2023) zoals die zijn opgeleverd na de ontwikkelfase, en de initiële kerndoelen (versie 2024) samengevat.

1.4 Herziene versie 2025

1.4.1 Aanvullende opdracht

Na de oplevering van de initiële kerndoelen Nederlands en rekenen en wiskunde heeft de Tweede Kamer (Vaste Kamercommissie Onderwijs) op 16 oktober 2024 een debat gevoerd over het curriculum. Het Regeerakkoord (Kabinet Schoof) speelde een belangrijke rol in dit debat. Hierin staat vermeld dat de curriculumherziening door moet gaan, maar dat het aantal kerndoelen fors moet verminderen. Ondanks vele vragen en reacties vanuit het veld hield het Kabinet vast aan het besluit om concrete invulling te geven aan het hoofdlijnenakkoord. Op 26 november 2024 werd [een motie](#) ingediend, die met een meerderheid is aangenomen.

Het ministerie van OCW heeft SLO vervolgens in november 2024 een [aanvullende opdracht](#) gegeven. Er moest een extra stap worden gezet om de kerndoelen meer in samenhang te presenteren, zodat er een goede focus komt op het versterken van lezen, schrijven en rekenen.

In deze paragraaf lichten we de wijzigingen toe tussen de versie van 2024 en de herziene versie van 2025.

Een nieuwe formulering van kerndoelen

In de initiële opzet zijn de leergebieden onderverdeeld in domeinen met bijbehorende kerndoelen. De kerndoelen zijn concreter geformuleerd dan voorheen, wat heeft geleid tot een toename in aantal. In de aanvullende opdracht is gesteld dat het aantal kerndoelen moet verminderen. Om die reden zijn de initiële kerndoelen binnen een leergebied geclusterd. Elk cluster heeft een overkoepelende kernzin gekregen met daaronder één tot maximaal vier initiële kerndoelen als uitwerking. Dit geheel wordt wettelijk verankerd, zodat de gewenste concrete formulering van de kerndoelen (zie paragraaf 1.2.1 en 1.2.2) blijft bestaan.

Bij het formuleren en herordenen van de kerndoelen is eveneens gekeken naar het bevorderen van samenhang en het voorkomen van redundantie, teneinde de overladenheid binnen het beoogde curriculum terug te dringen.

1.4.2 Algemene uitgangspunten voor clustering rekenen en wiskunde

De initiële kerndoelen rekenen en wiskunde zijn conform de aanvullende opdracht van OCW geclusterd tot een kleiner aantal doelen. Het doel van het clusteren van de initiële kerndoelen was een duidelijker focus te laten zien op rekenen, met behoud van de door het onderwijsveld gewenste concrete formulering van de doelzinnen en de uitwerkingen. De sets initiële kerndoelen zijn teruggebracht tot 9 kerndoelen voor po/so en 8 kerndoelen voor de onderbouw v(s)o.

Bij het clusteren zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De clustering is gebaseerd op inhoudelijke samenhang en verwantschap van de initiële kerndoelen. Hiervoor is ook gekeken naar de clustering van de kerndoelen in de leerlijnen (in ontwikkeling).
- De clusters zijn samengesteld met de initiële kerndoelen uit hetzelfde domein, zodat de domeinindeling - zoals ontwikkeld bij de initiële kerndoelen - gehandhaafd blijft.
- De clustering is afgestemd met de conceptexamenprogramma's wiskunde, zodat de afgestemde doorlopende leerlijn gehandhaafd en zichtbaar blijft.
- Waar mogelijk is de formulering van de kerndoelen afgestemd met andere leergebieden voor consistentie en samenhang. Dit draagt bij aan een eenduidige terminologie binnen het curriculum.
- Waar nodig is rekening gehouden met eerder ontvangen feedback uit en na de fase van beproeven, om draagvlak te waarborgen.
- In sommige gevallen was al (deels) sprake van een zekere mate van clustering in de initiële kerndoelen, en/of is (verdere) clustering inhoudelijk niet goed mogelijk. Waar dit problematisch zou zijn, is ervoor gekozen een kerndoel uit één initieel kerndoel te laten bestaan.

1.4.3 Overwegingen bij indeling clusters

In deze paragraaf zijn korte toelichtingen opgenomen die een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de kerndoelen. In hoofdstuk 2 worden de inhoudelijke toelichtingen op de initiële kerndoelen onderbouwd, maar om de opbouw en de nummering van de kerndoelen te begrijpen lichten we hier de clusters van kerndoelen toe. Een overzicht van de omnummering van de initiële kerndoelen naar de nieuwe kerndoelen is opgenomen in bijlage 9.

Domein: wiskundige concepten

Kerndoel 10 po/so
Kerndoel 11 po/so

Getallen en verhoudingen
Grootheden en eenheden

De initiële kerndoelen *gehele en decimale getallen, breuken, en verhoudingen* zijn geclusterd tot kerndoel 10 po/so onder de noemer *getallen en verhoudingen*. Dit label dekt alle drie de initiële kerndoelen. Nu waren deze doelen in de kerndoelen voor onderbouw v(s)0 al geclusterd tot één doel, samen met *grootheden en eenheden*, tot *getallen en grootheden*. Dit laatste (ook toevoegen van *grootheden en eenheden*) is voor po niet gedaan. Er lag voor de onderbouw vo namelijk geen inhoudelijke overweging onder, maar een curriculaire: de betreffende inhouden moeten in vo vooral worden onderhouden en er komt maar beperkt nieuwe leerstof bij. Dit geldt niet voor po; er is beperkte inhoudelijke verwantschap tussen *grootheden en getallen*, die van een andere orde is dan tussen getallen en verhoudingen. Daarom is *grootheden en eenheden* in po een eigenstandig kerndoel gebleven: kerndoel 11 po/so. De (beperkte) inhoudelijke verwantschap

woog hier dus het zwaarst. Bovendien zou clustering van *getallen, breuken* en *verhoudingen* enerzijds met *grootheden en eenheden* (meten) anderzijds in po ingaan tegen alle voorgaande wettelijke doelen (eerder versies van de kerndoelen en het Referentiekader voor Taal en Rekenen) en de onderwijspraktijk. Dat is niet wenselijk, vanwege herkenbaarheid en draagvlak.

Kerndoel 10 vo/vso

Getallen en grootheden

Het genoemde doel *getallen en grootheden* voor onderbouw v(s)o was in de initiële kerndoelen al verder geclusterd met het aanvullende doel *algebra* voor havo-vwo. *Algebra* en *vergelijkingen* zijn sterk verwante en deels overlappende inhouden, Daarom zijn *getallen en grootheden, algebra* en *vergelijkingen* geclusterd tot kerndoel 10 onderbouw v(s)o.

Kerndoel 12 po/so
Kerndoel 11 vo/vso

Data / Data en kans

Data en *kans* vormen in de eindtermen havo-vwo één subdomein. *Data* en *kans* zijn daarom in de kerndoelen geclusterd tot kerndoel 11 onderbouw v(s)o. De samenhang met de bovenbouw schuurt hier niet met de inhoudelijke verwantschap. Consequentie is dat *data* in po ook een eigenstandig kerndoel moet zijn vanwege de zichtbaarheid van de doorlopende leerlijn.

Kerndoel 13 en 14 po/so
Kerndoel 12 en 13 vo/vso

Patronen en verbanden / Meetkunde

Clustering is, zoals al vermeld, bij sommige kerndoelen complex, omdat sommige inhouden niet zomaar te clusteren zijn, zoals bij *patronen en verbanden* en *vorm en ruimte*. *Patronen en verbanden* is al een cluster op zich, en *vorm en ruimte* betreft meetkunde, dat een apart (met een eigen aard) leerstofonderdeel vormt. Deze kerndoelen blijven daarom elk een eigenstandig kerndoel.

Domein: wiskundige denk-werkwijzen

Kerdoel 15 po/so
Kerdoel 14 vo/vso

Wiskundige denk-werkwijzen

Binnen het domein *wiskundige denk-werkwijzen* kunnen de initiële kerndoelen *wiskundig probleemoplossen*, *wiskundig modelleren*, *aantonen en gebruiken en beschrijven van algoritmes* (een opmaat naar algoritmisch denken) gerekend worden tot de 'wiskundige methode' van denken en handelen, en zijn daarom geclusterd tot kerndoel 15 po/so / kerndoel 14 v(s)o.

Kerdoel 16 po/so
Kerdoel 15 vo/vso

Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap

Taal kan worden gezien als gereedschap. Zeker binnen wiskunde kan wiskundetaal worden opgevat als gereedschap en daarom zijn *wiskundetaal en wiskundige representaties* en *wiskundig gereedschap* geclusterd tot één kerndoel.

Domein: wiskunde en de wereld

Kerdoel 17 po/so
Kerdoel 16 vo/vso

Wiskundige attitude

Het initiële kerndoel *wiskundige attitude* blijft een eigenstandig kerndoel, want wiskundige attitude raakt, hangt samen met en is deels ook voorwaardelijk voor alle andere kerndoelen rekenen en wiskunde. Clustering met een bepaald ander kerndoel of een bepaald cluster kerndoelen zou daarmee in tegenspraak zijn. Clustering is bovendien niet wenselijk vanwege draagvlak; zowel in het veld (zoals gebleken in en na de fase van beproeven) als onder vakexperts (met uiteenlopende perspectieven op reken- en wiskundeonderwijs) is er veel waardering voor dit doel.

Kerdoel 18 po/so
Kerdoel 17 vo/vso

Wiskunde in de werkelijkheid
Wiskunde in verschillende leergebieden

De initiële kerndoelen *wiskunde in de werkelijkheid* en *wiskunde in verschillende leergebieden* zijn geclusterd omdat ze beide gaan over het gebruik en de toepassing van wiskunde in bekende en nieuwe situaties.

1.4.4 Aanpassingen in formulering van de initiële kerndoelen

Tijdens het uitvoeren van de aanvullende opdracht is één kleine wijziging aangebracht in de formulering van de doelzin van wiskundige attitude (17A po / 16A vo). De initiële formulering 'De school stimuleert een wiskundige attitude bij leerlingen' is gewijzigd in 'De school stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude bij leerlingen'. Dit is gedaan vanwege een sterkere consistentie tussen kernzin en doelzin.

1.4.5 Beschouwing op herziene versie 2025

De clustering van de initiële kerndoelen rekenen en wiskunde is zorgvuldig afgewogen op basis van inhoud, samenhang met de bovenbouw en aansluiting bij de onderwijspraktijk. Door de kerndoelen in samenhang te presenteren en te kijken naar overlap, is het totaal aantal initiële kerndoelen fors gereduceerd. Het proces om tot deze herziene versie te komen is efficiënt en in afstemming met het kerndoelenteam en de advieskring uitgevoerd. Wij zijn ervan overtuigd dat deze kerndoelen een solide basis vormen voor de verdere verankering in wet- en regelgeving.

2. Inhoudelijke toelichting

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de inhoudelijke keuzes die ten grondslag liggen aan de kerndoelen. Eerst wordt ingegaan op de specifieke uitdagingen voor het leergebied rekenen en wiskunde. Vervolgens wordt ingegaan op respectievelijk de karakteristiek, het raamwerk en de kerndoelen. Per onderdeel wordt een toelichting gegeven op de keuzes die het kerndoelenteam heeft gemaakt, de belangrijkste discussies daarbij en hoe er is omgegaan met feedback uit de ontwikkelfase en de fase van beproeven en welke bronnen daarbij betrokken zijn. In de toelichting worden eveneens kwaliteitscriteria uit de werkopdracht van OCW betrokken.

2.1 Specifieke uitdagingen actualisatie kerndoelen rekenen en wiskunde

De probleemanalyse die onderdeel uitmaakt van de startnotitie rekenen en wiskunde (Van Zanten & Schmidt, 2022), vormt een belangrijk uitgangspunt voor de actualisatie. De ontwikkelde kerndoelen vormen een antwoord op de problemen die in de startnotitie zijn benoemd. Hierna staat de toenmalige probleemanalyse samengevat.

2.1.1 Basisvaardigheden onder druk

De Inspectie van het Onderwijs meldt al geruime tijd dat de basisvaardigheden voor onder andere rekenen en wiskunde onder druk staan. Zij schrijft bijvoorbeeld in een recente Staat van het Onderwijs (2023, p. 13) dat te weinig leerlingen in het po het taal- en rekenniveau halen dat nodig is om zonder problemen de overstap naar het vo te maken en dat in de onderbouw vo de beheersing van Nederlands en rekenen-wiskunde daalt. In de Beleidsreactie op dit rapport (Kamerstukken II, 36200-VIII-221) schrijven de toenmalige ministers van OCW: "We formuleren ambitieuze doelen voor de basisvaardigheden in het funderend onderwijs." De kerndoelen rekenen en wiskunde beogen hierin voor dit leergebied te voorzien. Ze moeten een goede basis bieden voor alle leerlingen in het funderend onderwijs, waarbij alle leerlingen de kans krijgen om vlot en wendbaar te leren rekenen en zich te ontwikkelen tot gecijferde burgers.

2.1.2 Doorlopende leerlijnen

De doorlopende leerlijnen van po naar vo zijn voor rekenen en wiskunde niet op orde. Zo geven Bruin-Muurling (2010) en Van Waveren Hogervorst & Daemen (2012) voorbeelden van leerinhouden waarbij dit het geval is. Dit bemoeilijkt de doorstroom van leerlingen. Het Referentiekader Taal en Rekenen had onder meer tot doel hieraan tegemoet te komen. Helaas is gebleken dat kerndoelen en het Referentiekader onvoldoende op elkaar aansluiten (Van den Broek et al., 2022).

2.1.3 Functies van rekenen en wiskunde

Het leergebied rekenen en wiskunde heeft een functie ten aanzien van alle drie de doeldomeinen van onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming. Het leergebied is van belang voor de voorbereiding op vervolgonderwijs en beroep (kwalificatie), maar wordt ook gebruikt in het dagelijks leven en bij de participatie in de democratische samenleving (socialisatie). Verder kan het leergebied rekenen en wiskunde een vormende waarde hebben, bijvoorbeeld vanwege het leren wiskundig probleemoplossen en abstract en creatief wiskundig denken (persoonsvorming). In de geactualiseerde kerndoelen moeten de verschillende functies van rekenen en wiskunde elk tot hun recht komen.

2.1.4 Maatschappelijke ontwikkelingen en samenhang met digitale geletterdheid en burgerschap

De toenemende rol van ICT en *big data* is van invloed op de wiskundige vaardigheden die mensen nodig hebben voor maatschappelijk en beroepsmatig functioneren (zie bijvoorbeeld Wolfram, 2020). Het uitvoeren van reken- en wiskundige procedures wordt in het dagelijks leven en beroepssituaties meer en meer uitbesteed aan ICT. Zaken die niet of nauwelijks door ICT kunnen worden overgenomen, zoals het formuleren van problemen in wiskundige termen en het beoordelen wat een gevonden wiskundig antwoord betekent voor het betreffende vraagstuk of probleem, worden daardoor belangrijker en verdienen daarom meer aandacht in het onderwijs (Gravemeijer & Van Galen, 2020; Wiskunde voor Morgen, 2019; vergelijk OECD, 2018).

De explosieve toename van steeds grotere hoeveelheden kwantitatieve informatie vraagt om kritisch wiskundig denken en inzicht in wiskundetaal en wiskundige communicatie (Cairo, 2019; Keijzer et al., 2021; Rosling, 2018). Dit is bovendien van belang voor het functioneren als burger in de democratische samenleving (Ani, 2021; Van Zanten & Driebergen, 2022) en voor de grote maatschappelijke vraagstukken van deze tijd (zie Rosling, 2018). Bij zowel overheidsinstanties als bedrijven is er een toenemende behoefte om patronen in grote hoeveelheden gegevens zichtbaar te maken, mede om beslissingen te kunnen nemen in complexe situaties. Dit vraagt om het omgaan met datasets en om wiskundige denk-werkwijzen als modelleren en algoritmisch denken, inclusief het doorzien van de consequenties en risico's van het gebruik van algoritmen (Fry, 2018; Meester & Sloten, 2022; O'Neil, 2016; Platform Wiskunde Nederland, 2022).

Een internationale trend in verband met het bovenstaande is om in het reken-wiskundeonderwijs niet alleen of voornamelijk in te zetten op procedurele vaardigheden, maar juist ook op conceptuele kennis en geavanceerdere rekenwiskundige vaardigheden en inzichten (Gravemeijer et al., 2017; Lesh et al., 2007; OECD, 2018). Voorbeelden zijn kritisch kwantitatief denken en wiskundig probleemoplossen (Curriculum.nu, 2019a, 2019b), het globaal

begrijpen van het reken-wiskundewerk dat apparaten uitvoeren en het kritisch kunnen interpreteren van de output daarvan (Wiskunde voor Morgen, 2019), digitale geletterdheid (Platform Wiskunde Nederland, 2022) en statistische geletterdheid (Boswinkel & Schram, 2011; Bruin-Muurling et al., 2018; Platform Wiskunde Nederland, 2012; UNESCO, 2012). Bij de actualisatie moet worden nagegaan welke conceptuele kennis (inzichten) en wiskundige denk-werkwijzen een (meer) nadrukkelijke plek moeten krijgen in de kerndoelen en hoe de balans is met procedurele vaardigheden.

2.1.5 Kansengelijkheid

Onderzoek laat zien dat kansarmere leerlingen lager presteren bij rekenen en wiskunde dan kansrijkere leerlingen (Gubbels et al., 2019; Inspectie van het Onderwijs, 2021; Meelissen & Punter, 2016; Meelissen et al., 2020; Rebber et al., 2017; Scheltens et al., 2013). Voogt et al. (2018) stellen dat alle leerlingen, inclusief de kansarme en kwetsbare, baat hebben bij uitdagend onderwijs. Dat geldt ook specifiek voor reken- en wiskundeonderwijs: een rijk leerstofaanbod dat ook een beroep doet op wiskundig denken, lijkt bij alle leerlingen tot hogere leeruitkomsten te leiden (zie bijvoorbeeld Jonsson et al., 2014; Stein & Smith, 2010). Dat betreft in het bijzonder hogere-orde-vaardigheden en dieper gaande wiskundige inzichten, zoals wiskundige denk-werkwijzen. Juist leerlingen die hiermee thuis niet in aanraking komen, zijn hiervoor op school aangewezen. Datzelfde geldt voor de hiervoor genoemde socialiserende en vormende functie van rekenen en wiskunde. In een door SLO ontwikkeld beoordelingskader kansengelijkheid (Bron et al., 2020; zie ook Ağirdağ et al., 2020, 2021a) worden in dit licht criteria beschreven waaraan curriculumvoorstellen zouden moeten voldoen. Eén daarvan is dat er in het curriculum een balans moet zijn tussen reken-wiskundige kennis en vaardigheden enerzijds en wiskundige denk-werkwijzen anderzijds. Het ene kan het andere versterken en vice versa.

2.1.6 Een uitdagend en aantrekkelijk curriculum

Nederlandse leerlingen vinden rekenen en wiskunde – zowel de inhoud als de lessen – minder aantrekkelijk dan leerlingen in veel andere landen (Feskens et al., 2016; Meelissen et al., 2020). In het po vinden leerlingen rekenen en wiskunde nog belangrijk genoeg om op dat gebied goed te presteren, maar de motivatie van leerlingen in het vo om te presteren bij rekenen en wiskunde is relatief gering. Volgens de OECD (2016) wordt dit gebrek aan aantrekkelijkheid van het leergebied onder leerlingen verklaard door het gebrek aan uitdaging dat leerlingen in Nederland ervaren. In het Nederlandse onderwijs worden meer remediërende dan verrijkingslessen aangeboden. Er is weinig aanbod voor leerlingen die potentieel kunnen excelleren (OECD, 2016; Inspectie van het Onderwijs, 2019). De nieuwe kerndoelen moeten voldoende uitdaging bieden voor alle leerlingen, dus ook voor (potentieel) goede en sterke rekenaars, en ook voor leerlingen die meer dan anderen aangewezen zijn op school om in aanraking te komen met wiskundige denk-werkwijzen en dieper gaande

wiskundige inzichten. De kerndoelen moeten bijdragen aan het realiseren van een uitdagend, nuttig en aantrekkelijk leergebied.

2.2 Toelichting op de karakteristiek

2.2.1 Kern van het leergebied rekenen en wiskunde

Voor de ontwikkeling van de karakteristiek heeft het kerndoelenteam zichzelf de vraag gesteld wat richting geeft aan het curriculum rekenen en wiskunde. Daarvoor zijn de karakteristieken uit de kerndoelen voor po en vo uit 2006 bestudeerd, de visie op het leergebied van Curriculum.nu (2019a) en vergelijkbare curriculumteksten uit verschillende andere landen (bijlage 7). Uit deze bronnen kwam consistent naar voren dat wiskunde (waaronder rekenen) overal van belang is: wiskunde speelt een rol in andere leergebieden, het dagelijks leven, vervolgonderwijs en werk (zie ook paragraaf 2.1.3). In curriculumdocumenten van andere landen vond het kerndoelenteam bijvoorbeeld de volgende richtinggevende elementen:

- mathematics in every aspect of daily life;
- mathematical knowledge, skills and attitudes;
- numeracy / mathematical literacy, statistical literacy, digital literacy;
- mathematical thinking and appreciation for mathematics;
- engage with the world around us.

In het funderend onderwijs wordt daarvoor een basis gelegd die van belang is voor alle leerlingen (zie paragraaf 2.1.1 en 2.1.5). In het Masterplan basisvaardigheden (ministerie van OCW, 2022b) wordt voor rekenen en wiskunde benoemd dat te veel leerlingen onvoldoende gecijferd het vo verlaten en dat er te weinig uitdaging is voor leerlingen die meer aankunnen (zie ook Sjoers, 2024). Daar kan aan worden toegevoegd dat leerlingen die lager presteren eveneens gebaat zijn bij uitdagend reken- en wiskundeonderwijs (zie paragraaf 2.1.5). In het programma Basisvaardigheden van SLO wordt onder basisvaardigheden rekenen en wiskunde verstaan: de gecijferdheid die nodig is om te kunnen participeren in de samenleving, die steeds data-intensiever wordt (Bolstad, 2023; Bruin-Muurling et al., 2018; Platform Wiskunde Nederland, 2022). In dit programma worden voor de basis van rekenen en wiskunde drie perspectieven onderscheiden: basiskennis (bijvoorbeeld de tafels van vermenigvuldiging, de structuur van het metriek stelsel, wiskundetaal), basisvaardigheden (bijvoorbeeld uitvoeren van de hoofdbewerkingen, verhoudingsgewijs redeneren, schatten, meten, kunnen vergelijken en relateren van kwantitatieve en numerieke gegevens) en basisinzichten (bijvoorbeeld inzicht in het verschil en het verband tussen absolute en relatieve gegevens, in schalen bij grafieken en in kansen en risico's) (Van Zanten & Verbruggen, 2022). Verder vragen maatschappelijke ontwikkelingen (paragraaf 2.1.4) om wiskundige denk-werkwijzen als wiskundig probleemoplossen, modelleren en wiskundig redeneren (Ow-Yeong et al., 2023).

Het kerndoelenteam heeft al deze aspecten betrokken bij de ontwikkeling van de kerndoelen (zie paragraaf 2.4). Hoe een en ander in de karakteristiek is verwerkt, staat hierna toegelicht aan de hand van de drie doeldomeinen.

2.2.2 Doeldomeinen

Het funderend onderwijs beoogt een breed onderwijsaanbod voor alle leerlingen. Dat brede aanbod wordt onder andere geborgd door aandacht voor de drie doeldomeinen van onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonsvorming (Ağirdağ et al., 2021b). In de karakteristiek is beschreven hoe het leergebied rekenen en wiskunde in het po en de onderbouw vo bijdraagt aan die doeldomeinen, zoals beschreven in de rationale van het funderend onderwijs (Ministerie van OCW, 2022a). Belangrijk is om zich te realiseren dat kerndoelen vaak bijdragen aan meerdere doeldomeinen en dat de doeldomeinen ook niet helemaal te scheiden zijn. Dit geldt ook voor het leergebied rekenen en wiskunde. Er is bijvoorbeeld overlap tussen de wiskunde die wordt gebruikt in het dagelijks leven, in vervolgoopleidingen en in beroepen. Toch wordt hierna de bijdrage van het leergebied rekenen en wiskunde aan de verschillende doeldomeinen zo goed mogelijk afzonderlijk beschreven.

Ten aanzien van **kwalificatie** stelt de rationale: "het onderwijs heeft de opdracht om leerlingen te onderwijzen in basiskennis en -vaardigheden, waarmee alle leerlingen hun potentieel kunnen realiseren en wat leerlingen nodig hebben voor toekomstige studies en de uitoefening van toekomstige beroepen." Voor het leergebied rekenen en wiskunde betekent dit dat er uitgebreid aandacht is voor de basiskennis, basisvaardigheden en basisinzichten die leerlingen nodig hebben. De karakteristiek benoemt belangrijke elementen hiervan, zoals vlot en wendbaar rekenen, parate kennis, wiskundetaal en wiskundig probleemoplossen. Deze kwalificerende zaken zijn ook van belang voor de socialiserende functie van dit leergebied, wat tot uitdrukking komt in de openingszin van de karakteristiek: "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." Het kerndoelenteam koos voor de karakteristiek verder nadrukkelijk voor de volgende formulering: "Om kansengelijkheid te bevorderen is het nodig dat alle leerlingen een goede basis meekrijgen. Alle leerlingen moeten vlot en wendbaar leren rekenen en zich ontwikkelen tot gecijferde burgers" (zie voor dat laatste hierna).

Ten aanzien van **socialisatie** stelt de rationale: "het onderwijs heeft de opdracht om leerlingen bekend te maken en te verbinden met culturen, tradities en praktijken in de samenleving, waaronder democratische normen en waarden." Voor het leergebied rekenen en wiskunde betekent dit dat leerlingen zich moeten kunnen ontwikkelen tot gecijferde burgers. Gecijferdheid rust leerlingen toe om te functioneren in de samenleving (Bolstad, 2021; Gal, 2002; Hoogland, 2021, 2022; Kleine Deters et al., 2023; Sikko, 2023). In de

kerndoelen is gecijferdheid op grond van de hier aangehaalde vakliteratuur gedefinieerd als "het vermogen om adequaat te handelen en redeneren in (alledaagse) situaties waarin getallen, getalsmatige en meetkundige aspecten naar voren komen." Hier is sprake van samenhang met het leergebied burgerschap (zie paragraaf 2.2.3). In de karakteristiek wordt hierover gezegd dat leerlingen kritisch leren omgaan met kwantitatieve informatie en dat het leren van wiskundetaal ook van belang is voor de voorbereiding op de gedigitaliseerde samenleving. Verder wordt benoemd dat het leergebied leerlingen in aanraking brengt met wiskunde in verschillende verschijningsvormen en toepassingen binnen en buiten school. Hier zit overlap met kwalificatie en persoonsvorming.

Ten aanzien van **persoonsvorming** stelt de rationale: "het onderwijs heeft de opdracht om leerlingen ervaringen te bieden die aanzetten tot nadenken over henzelf als persoon in de wereld." Voor het leergebied rekenen en wiskunde betekent dit dat leerlingen de kans krijgen om de rol van wiskunde in hun persoonlijk leven te leren zien en waarderen. Het in aanraking brengen met verschillende wiskundige verschijningsvormen en toepassingen draagt hieraan bij. Ook gaat het om het leren beschouwen van de wereld door een wiskundige bril, wat in vakliteratuur een wiskundige attitude heet (De Goeij & Oonk, 2017; Oonk & De Goeij, 2006). Persoonsvorming komt in de karakteristiek verder tot uitdrukking in de zin: "Het onderwijs stimuleert de ontwikkeling van een wiskundige attitude en van plezier, zelfvertrouwen en doorzettingsvermogen bij wiskunde." Hoewel plezier natuurlijk niet af te dwingen is, heeft het kerndoelenteam ervoor gekozen dit wel te vermelden, omdat – naast het in aanraking komen met verschillende verschijningsvormen en toepassingen van wiskunde – ook plezier een element is dat kan bijdragen aan het tegengaan van de motivatieproblemen in het wiskundeonderwijs (paragraaf 2.1.6). Plezier staat overigens ook al vermeld in de karakteristiek van de kerndoelen van 2006.

2.2.3 Interne samenhang van het leergebied rekenen en wiskunde

Tussen en binnen wiskundige concepten bestaan allerlei relaties. Van deze interne samenhang worden in de karakteristiek verschillende voorbeelden genoemd, zoals de overeenkomende decimale structuur van getallen en het metriek stelsel en de samenhang tussen bewerkingen. Ook wordt in de karakteristiek de samenhang tussen wiskundige concepten en wiskundige denk-werkwijzen benadrukt: "Wiskundige concepten en wiskundige denk-werkwijzen kunnen niet los van elkaar worden gezien en worden in samenhang aangeboden." Hiermee wordt een belangrijk aspect van de interne samenhang in het leergebied verwoord. Hoewel in de doelformuleringen wiskundige concepten en denk-werkwijzen van elkaar worden onderscheiden, hebben ze altijd betrekking op elkaar. Wiskundig probleemoplossen bijvoorbeeld, gaat altijd over en met wiskundige concepten als getallen of verhoudingen. De term denk-werkwijzen is afgeleid van de term 'denk- en werkwijzen', afkomstig uit de leergebieden mens en natuur en mens en maatschappij, en

gebruikt in de voorstellen van Curriculum.nu (Curriculum.nu, 2019a, 2019b). Er is gekozen voor de samenvoeging tot 'denk-werkwijzen' om te benadrukken dat denken en werken in het leergebied rekenen en wiskunde hand in hand gaan; ze kunnen niet los van elkaar worden gezien (Valenta, 2024). Het denken en handelen is bij rekenen en wiskunde zo met elkaar verweven dat ze niet te onderscheiden zijn. Als een leerling bijvoorbeeld een rekenopgave of een wiskundig probleem oplost, vraagt dit enerzijds om nadenken over een oplossingsaanpak en anderzijds om het verrichten van reken- en wiskundige handelingen bij de uitvoering van deze aanpak. Denken en handelen vallen ook samen bij het leren van vaardigheden en inzichten met betrekking tot de wiskundige concepten, wat in de karakteristiek is verwoord als: "Leerlingen leren hiermee [met de concepten] redeneren en rekenen, waarbij handelen en denken samengaan."

Denk-werkwijzen zijn geen synoniem voor de algemene term 'vaardigheden'. Deze laatste term wordt binnen de wiskunde met name gebruikt voor het uitvoeren van standaardprocedures voor berekeningen en andere wiskundige routinetaken. Dit soort routinematige vaardigheid komt overeen met procedurele kennis, zoals ook omschreven door Sol en Visser (2023): "Het kennen van een procedure kan zich door voldoende en adequate oefening ontwikkelen tot een min of meer automatisch uit te voeren denkproces of handeling, en daarmee tot een vaardigheid. Zulke vaardigheden zijn verbonden met en gebaseerd op kennis. Als het denkproces of de handeling stopt, moet je soms even kunnen terugvallen op onderliggende kennis om weer verder te kunnen. Als de vaardigheden echt zijn geautomatiseerd, ben je je van die kennis niet meer bewust en kun je die soms ook niet meer oproepen en expliciet onder woorden brengen."

Denk-werkwijzen reiken verder dan het uitvoeren van standaardprocedures. Bij de in de karakteristiek genoemde denk-werkwijzen wiskundig probleemoplossen en wiskundig modelleren bijvoorbeeld, kunnen routinematige vaardigheden wel worden toegepast, maar denk-werkwijzen omvatten per definitie ook niet-routinematige zaken, zoals het gebruiken van heuristieken. Daarom heeft het kerndoelenteam ervoor gekozen om naast de term vaardigheden ook de term denk-werkwijzen te hanteren.

In de karakteristiek wordt aan de hand van enkele voorbeelden ook de verticale samenhang tussen po, onderbouw vo en bovenbouw vo geschetst. Deze verticale samenhang wordt in dit toelichtingsdocument in paragraaf 2.3.2 toegelicht.

2.2.4 Externe samenhang van het leergebied rekenen en wiskunde

Er zijn ten minste drie vormen van samenhang te onderscheiden tussen wiskunde en andere leergebieden (e.g., Ağirdağ et al., 2021a). Ten eerste wordt wiskunde gebruikt in andere leergebieden. Leerlingen verwerven bij rekenen en wiskunde kennis van wiskundige feiten, procedures en representaties die

worden toegepast als gereedschap, instrument of communicatiemiddel in andere leergebieden. Ten tweede gaat het om kennis uit andere leergebieden die bijdragen aan het leren van rekenen en wiskunde, of authentieke contexten uit andere leergebieden die worden gebruikt bij het leren van rekenen en wiskunde. Ten slotte werken andere leergebieden soms aan dezelfde of overlappende doelen als rekenen en wiskunde.

Alle drie de vormen van samenhang zijn door het kerndoelenteam geconcretiseerd en verwerkt in de karakteristiek (en de kerndoelen, zie paragraaf 2.4.5). Daartoe is in de ontwikkelfase en de fase van beproeven nauwe afstemming geweest met andere kerndoelenteams en curriculumexperts van andere leergebieden. Daarbij is ook gekeken naar de definiëring van begrippen die in meerdere leergebieden worden gebruikt (zie paragraaf 2.4.6). In de karakteristiek worden alle vormen van samenhang benoemd. Daarbij wordt nader ingezoomd op digitale geletterdheid en burgerschap. Benoemd wordt dat het gebruiken en beschrijven van algoritmes een belangrijke denk-werkwijze is bij zowel digitale geletterdheid als wiskunde. De samenhang tussen wiskunde en burgerschap is nader verkend door de curriculumexperts wiskunde en burgerschap (Van Zanten & Driebergen, 2023). Hierbij gaat het met name om kritisch denken om kwantitatieve informatie te interpreteren en om redeneringen met een kwantitatieve component te geven of te weerleggen. Ook dit staat in de karakteristiek benoemd.

2.3 Toelichting op het raamwerk

2.3.1 Domeinen rekenen en wiskunde

De kerndoelen van het leergebied rekenen en wiskunde zijn verdeeld over de domeinen *Wiskundige concepten*, *Wiskundige denk-werkwijzen*, en *Wiskunde en de wereld*. In deze paragraaf wordt toegelicht welke keuzes hieraan ten grondslag liggen.

De ontwikkeling van het raamwerk is gestart met een vergelijking van bestaande Nederlandse en internationale raamwerken voor rekenen en wiskunde. Dit betrof de raamwerken van TIMSS Grade 4 (groep 6 po) en Grade 8 (klas 2 vo) (Mullis & Martin, 2017), PISA (OECD, 2018), PIAAC (OECD, 2021), het Referentiekader Rekenen, cTWO (2012), de vernieuwde rekeneisen voor het mbo (Expertgroep Herijking Rekeneisen mbo, 2020), de conceptexamenprogramma's wiskunde voor vmbo, en Curriculum.nu (2019a, 2019b). In al deze raamwerken wordt onderscheid gemaakt tussen wiskundige concepten enerzijds en wiskundige denk-werkwijzen anderzijds (de laatste onder uiteenlopende benamingen als competenties, denkactiviteiten of cognitieve processen). Een voorbeeld van een wiskundig concept is *getal*, en een voorbeeld van een wiskundige denk-werkwijze is *wiskundig probleemoplossen*. Het onderscheid tussen wiskundige concepten en wiskundige denk-werkwijzen is in de kerndoelen van 2006 voor po al te herkennen, in de domeinbenamingen *Wiskundig inzicht en handelen* enerzijds en *Getallen en bewerkingen* en *Meten en meetkunde* anderzijds. Het kerndoelenteam heeft dit

onderscheid tussen wiskundige concepten en wiskundige denk-werkwijzen in het raamwerk gehandhaafd, met de eerder vermelde kanttekening in de karakteristiek dat deze domeinen niet los van elkaar kunnen worden gezien. Dat geldt eveneens voor het derde domein uit het raamwerk: *Wiskunde en de wereld*. Dit domein sluit aan bij de drie paragrafen uit de karakteristiek: in dit domein komen het gebruik van wiskunde in dagelijkse, maatschappelijke en beroepsmatige situaties, de interne samenhang van wiskunde en de samenhang met andere leergebieden aan bod. De samenhang tussen de drie domeinen wordt symbolisch gevisualiseerd in onderstaande afbeelding. Gedurende de fase van beproeven werd duidelijk dat een eerdere versie van deze afbeelding leraren hielp om de structuur en samenhang van de domeinen en kerndoelen te doorgronden. Daarom is deze versie ontwikkeld, die geldt voor zowel de reguliere als de functionele kerndoelen rekenen en wiskunde.



In initiële voorstellen voor kerndoelen (2023) had het raamwerk nog een vierde domein, namelijk *Wiskundige attitude*. Het kerndoelenteam achtte het belang van een wiskundige attitude zo groot dat dit een eigen domein zou rechtvaardigen. Vanwege de afstemming met de conceptexamenprogramma's wiskunde vmbo, havo en vwo is dit domein echter komen te vervallen. De inhoud van dit domein is wel gehandhaafd en ondergebracht bij het domein *Wiskunde en de wereld*.

2.3.2 Verticale samenhang en differentiatie

Kerndoelen laten een opbouw zien vanuit het po naar de onderbouw vo. In het vmbo sluiten de concept eindtermen wiskunde aan op de kerndoelen voor de onderbouw vo. Voor havo-vwo zijn aanvullende kerndoelen voor havo-vwo ontwikkeld. De concept eindtermen voor havo en vwo sluiten aan op de kerndoelen voor de onderbouw vo inclusief deze aanvullende doelen.

Vanaf 2020 lopen drie actualisatietrajecten voor wiskunde: de conceptexamenprogramma's vmbo, de kerndoelen po en onderbouw vo, en de examenprogramma's havo-vwo. Hoewel de trajecten niet helemaal synchroon liepen en lopen, is op de volgende wijze gezorgd voor zo optimaal mogelijke afstemming.

- In het kerndoelenteam waren twee leden opgenomen die eerder lid waren van het team dat de concepteindtermen voor wiskunde vmbo ontwikkelde (één vakexpert en één curriculumexpert). Deze teamleden hebben gedurende de ontwikkelfase van de kerndoelen doorlopend gekeken wat nodig was voor een zo goed mogelijke afstemming op de concept eindtermen vmbo.
- In de voorbereiding van de fase van beproeven van de concept eindtermen wiskunde vmbo is gekeken welke kleine aanpassingen nog mogelijk waren in deze eindtermen om de aansluiting op de kerndoelen verder te verbeteren.
- In de ontwikkelfase van de kerndoelen is intensief overleg geweest tussen leden van het kerndoelenteam en leden van de vakvernieuwingscommissie wiskunde havo-vwo.
- In de fase van beproeven van de kerndoelen, toen de vakvernieuwingscommissie havo-vwo haar werkzaamheden afrondde, is dit overleg gecontinueerd door de curriculumexperts van beide actualisatietrajecten, aangevuld met een lid van de vakvernieuwingscommissie havo-vwo en een voormalig lid van het kerndoelenteam.

Hierdoor is er, in vergelijking met de huidige situatie, een sterk verbeterde verticale samenhang gerealiseerd tussen po, onderbouw vo, en bovenbouw vo. In de tabel hieronder staat hoe de raamwerken van de kerndoelen, de concepteindtermen vmbo en de concepteindtermen havo-vwo op elkaar aansluiten. Hoe binnen deze raamwerken de kerndoelen en eindtermen op elkaar aansluiten staat in bijlage 1.

	Kerndoelen po, onderbouw vo, havo-vwo	Eindtermen vmbo	Eindtermen havo-vwo
Domeinen	Wiskundige concepten	Wiskundige concepten (meerdere domeinen)	Wiskundige concepten
	Wiskundige denkwerkwijzen	Wiskundige denkwerkwijzen (meerdere subdomeinen)	Wiskundige activiteiten
	Wiskunde en de wereld	Wiskunde en de wereld (gecijferdheid) Wiskundige oriëntatie (wiskunde)	Wiskundige oriëntatie

Aansluiting kerndoelen po – onderbouw vo⁵

Het streven van het kerndoelenteam was de domeinen in het po en vo zo veel mogelijk met elkaar overeen te laten stemmen om zo een verbeterde doorlopende leerlijn te realiseren. Dat is gelukt, maar dit betekent niet dat alle kerndoelen in het po een tegenhanger hebben in het vo en omgekeerd.

De leerinhouden uit de po-kerndoelen 10 en 11 over getallen, verhoudingen en grootheden zijn in de onderbouw vo gebundeld in één vo-kerndoel (kerndoel 10A) over al deze leerinhouden samen. De reden hiervoor is dat leerlingen kennis, vaardigheid en inzicht in deze concepten met name in het po verwerven. In het vo wordt nog wel enige verdieping geboden – denk aan negatieve en irrationale getallen – maar verder gaat het vooral om onderhoud en toepassing (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008). Gelet op de beperkingen voor het aantal kerndoelen en het gegeven dat de ontwerpruimte in de onderbouw vo kleiner is dan in het po, heeft het kerndoelenteam ervoor gekozen deze uitgebreider beschreven kerndoelen po (10A, 10B, 10C en 11A) in de onderbouw vo te bundelen in één doel (10A). In de fase van beproeven hebben de toen geraadpleegde experts (bijlage 5) erop gewezen dat onderhoud in de onderbouw vo vaak te weinig aandacht krijgt, wat wordt bevestigd in een recent rapport van de Inspectie van het Onderwijs (2024). Verschillende experts drongen erop aan onderhoud expliciet te benoemen en dat is in de kerndoelen ook gebeurd in het vo-doel *Getallen en grootheden* (kerndoel 10A vo). Overigens kent dit vo-kerndoel nog een substantiële aanvulling voor havo-vwo in de vorm van het aanvullende doel *Algebra*.

Enkele kerndoelen voor de onderbouw vo kennen geen voorloper in het po, bijvoorbeeld *Vergelijkingen* (10B vo). In het vo leren leerlingen wiskundige vergelijkingen te begrijpen, op te stellen en op te lossen. Het po kent zogenoemde stipopgaven, waarbij leerlingen een opgave kloppend moeten maken door een open plek in de opgave in te vullen als de uitkomst gegeven is (bijvoorbeeld $23 + \dots = 48$). Een dergelijke stipopgave kan worden beschouwd als een voorloper van een wiskundige vergelijking. Een andere voorbereidende leerinhoud in het po betreft de productbetekenis van het isgelijkteken (wat aan de ene kant van het =-teken staat, is evenveel waard als hetgeen aan de andere kant staat). Hoewel de advieskring er voorstander van was om ook voor po een kerndoel te formuleren over vergelijkingen, vond het kerndoelenteam de omvang van de betreffende specifieke leerinhoud voor het po (stipopgaven en de formele betekenis van het isgelijkteken) te gering om hiervoor een eigenstandig kerndoel te formuleren. In plaats daarvan hebben deze leerinhouden een plek gekregen in de illustraties van de kerndoelen *Gehele en decimale getallen* (kerndoel 10A po) respectievelijk *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* (kerndoel 16A po). Soortgelijke overwegingen hebben gespeeld bij de kerndoelen *Kans* (kerndoel 11B vo) en *Aantonen*

⁵ Waar po staat, geldt dat deze doelen ook bedoeld zijn voor het so (normaal lerend) en bij vo gelden de doelen eveneens voor het vso (normaal lerend).

(kerndoel 14C vo). Deze doelen voor de onderbouw vo hebben evenmin een voorloper in het po.

Een bijkomende reden om geen kerndoelen voor po te formuleren over vergelijkingen, kans en aantonen, is om te voorkomen dat het idee zou kunnen ontstaan dat deze nu typische vo-leerinhouden ook een plek zouden krijgen in het po. Dat zou naar het oordeel van het kerndoelenteam leraren po kunnen overrompelen en de suggestie van overladenheid kunnen aanwakkeren.

Om de doorlopende leerlijn van po naar onderbouw vo verder te verbeteren, heeft het kerndoelenteam er ook voor gekozen om de gebruikte wiskundetaal in de doelformuleringen voor po, respectievelijk vo gelijk te trekken. Daarbij is gekozen voor de formele aanduidingen, omdat deze het meest houvast bieden om wiskunde en wiskundetaal te leren. Zo wordt er in de kerndoelen voor het po niet meer gesproken over 'kommagetallen', maar over 'decimale getallen'. Immers, de term 'kommagetal' kan de aandacht doen uitgaan naar de komma, terwijl niet de komma, maar de eenheid hier het centrale punt is. De term 'decimaal getal' trekt daarentegen de aandacht naar de decimale structuur, wat een belangrijk concept is voor inzicht in (onder andere) decimale getallen.

Doorstroom naar bovenbouw vmbo en naar bovenbouw havo-vwo

De kerndoelen voor de onderbouw vo gelden voor alle leerlingen van vmbo-bb tot en met vwo. Het was daarom een belangrijk aandachtspunt voor het kerndoelenteam en de advieskring dat alle beheersingsdoelen zo geformuleerd zouden worden dat ze voor alle leerlingen op een voor hen passend niveau bereikbaar zouden zijn. Dit stelde het kerndoelenteam voor lastige dilemma's, omdat het in het leergebied zowel gaat om verschillen in het **niveau** van beheersing, als om verschillen in **wat** er beheerst moet worden. Dit is als volgt opgelost.

Voor wat betreft **wat** beheerst moet worden, is bijvoorbeeld beheersing van algebraïsche vaardigheden belangrijk voor doorstroom naar de bovenbouw havo-vwo, maar niet voor doorstroom naar het vmbo-bb. Zulke leerinhouden, die alleen van belang zijn voor de doorstroom naar de bovenbouw havo-vwo. Hebben een plek gekregen in de aanvullende doelen voor havo-vwo. Een ander voorbeeld is verwerving van kennis van de stelling van Pythagoras. Deze is niet relevant voor leerlingen die naar het vmbo-bb doorstromen (omdat het daar geen deel uitmaakt van de conceptexamenprogramma's), maar wel voor leerlingen die naar het vmbo-gl/tl en kb doorstromen. Dit kon dus niet worden opgelost door het bij de aanvullende doelen voor havo-vwo op te nemen. In zulke gevallen is de betreffende leerinhoud niet opgenomen in de uitwerking van een doel ('Het gaat hierbij om') maar in de illustraties ('Te denken valt aan'). Het komt dus voor dat in de illustratie van doelen voor de onderbouw vo leerinhouden zijn genoemd die niet voor alle leerlingen gelden. Dit is een belangrijk aandachtspunt voor uitwerkingen in bijvoorbeeld leerlijnen. Dat geldt ook voor wat hierna komt over niveau.

Voor wat betreft **niveau** van beheersing: de kerndoelen differentiëren niet naar niveaus of leerwegen (zie paragraaf 1.2.2). Daarom heeft het kerndoelenteam gezocht naar formuleringen die ruimte bieden voor nadere invulling op verschillende niveaus. Een voorbeeld is het doel *Aantonen* (kerndoel 14C vo). In de doelzin voor alle leerlingen onderbouw vo staat dat leerlingen de juistheid van een wiskundige bewering of redenering moeten kunnen aantonen. In de uitwerking staat geen niveauaanduiding: er staat niet of het aantonen moet met een wiskundig bewijs of dat een paar goed gekozen voorbeelden ook kunnen volstaan. De formulering van dit kerndoel biedt daarmee de ruimte om eraan te voldoen op verschillende niveaus in de volle breedte van de onderbouw vo. In het aanvullende doel voor havo-vwo staat vermeld dat het op dit niveau gaat om een wiskundig bewijs van een wiskundige bewering of redenering. Op deze manier heeft het kerndoelenteam invulling gegeven aan de balans (zie paragraaf 1.2.1) tussen een ambitieus curriculum (alle leerlingen in het vo moeten een wiskundige bewering of redenering kunnen aantonen) zonder verschillen tussen leerlingen uit het oog te verliezen (het niveau waarop ze dit doen kan verschillen).

Aansluiting kerndoelen onderbouw vo – concepteindtermen vmbo

Gedurende de ontwikkelfase is zo veel mogelijk voorkomen dat in de kerndoelen voor de onderbouw vo leerinhouden zouden worden opgenomen die de eindtermen van de conceptexamenprogramma's vmbo zouden overstijgen. Echter, in sommige gevallen is dit niet helemaal gelukt. Dat betreft inhouden die niet zijn opgenomen in de concepteindtermen voor gecijferdheid in het vmbo, en in enkele gevallen om inhouden die niet zijn opgenomen in de concepteindtermen voor wiskunde voor vmbo-bb. Deze keuze heeft het kerndoelenteam gemaakt om te voorkomen dat inhouden zouden vervallen die voor een groter deel van de leerlingen van belang zijn dan enkel diegenen die doorstromen naar havo-vwo.

De domeinen van de concepteindtermen voor het vmbo komen niet een-op-een overeen met de domeinen van de kerndoelen. De domeinen van de conceptexamenprogramma's van het vmbo hebben elk betrekking op een wiskundig concept, dat op zijn beurt denk-werkwijzen als subdomeinen heeft. Het gaat hier om samenhang met de kerndoelen over verhoudingen, grootheden en eenheden, vorm en ruimte, patronen en verbanden, en data. De subdomeinen van de conceptexamenprogramma's vmbo hangen samen met de kerndoelen *Wiskundig probleemoplossen* (kerndoel 15A po/14A vo), *Wiskundig modelleren* (kerndoel 15B po/14B vo), *Aantonen* (kerndoel 14C vo), *Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties* (kerndoel 16A po, 15A vo), en *Gebruik van wiskundige instrumenten* (kerndoel 16B po / 15B vo). De conceptexamenprogramma's vmbo hebben geen apart domein over getallen. Vaardigheden met getallen waren in de versie van 2022 als een ondersteunende vaardigheid opgenomen in het achtste domein *Domeinonafhankelijke*

ondersteunende vaardigheden. In de versie van 2024 van de conceptexamenprogramma's vmbo zijn deze domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden het eerste domein geworden, vanwege de afstemming met de kerndoelen.

De examenprogramma's vmbo hebben geen subdomein dat overeenkomt met het kerndoel *Gebruiken en beschrijven van algoritmes*. Verder hanteert het vmbo in een aantal gevallen een andere naam voor een domein, omdat de domeinnamen van het vmbo afgestemd zijn op die van de rekeneisen van het mbo (Expertgroep Herijking Rekeneisen mbo, 2020).

Aansluiting aanvullende kerndoelen havo-vwo – concepteindtermen havo-vwo

Over de aansluiting met het raamwerk voor de bovenbouw havo-vwo heeft gedurende de ontwikkelfase afstemming plaatsgevonden tussen vertegenwoordigers van het kerndoelenteam en de vakvernieuwingscommissie voor de examenprogramma's havo-vwo. In de fase van beproeven, toen de vakvernieuwingscommissie het eind van haar ontwikkelfase naderde, is deze afstemming afgerond door de betrokken curriculumexperts. Dat heeft geleid tot aanpassingen in beide raamwerken, zodat deze in grote lijnen op elkaar aansluiten.

De aanvullende doelformuleringen voor havo-vwo zijn geformuleerd in nauwe afstemming met de vakvernieuwingscommissie. Leden van de vakvernieuwingscommissie hebben inhoudten betreffende de benodigde voorkennis voor de concepteindtermen havo-vwo op een rij gezet. Deze zijn door het kerndoelenteam in de ontwikkelfase verwerkt in de doelen voor havo-vwo. Omdat de ontwikkelfase van de conceptexamenprogramma's doorliep tot in 2024, zijn in de fase van beproeven van de kerndoelen alle aanvullende doelen havo-vwo nogmaals bekeken. Waar nodig zijn ze gewijzigd en aangevuld door de betrokken curriculumexperts, een vertegenwoordiger van de vakvernieuwingscommissie en een voormalig lid van het kerndoelenteam. Zodoende is de verticale samenhang tussen de kerndoelen en de concepteindtermen voor havo-vwo gewaarborgd.

Verder hebben vertegenwoordigers van het kerndoelenteam en de vakvernieuwingscommissie gewerkt aan gezamenlijke omschrijvingen van een aantal wiskundige begrippen, zodat deze op consistente wijze worden gebruikt in de kerndoelen en in de concepteindtermen (zie paragraaf 2.4.6).

2.4 Toelichting op de kerndoelen

De initiële set kerndoelen voor rekenen en wiskunde bevatte voor zowel het po/so als het v(s)o dertien beheersingsdoelen, twee aanbodsdoelen en geen

ervaringsdoelen⁶. De voorkeur van het kerndoelenteam ging in algemene zin uit naar beheersingsdoelen, met als reden dat dan beheersing van leerinhouden van rekenen en wiskunde voorgeschreven wordt. Argument hiervoor is dat wiskunde een leergebied is met een opbouw waarbij bepaalde inhouden voorkennis betreffen voor andere inhouden. Alle kerndoelen uit de domeinen *Wiskundige concepten* en *Wiskundige denk-werkwijzen* zijn daarom geformuleerd als beheersingsdoel. Dat geldt ook voor één doel uit het domein *Wiskunde en de wereld*, dat gaat over het toepassen van wiskunde (kerndoel18A po / 17A vo).

De volgende doelen zijn geformuleerd als aanbodsdoel:

- *Wiskundige attitude* (kerndoel17A po / 16A vo)
Wiskundige attitude is een aanbodsdoel, omdat leerlingen niet verplicht kunnen worden een wiskundige attitude aan te nemen. Wel kan een school de wiskundige attitude van haar leerlingen stimuleren.
- *Wiskunde in verschillende leergebieden* (kerndoel 18B po / 17B vo)
Wiskunde in verschillende leergebieden is een aanbodsdoel, omdat het hierbij gaat om afstemming tussen leergebieden. Daar kunnen leerlingen niet voor zorgen, maar leraren wel.

Voor de formulering van de kerndoelen heeft het kerndoelenteam in algemeen-inhoudelijke zin de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Wat behoort tot de kern van rekenen en wiskunde in po en onderbouw vo?
- Wat valt er te leren, wat is de moeite waard om te leren, en geldt dit voor alle leerlingen?
- Dat iets kán in po of onderbouw vo, wil niet automatisch zeggen dat het ook móet.
- Er moet ruimte zijn voor verschillende invullingen, de doelen moeten passen binnen de vrijheid van onderwijs.
- De doelen schrijven geen beheersingsniveau voor, er moet ruimte zijn voor invulling op verschillende niveaus.
- Alle leerlingen verdienen uitdaging.
- Hoe kan (perceptie van) overladenheid worden voorkomen?

Hierna wordt meer specifiek ingegaan op de belangrijkste kwesties die speelden bij de ontwikkeling van de kerndoelen.

2.4.1 Balans tussen rekenen en wiskundig redeneren

Als antwoord op maatschappelijke ontwikkelingen (paragraaf 2.1.4) bieden de kerndoelen uit het domein *Wiskundige concepten* in veel gevallen zowel een conceptueel, inzichtelijk als een procedureel, uitvoerend perspectief op een bepaald wiskundig concept. De advieskring en het kerndoelenteam vinden

⁶ In de herziene versie 2025 zijn de afzonderlijke kerndoelen geclusterd. De vijftien initiële kerndoelen zijn ondergebracht in de negen clusters voor po en acht clusters voor vo.

voldoende aandacht voor het conceptuele, inzichtelijke perspectief van groot belang. Er is gestreefd naar een goede balans tussen het procedurele en conceptuele perspectief. De advieskring heeft er daarbij nadrukkelijk voor gewaakt dat op een van beide perspectieven teveel nadruk zou komen te liggen ten koste van het andere, maar dat beide perspectieven in samenhang aan de orde komen, zodat zij elkaar versterken. Het procedurele perspectief komt tot uitdrukking in het gebruik van handelingswerkwoorden als '(be)rekenen', 'gebruiken' en 'uitvoeren'. Hieronder vallen ook het memoriseren van basale rekenfeiten en het geautomatiseerd uitvoeren van berekeningen. Hoewel deze zaken al in de onderbouw po aan bod komen, heeft het kerndoelenteam ervoor gekozen ze toch in de kerndoelen op te nemen. De reden is dat deze zaken de basis vormen voor alle andere wiskunde (Danhof et al., 2013; Gerrits & Noteboom, 2018), en dus erg belangrijk zijn in het kader van het versterken van de basisvaardigheden (paragraaf 2.1.1). Deze zaken moeten ook in de bovenbouw van het po worden onderhouden om ervoor te zorgen dat leerlingen ze memoriseren. Een en ander is in de uitwerkingen ('Het gaat hierbij om') geconcretiseerd. Voorbeelden zijn:

- memoriseren van getalrelaties, splitsingen van getallen tot 20 en de tafels van vermenigvuldiging (kerndoel 10A po);
- optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, machtsverheffen en worteltrekken (kerndoel 10A po / 10A vo);
- rekenen met standaardprocedures (kerndoel 10A po / 10A vo);
- rekenen met verhoudingen (kerndoel 10C po / 10A vo);
- bepalen van omtrek, oppervlakte en inhoud van rechthoekige figuren (kerndoel 11A po / 10A vo);
- oplossen van lineaire vergelijkingen (kerndoel 10B vo);
- berekenen van kansen (kerndoel 11B vo).

Het conceptueel perspectief kent handelingswerkwoorden als 'redeneren met' of 'redeneren over', 'analyseren' en 'interpreteren'. Bij redeneren gaat het in dit leergebied om *wiskundig* redeneren, wat meer omvat dan in het dagelijks taalgebruik onder redeneren wordt verstaan. Wiskundig redeneren omvat ook meer dan het handelingswoord redeneren zoals dat bij andere leergebieden in algemene zin wordt gebruikt. In de begrippenlijst is daarom de onderstaande omschrijving van wiskundig redeneren opgenomen, die is gebaseerd op de omschrijvingen van de term *mathematical reasoning* uit de Assessment Frameworks van PISA en TIMSS (OECD, 2018, 2023; Mullis & Martin, 2017) en andere wetenschappelijke literatuur (Bor & Drijvers, 2015; Drijvers, 2015a, 2015b; Hudson et al., 2014; Schoenfeld, 1992).

Wiskundig redeneren bestaat onder meer uit het beoordelen van situaties, kiezen van oplossingswijzen en aanpakken, trekken van logische conclusies, probleemoplossen, oplossingen beschrijven en herkennen hoe deze oplossingen kunnen worden toegepast. Wiskundig redeneren heeft betrekking op logisch en systematisch denken. Leerlingen geven blijk van

wiskundig redeneervermogen door oplossingswijzen en aanpakken uit te leggen en te onderbouwen, of de juiste conclusies te trekken uit wiskundige informatie. Door wiskundig te redeneren laten leerlingen hun wiskundig inzicht en wiskundig denkvermogen zien.

In deze omschrijving komt onder meer naar voren dat wiskundig redeneren en rekenen hand in hand gaan (paragraaf 2.2.3) (Valenta et al., 2024). Oorspronkelijk probeerde het kerndoelenteam een eigenstandig kerndoel te ontwikkelen voor wiskundig redeneren. Daar is het niet in geslaagd, omdat het team bij deze pogingen ervoer dat wiskundig redeneren bij alle rekenwiskundige leerinhouden een rol speelt. Daarop heeft het kerndoelenteam ervoor gekozen om bij een aantal kerndoelen zowel redeneren als rekenen in de doelzin te vermelden. Op advies van de advieskring kwam daarbij redeneren voorop te staan, omdat dit het meestomvattende werkwoord is; rekenen valt onder redeneren. Dit betreft alleen de doelen uit het domein *Wiskundige concepten*. In het domein *Wiskundige denk-werkwijzen* is het wiskundige redeneren al gevat in de doellabels als *Wiskundig probleemoplossen* en *Wiskundig modelleren*.

In de fase van beproeven is nogmaals de balans tussen redeneren en rekenen kritisch bekeken. Dat leidde ertoe dat in het kerndoel *Patronen en verbanden* voor po de handelingswerkwoorden 'herkennen' en 'representeren' werden vervangen door 'redeneren', waarmee dit doel ook beter aansluit op het overeenkomende doel voor de onderbouw vo. In het vo-doel *Meetkunde* is redeneren toegevoegd. Verder werd aan de po-doelen *Breuken* en *Verhoudingen* juist rekenen toegevoegd.

Voorbeelden hoe wiskundig redeneren in de uitwerkingen ('Het gaat hierbij om') is geconcretiseerd, zijn:

- beredeneerd kiezen van een rekenvorm en rekenwijze (kerndoel 10A po);
- eigenschappen van getallen en bewerkingen (kerndoel 10A po / 10A vo);
- relaties leggen tussen breuken, decimale getallen, verhoudingen en procenten (kerndoel 10B en 10C po / 10A vo);
- relaties leggen tussen breuken en delingen (kerndoel 10B po / 10A vo);
- oplossen van verhoudingsproblemen (kerndoel 10C po / 10A vo);
- relaties leggen tussen grootheden en eenheden, tussen grootheden onderling en tussen eenheden onderling (kerndoel 11A po / 10A vo);
- [metingen] controleren met referentiematen en meetreferenties (kerndoel 11A po / 10A vo);
- interpreteren van wiskundige vergelijkingen en gevonden oplossingen (kerndoel 10B vo);
- identificeren van patronen en verbanden in datasets (kerndoel 12A vo).

2.4.2 Alle leerlingen voldoende gecijferd

Het kerndoelenteam heeft bij de ontwikkeling van de kerndoelen, mede vanwege kansengelijkheid, nadrukkelijk rekening gehouden met wat alle leerlingen nodig hebben ter voorbereiding op het dagelijks leven en anderszins functioneren in de maatschappij. Zoals het in de karakteristiek staat verwoord (zie paragraaf 2.3): "Alle leerlingen moeten vlot en wendbaar leren rekenen en zich ontwikkelen tot gecijferde burgers." In termen van het Referentiekader voor Rekenen betekent dit dat leerlingen het rekenniveau 2F moeten behalen. Het kerndoelenteam heeft er daarom voor gezorgd dat de kerndoelen zó zijn geformuleerd dat alle leerinhouden eronder vallen die in het Referentiekader Rekenen behoren tot de referentieniveaus 1F, 1S en 2F.

Zoals al vermeld bij de bespreking van de doeldomeinen (paragraaf 2.2.2) is het kerndoelenteam uitgegaan van de definiëring van gecijferdheid als "het vermogen om adequaat te handelen en redeneren in (alledaagse) situaties waarin getallen, getalsmatige en meetkundige aspecten naar voren komen." De hiervoor benodigde wiskundige kennis, inzichten en vaardigheden zijn ondergebracht bij de doelen *Gehele en decimale getallen* (kerndoel 10A po), *Breuken* (kerndoel 10B po), *Verhoudingen* (kerndoel 10C po), *Grootheden en eenheden* (kerndoel 11A po), *Getallen en grootheden* (kerndoel 10A vo) en *Wiskunde in de werkelijkheid* (kerndoel 18A po / 17A vo).

Nu zijn '(alledaagse) situaties' in de ruim vijftien jaar sinds het Referentiekader is ontwikkeld, in sommige opzichten flink veranderd. Op grond van vakliteratuur (Bolstad, 2021; Gal, 2002; Hoogland, 2021, 2022; Kleine Deters et al., 2023; Sikko, 2023) meent het kerndoelenteam dat met name kritisch denken van groter belang is dan ooit. Daarbij gaat het binnen het leergebied rekenen en wiskunde om kritisch *wiskundig* denken, wat daarom eveneens een duidelijke plek heeft gekregen in de kerndoelen (zie de volgende paragraaf).

2.4.3 Kritisch wiskundig denken

Het bevorderen van een kritische houding (paragraaf 2.1.4 en 2.4.2) heeft het kerndoelenteam in verschillende kerndoelen verwerkt. Dat betreft met name de kerndoelen *Data* (kerndoel 12A po / 11A vo) (vgl. Jablonka, 2020) en *Wiskunde in de werkelijkheid* (kerndoel 18A po / 17A vo) (vgl. Ow-Yeong et al., 2023). In de formulering van de uitwerkingen ('Het gaat hierbij om') van de kerndoelen komt het bevorderen van kritisch wiskundig denken onder meer als volgt naar voren:

- interpreteren van grafische representaties [diagrammen, grafieken en infographics] en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen (kerndoel 12A po / 11A vo);
- beschrijven van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmes (kerndoel 14D vo);
- kritisch beoordelen van een [wiskundige] representatie (kerndoel 16A po / 15A vo);
- herkennen en beschrijven dat met grafische representaties een bepaalde boodschap wordt overgebracht of benadrukt (kerndoel 18A po/ 17A vo);

- gebruiken en beoordelen van wiskundige informatie uit de samenleving en de media bij het vormen van een mening (kerndoel 18A po / 17A vo).

Ook in andere kerndoelen komt dit kritische element terug (vgl. Bruin-Muurling et al., 2018). Voorbeelden zijn:

- reflecteren op de keuze en uitvoering van [rekenvorm en rekenwijze] (kerndoel 10A po / 10A vo);
- beredeneerd kiezen voor gebruik van een [wiskundig] instrument op basis van de mogelijkheden, beperkingen en meetnauwkeurigheid (kerndoel 16B po / 15B vo);
- interpreteren en beoordelen van het resultaat (kerndoel 16B po / 15B).

2.4.4 Breuken

Anders dan in de po-kerndoelen van 2006 zijn gewone breuken niet samengenomen met gehele en decimale getallen, maar hebben breuken een eigenstandig kerndoel gekregen bij de kerndoelen voor po. De reden hiervoor is dat breuken verschillende betekenissen hebben: een breuk kan een getal zijn, een verhouding en een bewerking, namelijk een deling. In de woorden van een kerndoelteamlid: "een breuk is het eerste ambigue wiskundige concept waar leerlingen mee in aanraking komen."

In het Referentiekader Rekenen zijn breuken opgenomen bij zowel getallen als verhoudingen, maar het kerndoelenteam wilde de leerinhouden bij breuken niet verkavelen, maar juist in samenhang brengen. Vandaar dat is gekozen voor een eigenstandig doel⁷, waarin de essentie – breuken hebben verschillende betekenissen en kunnen in die verschillende betekenissen worden gebruikt – duidelijk naar voren komt. Deze essentie is in de doelzin (10B po) komen te staan. Zo kan het inzicht dat een breuk kan worden gezien als een deling, worden gebruikt om breuken te relateren aan decimale getallen en verhoudingen. Dit inzicht is overigens ook van belang voor de doorgaande lijn naar het vo.

Een discussiepunt in de ontwikkelfase was of in het doel zou moeten worden gesproken over 'breuken' of over 'eenvoudige breuken'. Een deel van de leerlingen eind po ondervindt moeilijkheden bij het rekenen met breuken, maar dat geldt niet voor alle leerlingen in dezelfde mate. Ook verschilt de mate waarin leerlingen breuken nodig hebben vanwege de voorbereiding op het vo. Afgaande op de huidige methodes voor po en vo, verschilt dit vooral tussen vmbo enerzijds en havo-vwo anderzijds. In het vmbo wordt niet hetzelfde niveau in leerjaar 1 gevraagd als in havo of vwo. Leerlingen hebben binnen het vmbo verschillende leerjaren de tijd om zich verder te bekwamen in het redeneren en rekenen met breuken, en in de eindtermen voor vmbo-bb en vmbo-kb gaat het om eenvoudiger breuken dan einde po (zie verderop). Maar

⁷ In de initiële set kerndoelen (versie 2024) was dit een apart kerndoel. In de herziene versie 2025 is het een eigenstandige doelzin met uitwerking binnen een cluster (kerndoel 10) geworden.

voor leerlingen die doorstromen naar havo of vwo zijn breuken belangrijk als voorbereiding op de wiskunde die zij daar krijgen (Tijms, z.d.).

De verschillen in ervaren moeilijkheden en benodigde voorkennis heeft het kerndoelenteam geadresseerd in de vijfde uitwerkingsbullet van het doel breuken:

Uitvoeren van bewerkingen met breuken in concrete situaties, ondersteund met een model of met behulp van getalrelaties (formulering kerndoel na ontwikkelfase)

Rekenen met breuken in concrete situaties, ondersteund met een model of met behulp van getalrelaties (formulering kerndoel na fase van beproeven)

Hiermee wordt feitelijk een differentiatiemogelijkheid naar handelingsniveau (Van Groenestijn et al., 2011) geboden, die tegemoetkomt aan de genoemde verschillen tussen leerlingen einde po en die bijdraagt aan een verbeterde doorlopende leerlijn van po naar onderbouw vo (paragraaf 2.1.2). Hoewel kerndoelen in principe geen keuzemogelijkheden bieden, is na afstemming binnen SLO, vanwege bovenstaande redenen, dit voorstel van het kerndoelenteam verwerkt.

Het kerndoelenteam had na veel wikken en wegen ervoor gekozen te spreken over *eenvoudige* breuken. Dit zou naar het oordeel van het team tegemoetkomen aan de moeilijkheden die een deel van de leerlingen eind po ervaren. Leerlingen die dan al meer aankunnen, kunnen binnen de keuzeruimte die scholen hebben, meer aangeboden krijgen, zo redeneerde het team. Omdat 'eenvoudig' relatief is – wat in de ene situatie eenvoudig is, kan in een andere situatie moeilijk zijn – formuleerde het team een omschrijving van eenvoudige breuken, die werd opgenomen in de begrippenlijst:

Eenvoudige breuken zijn breuken als $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $1\frac{1}{2}$ en $\frac{12}{4}$. Het hangt echter ook van de situatie of het gevraagde af, of een breuk eenvoudig is. Zo is de vraag welke groter is, $\frac{3}{10}$ of $\frac{3}{11}$, relatief eenvoudig, terwijl de opgave $\frac{3}{10} + \frac{3}{11}$ relatief complex is. Ook een breuk die op het eerste gezicht misschien niet 'eenvoudig' is, kan dat in een bepaalde vraag wel zijn, zoals het geval is bij $99 \times \frac{1}{99}$.

Op de expertbijeenkomst in de fase van beproeven leverde deze kwestie wederom veel discussie op. De discussiepunten waren, samengevat:

- Wat een eenvoudige breuk is, is niet eenduidig te beantwoorden.
- Het is lastig dat niet in het doel zelf duidelijk is wat wordt bedoeld met eenvoudige breuken.
- Door te spreken van eenvoudige breuken in het doel, kan dit in de praktijk voor sommige leerlingen wel degelijk beperkend gaan werken.

Naar aanleiding hiervan hebben de curriculumexperts rekenen en wiskunde deze kwestie opnieuw overwogen. Op grond van onderzoek werd geconcludeerd dat optredende moeilijkheden in po met name optreden bij de bewerkingen vermenigvuldigen en delen met breuken, vanwege de zogenoemde *whole number bias* (Ni & Zhou, 2010, zie ook Mostert & Hickendorff, 2023). Dit levert een aandachtspunt op voor uitwerkingen van de kerndoelen in leerlijnen, maar nog geen argument voor of tegen het gebruik van 'eenvoudige'.

In de fase van beproeven heeft, zoals al vermeld, ook nadere afstemming plaatsgevonden tussen de verschillende actualisatietrajecten. In de concept eindtermen wiskunde vmbo wordt de term 'eenvoudige breuken' ook gehanteerd, evenals de term 'betrekkelijk eenvoudige breuken'. De omschrijving van 'eenvoudige breuken' (voor vmbo-bb) is in de syllabus bij die concepteindtermen: 'breuken met noemer 2, 4, 5 en 10. Van 'betrekkelijk eenvoudige breuken' is de omschrijving (voor vmbo-kb) in de syllabus: breuken met noemer 2, 3, 4, 5, 8, 10 en 100. Deze omschrijvingen zijn echter veel beperkter dan wat het kerndoelenteam voor ogen had. Omdat SLO in de verschillende actualisatietrajecten dezelfde termen in dezelfde betekenis hanteert, is daarom uiteindelijk het woord 'eenvoudig' geschrapt in het kerndoel voor breuken. Om tegemoet te komen aan het bezwaar dat het in het doel zelf niet duidelijk was wat het kerndoelenteam beoogde, is het eerste deel van de oorspronkelijke beschrijving voor de begrippenlijst opgenomen in het kerndoel in de eerste uitwerkingsbullet, aldus:

[Het gaat hierbij om] stambreuken ($\frac{1}{3}$), echte breuken ($\frac{2}{5}$), gemengde getallen ($1\frac{1}{2}$) en onechte breuken ($\frac{12}{4}$).

Hiermee, en met het schrappen van het woord 'eenvoudige', is naar mening van de betrokken curriculumexperts recht gedaan aan zowel de bedoelingen van het kerndoelenteam in de ontwikkelfase als aan de opgeworpen punten door de experts in de fase van beproeven. De formulering van het kerndoel breuken biedt ruimte aan de verschillen in benodigde voorkennis van leerlingen die doorstromen naar vmbo, respectievelijk havo-vwo (zie ook Bruin-Muurling, 2024; Keijzer, 2023c), wat een verbetering is ten opzichte van de kerndoelen van 2006 (paragraaf 2.1.2). Hoe een en ander kan worden uitgewerkt, levert een tweede aandachtspunt op voor uitwerkingen van de kerndoelen in leerlijnen. Dat geldt ook voor het relatieve aspect (afhankelijk van de situatie of vraag) van eenvoudig, dat uiteindelijk niet is opgenomen in het betreffende kerndoel.

2.4.5 Wiskundige denk-werkwijzen

Vanwege maatschappelijke ontwikkelingen worden wiskundige denk-werkwijzen steeds belangrijker (zie paragraaf 2.1.4). Hoewel wiskundige denk-werkwijzen, zeker voor het po, een nieuwe term is, zijn niet alle kerndoelen in dit domein

nieuw. *Wiskundig probleemoplossen, Gebruiken van wiskundetaal, Gebruiken van wiskundige instrumenten* en voor het vo ook *Aantonen* en onderdelen van *Wiskundig modelleren* vallen al onder de kerndoelen van 2006 en/of het Referentiekader Rekenen. Hierna wordt ingegaan op de belangrijkste punten bij de kerndoelen uit dit domein.

Wiskundig probleemoplossen

Deze denk-werkwijze valt in de kerndoelen van 2006 onder *Wiskundig inzicht en handelen* en is dus niet nieuw. In reken-wiskundemethodes voor het po echter, zitten niet-routinematige probleemopgaven voornamelijk in de leerlingenmaterialen voor sterke rekenaars (Van Zanten & Van den Heuvel-Panhuizen, 2018). Het gebruik van heuristieken, wat het leren van wiskundig probleemoplossen sterk bevordert (Liljedahl et al., 2016; Pólya, 1957; Schoenfeld, 1994), komt in methodes niet of nauwelijks voor.

In de fase van beproeven bleek dat veel leraren in de huidige situatie inderdaad vooral, of zelfs alleen, met betere rekenaars aan dit doel werken. Ook bleek de term 'heuristiek' bij vrijwel alle leraren onbekend. Dit zijn twee belangrijke aandachtspunten voor de implementatie en uitwerkingen van de doelen in leerlijnen (zie paragraaf 3.3.1).

Wiskundig modelleren

In de ontwikkelfase was een discussiepunt in het kerndoelenteam of modelleren een eigenstandig kerndoel zou moeten zijn of een uitwerking onder *Wiskundig probleemoplossen*. Vanwege het belang van modelleren is er uiteindelijk gekozen voor een eigenstandig kerndoel, zodat er voor zowel wiskundig probleemoplossen als voor modelleren voldoende ruimte zou zijn om de benodigde leerinhouden te specificeren. Het kerndoelenteam en de advieskring vonden beide dat zowel po als onderbouw vo een kerndoel over modelleren moest krijgen, vanwege het belang ervan: modelleren is van belang voor wiskundig probleemoplossen, maar ook in meer algemene zin vanwege het kunnen leggen van relaties tussen wiskunde en de werkelijkheid waarop die wiskunde betrekking heeft (Kaiser, 2020; Mumcu, 2016).

In de fase van beproeven is dit doel op verschillende punten aangescherpt. De geraadpleegde experts adviseerden om voor dit kerndoel niet het label 'modelleren' te gebruiken, maar '*wiskundig modelleren*'. Dit advies is overgenomen, omdat zo duidelijker is dat er een onderscheid bestaat tussen wiskundige modellen en andere modellen die in andere leergebieden als mens en natuur en digitale geletterdheid (ook) worden gebruikt, zoals materieel model, visueel model, computermodel en concept-proces model.

Al in de ontwikkelfase werd duidelijk dat leden van het kerndoelenteam verschillende beelden hadden bij (wiskundig) modelleren. Voor de po-leden van het team was het gegeven dat een vergelijking of formule ook een wiskundig model is, een nieuw perspectief. In de fase van beproeven bleek dat dit voor

meer leraren po geldt, wat een aandachtspunt oplevert voor de implementatie en de uitwerking in leerlijnen (zie paragraaf 3.3.1). Daarom hebben de curriculumexperts wiskunde van de verschillende actualisatietrajecten, met hulp van een wetenschapper die zitting had in zowel de advieskring van de kerndoelen als die van de concepteindtermen havo-vwo, ook de omschrijving van het begrip wiskundig model voor de begrippenlijst (voor beide actualisatietrajecten) herzien en verduidelijkt door er voorbeelden aan toe te voegen. De herziene omschrijving luidt:

Een wiskundig model is een abstracte weergave van een situatie, die bepaalde kenmerken benadrukt en andere kenmerken weglaat. Bijvoorbeeld een schematische tekening, een rekenaanpak of een wiskundige formule bij een situatie.

De genoemde voorbeelden in deze omschrijving sluiten aan bij wat in po en vo bekend is bij leraren en gebruikelijk is in methodes. De aangescherpte formulering van het kerndoel sluit aan bij bovenstaande omschrijving.

Gebruiken en beschrijven van algoritmes

In de ontwikkelfase had het kerndoelenteam een kerndoel *Algoritmisch denken* ontwikkeld, op advies van de advieskring voor zowel po als vo. Dit kerndoel is helemaal nieuw als doelformulering. Hier is sprake van samenhang met digitale geletterdheid en er is dan ook zowel in de ontwikkelfase als in de fase van beproeven afgestemd met kerndoelenteamleden en curriculumexperts voor dat leergebied. Het kerndoel bij rekenen en wiskunde is gericht op algoritmisch denken binnen de wiskunde, maar dat kan ruim worden opgevat. Het gaat volgens het kerndoelenteam niet alleen over standaardprocedures als cijferend of kolomsgewijs rekenen, al bieden die ook aanknopingspunten. Het kan bijvoorbeeld ook gaan over het bedenken van een stappenplan om er snel achter te komen of in een groep kinderen er twee op dezelfde dag jarig zijn (een voorbeeld aangedragen door een van de kerndoelteamleden van digitale geletterdheid).

In de fase van beproeven werd duidelijk dat leraren dit doel inderdaad als nieuw ervoeren. Leraren gaven aan meer verduidelijking nodig te hebben, wat een aandachtspunt is voor de implementatiefase en de uitwerking in leerlijnen (paragraaf 3.3.1). Ook gaven leraren aan dat het conceptdoel te breed was en te veel omvatte. Dat laatste werd bevestigd doordat de vergelijking met de concept examenprogramma's havo-vwo (voor vmbo is algoritmisch denken niet opgenomen in de concepteindtermen) liet zien dat het kerndoel op een hoger niveau was geformuleerd dan de overeenkomende eindtermen voor havo-vwo. De betrokken curriculumexperts hebben daarom elementen uit het kerndoel voor po verplaatst naar het kerndoel voor de onderbouw vo, en van dit doel naar het aanvullende doel voor havo-vwo en de eindtermen havo-vwo. Daarmee is tevens de doorlopende leerlijn van kerndoelen naar eindtermen havo-vwo

voor deze leerinhoud versterkt. Het maakte ook dat het doellabel *Algoritmisch denken* nu te ruim was geworden. Daarom is dit gewijzigd in *Gebruiken en beschrijven van algoritmes*.

2.4.6 Wiskunde en de wereld

In de kerndoelen uit 2006 en in het Referentiekader Rekenen wordt al de relatie tussen wiskunde en de toepassingen daarvan in het dagelijkse leven en andere situaties gelegd. Dat geldt ook voor de methodes voor po en vo. In die zin zijn de kerndoelen in dit domein niet nieuw. Wel worden bepaalde zaken sterker benadrukt en verder uitgewerkt dan in de huidige kerndoelen en het Referentiekader het geval is. In deze paragraaf wordt alleen ingegaan op deze veranderingen.

Wiskundige attitude

In de huidige kerndoelen is geen doel over wiskundige attitude opgenomen. Toch is dit kerndoel niet helemaal nieuw. In de karakteristiek van de kerndoelen po uit 2006 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'. Soortgelijke formuleringen staan in de kerndoelen voor vo uit 2006.

Volgens de werkopdracht van het ministerie van OCW kunnen in de kerndoelen ook houdingen worden aangegeven. Dat gaf het kerndoelenteam de gelegenheid om een doel te formuleren over wiskundige attitude, zodat het belang van een wiskundige attitude meer nadruk krijgt, dan nu het geval is.

Een wiskundige attitude omvat meer dan enkel een positieve houding ten opzichte van het leergebied rekenen en wiskunde. Het omvat ook het kunnen en willen zien van de wereld door een wiskundige bril (De Goeij & Oonk, 2017; Oonk & De Goeij, 2006, zie ook Inspectie van het Onderwijs, 2024; Meelissen et al., 2023). In de begrippenlijst is op grond van de hier aangehaalde vakliteratuur een wiskundige attitude als volgt omschreven:

Persoonlijke houdingen ten aanzien van rekenen en wiskunde in combinatie met de bereidheid en mogelijkheid om de wereld (mede) te beschouwen vanuit wiskundig perspectief. Een wiskundige attitude komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in het reflecteren op eigen en andermans rekenaanpakken en wiskundige redeneringen, en het betrekken van getalsmatige informatie bij het nemen van beslissingen en het vormen van een mening.

Het kerndoelenteam vindt dat je een wiskundige attitude niet kunt opleggen, maar dat leraren wel de ontwikkeling ervan kunnen stimuleren. Daarom is dit doel een aanboddoel geworden.

Al vroeg in de ontwikkelfase liet de advieskring weten deze nadruk op wiskundige attitude te waarderen. In de fase van beproeven bleek dat ook te gelden voor veel van de betrokken leraren en vakexperts. Het doel heeft in de

fase van beproeven, zoals al vermeld in paragraaf 2.3.1, een plek gekregen in dit domein *Wiskunde en de wereld*.

Wiskunde in verschillende leergebieden

In de ontwikkelfase formuleerde het kerndoelenteam een doel *Wiskunde in andere leergebieden* en een doel *Interne samenhang*. In de uitwerkingen ('Het gaat hierbij om') van dat laatste doel werd de samenhang tussen wiskundige concepten en wiskundige denk-werkwijzen geëxpliciteerd met elementen uit andere kerndoelen. Maar in de fase van beproeven bleek dat veel leraren dit verwarrend vonden. Verschillende leraren wezen erop dat dit doel eigenlijk overbodig was, omdat de uitwerkingen ook al in andere doelen staan. Daarom hebben de curriculumexperts rekenen en wiskunde besloten alleen de doelzin te behouden en deze onder te brengen bij de uitwerkingen van het doel *Wiskunde in andere leergebieden*, dat hiermee *Wiskunde in verschillende leergebieden* (kerndoel 18B po / 17B vo) ging heten. De uitwerking en illustratie ('Te denken valt aan') van dit doel is ontwikkeld in nauwe afstemming met curriculumexperts van mens en natuur, mens en maatschappij, digitale geletterdheid, burgerschap, en kunst en cultuur.

2.4.7 Begrippenlijst

Bij de kerndoelen is een begrippenlijst opgenomen. Hiervoor werden al de omschrijvingen aangehaald uit de begrippenlijst van *wiskundig redeneren*, *wiskundig model* en *wiskundige attitude*. In de begrippenlijst zijn begrippen opgenomen die in meerdere actualisatietrajecten worden gebruikt: de concepteindtermen wiskunde voor vmbo en voor havo-vwo, en de kerndoelen voor mens en natuur (bijvoorbeeld *grootheid*) en voor digitale geletterdheid (bijvoorbeeld *data*). Daarnaast zijn begrippen opgenomen die alleen worden gebruikt in de kerndoelen. Dit zijn begrippen waarvan leden van het kerndoelenteam het verstandig achtten om maximale duidelijkheid te verschaffen, zoals bij *gewicht en massa*, *memoriseren* en *wiskundig probleem*. In grote lijnen zijn de omschrijvingen als volgt tot stand gekomen. De basis voor de omschrijvingen zijn gezaghebbende handboeken (bijvoorbeeld Lerman, 2020; Ruijsenaars et al., 2021; Skemp, 1971), buitenlandse curricula en publicaties van PISA en TIMSS (OECD, 2018, 2023; Meelissen et al., 2023; Mullis & Martin, 2017). Voor de wiskundige begrippen hebben experts uit het kerndoelenteam en de vakvernieuwingscommissie gezamenlijk een omschrijving geformuleerd. Deze zijn vervolgens door leraren uit het kerndoelenteam gecontroleerd op begrijpelijkheid voor leraren. Later zijn begrippen die worden gedeeld met digitale geletterdheid en mens en natuur verder aangescherpt met de curriculumexperts van deze leergebieden. In enkele gevallen zijn aan de omschrijvingen voorbeelden toegevoegd voor verdere verduidelijking. Dit is bijvoorbeeld het geval bij *diagram*, *eigenschappen van bewerkingen* en *heuristiek*.

2.5 Toelichting op leergebiedoverstijgende kwaliteitseisen

In de werkopdracht is een aantal leergebiedoverstijgende kwaliteitseisen benoemd waaraan de kerndoelen moeten voldoen (zie paragraaf 1.3.5). In eerdere paragrafen is een deel daarvan al aan de orde geweest, namelijk de doeldomeinen, ontwerpruimte en opbouw van de doelen. De bespreking van de overige eisen volgt hierna.

2.5.1 Verbindende vaardigheden

Niet alle vaardigheden zijn uniek voor één leergebied. Deze vaardigheden noemen we verbindende vaardigheden. In de kerndoelen voor rekenen en wiskunde zijn ook verbindende vaardigheden opgenomen. Van de verschillende categorieën verbindende vaardigheden (Sol & Visser, 2023) gaat het met name om:

1. Leervoorwaardelijke vaardigheden – vaardigheden die betrekking hebben op het proces van leren in een communicatief, cognitief, sociaal en coöperatief proces.

Van de leervoorwaardelijke vaardigheden draagt het leergebied rekenen en wiskunde met name bij aan:

- leren reflecteren (kerndoel 10A po, 15A po / 14A vo, 17A po / 16A vo);
- het maken van keuzes, te weten voor aanpakken (kerndoel 10A po, 15A po / 14A vo), centrummaten, meetniveaus en spreidingsmaten (kerndoel 11A vo), wiskundige modellen (kerndoel 14B vo), wiskundige representaties (kerndoel 12A po / 11A vo, 16A po / 15A vo) en wiskundige instrumenten (kerndoel 16B po / 15B vo).

In algemene zin rust het leergebied leerlingen toe met rekenwiskundige kennis, vaardigheden en inzichten die in verschillende andere leergebieden worden gebruikt en toegepast (zie paragraaf 2.2.4 en 2.4.5).

2. Denkvaardigheden – vaardigheden die betrekking hebben op analytisch, kritisch of creatief denken.

In het leergebied rekenen en wiskunde komt **analytisch denken** naar voren in de doelen waarbij **wiskundig redeneren** een rol speelt (*Gehele en decimale getallen* [kerndoel 10A po], *Breuken* [kerndoel 10B po], *Verhoudingen* [kerndoel 10C po], *Grootheden en eenheden* [kerndoel 11A po], *Getallen en grootheden* [kerndoel 10A vo], *Kans* [kerndoel 11B vo], *Patronen en verbanden* [kerndoel 13A po / 12A vo], en *Meetkunde* [kerndoel 14A po / 13A vo]), bij doelen die gaan over **analyseren** (*Data* [kerndoel 11A vo], *Patronen en verbanden* [kerndoel 12A vo] en

Meetkunde [kerndoel 13A vo]) en bij alle doelen uit het domein **wiskundige denk-werkwijzen**.

Het leergebied draagt bij aan **kritisch denken** door het **kritisch beoordelen** en **interpreteren** van kwantitatieve en anderszins wiskundige informatie (*Vergelijkingen* [kerndoel 10B vo], *Kans* [kerndoel 11B vo], *Data* [kerndoel 12A po / 11A vo], *Patronen en verbanden* [kerndoel 12A vo], *Meetkunde* [kerndoel 14A po / 13A vo], *Wiskundig modelleren* [kerndoel 15B po / 14B vo], *Aantonen* [kerndoel 14C vo], *Gebruiken en beschrijven van algoritmes* [kerndoel 15C po / 14D vo], *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* [kerndoel 16A po / 15A vo], *Wiskundige attitude* [kerndoel 17A po / 16A vo] en *Wiskunde in de werkelijkheid* [kerndoel 18A po / 17Avo]).

Het leergebied draagt bij aan **creatief denken** door het **zelf bedenken** van aanpakken voor niet-routinematige wiskundige problemen (*Wiskundig probleemoplossen* [kerndoel 15A po / 14A vo]), van algoritmes (*Gebruiken en beschrijven van algoritmes* [kerndoel 15C po / 14D vo]), van wiskundige representaties (*Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* [kerndoel 16A po / 15A vo]), en het **zelf maken** van wiskundige modellen (*Wiskundig modelleren* [kerndoel 15B po / 14B vo]).

3. Samengestelde vaardigheden – vaardigheden die betrekking hebben op complexe situaties zoals bij onderzoeken, ontwerpen of loopbaanvaardigheden.

Samengestelde vaardigheden komen in het leergebied rekenen en wiskunde in het po en in de onderbouw vo nauwelijks voor. Wel draagt het leergebied bij aan onderdelen van samengestelde vaardigheden, bijvoorbeeld bij het verwerken en beoordelen van data en het toetsen van conclusies daaruit.

2.5.2 Diversiteit

De werkopdracht stelt het volgende: “de kerndoelen doen recht aan de diversiteit in de samenleving (diversificatie) door de keuze van inhouden, perspectieven bij die inhouden en de formulering van/ gebruik van begrippen in kerndoelen”.

Het kerndoelenteam heeft op twee manieren gezorgd dat de kerndoelen rekenen en wiskunde tegemoetkomen aan diversiteit. Beide manieren zijn inherent aan de discipline: bij wiskunde zijn verschillende aanpakken mogelijk, en vanuit alle delen van de wereld is bijgedragen aan de ontwikkeling van wiskunde.

1. Leerlingen kunnen verschillende perspectieven hebben en diverse manieren gebruiken om wiskundige problemen op te lossen en andere reken- en wiskundetaken uit te voeren. Door ruimte te bieden voor verschillende aanpakken, worden leerlingen aangemoedigd om hun eigen culturele achtergrond in te brengen en te leren van aanpakken van hun klasgenoten, of van verschillende aanpakken in het algemeen. Doordat de kerndoelen geen specifieke aanpakken voorschrijven, hebben scholen en leerlingen deze ruimte. Zo stelt het kerndoel over getallen (kerndoel 10A po) dat leerlingen standaardprocedures moeten leren, maar schrijft het niet voor om wélke standaardprocedures het gaat (overigens net als in de kerndoelen van 2006). Dit geeft ruimte voor bijvoorbeeld standaardprocedures uit andere delen van de wereld, zoals de zogenoemde Marokkaanse standaardprocedure voor vermenigvuldigen (die overigens ook bekend staat als Chinees of Japans vermenigvuldigen). Een ander aanknopingspunt om aandacht te besteden aan diversiteit ligt in leerlingen "laten reflecteren op eigen en andermans rekenwijze en overig wiskundig handelen" (kerndoel 17A po / 16A vo).
2. Aandacht besteden aan de geschiedenis van wiskunde biedt de gelegenheid om te laten zien dat vanuit alle delen van de wereld is bijgedragen aan de ontwikkeling van wiskunde. Zo hebben de cijfersymbolen die wij in de westerse wereld gebruiken een Hindoe-Arabische herkomst. Dit gegeven is interessant vanuit het perspectief van diversiteit en staat daarom vermeld bij de illustraties van het doel *Wiskundige attitude* (kerndoel 17A po / 16A vo).

2.5.3 Inclusiviteit

Het uitgangspunt is dat de kerndoelen haalbaar zijn voor zo veel mogelijk leerlingen. In de werkopdracht is gesteld dat in de doelformulering ook rekening gehouden moest worden met de haalbaarheid voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften (met uitzondering van zeer moeilijk lerende of meervoudig beperkte leerlingen, waarvoor functionele kerndoelen zijn ontwikkeld). De klankbordgroep specifieke onderwijsbehoeften heeft vanuit dit perspectief feedback gegeven op de kerndoelen.

In de ontwikkelfase is vooral geconstateerd dat de formuleringen bij het leergebied rekenen en wiskunde voldoende ruimte bieden voor invullingen op verschillende niveaus en op verschillende manieren. In de fase van beproeven is in dit opzicht nog één verbetering aangebracht. Dit betrof het doel *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* (kerndoel 16A po / 15A vo). De tweede uitwerkingsbullet luidde in een eerder stadium: "weergeven van berekeningen en probleemaanpakken in een leesbaar handschrift". Dit is vanuit het oogpunt van inclusiviteit gewijzigd in "leesbaar weergeven van berekeningen en probleemaanpakken", zodat het hier niet alleen om handgeschreven weergaven hoeft te gaan.

Voor leerlingen met een beperking kan het nodig zijn om in de onderwijspraktijk nog aanpassingen te doen aan (delen van) de kerndoelen, om tegemoet te komen aan de specifieke mogelijkheden en beperkingen van deze leerlingen.

Voor leerlingen met een visuele beperking gaat het in ieder geval om:

- meten met passende meetinstrumenten (kerndoel 11A po / 10A vo en kerndoel 16B po / 15B);
- maken en interpreteren van grafische representaties (kerndoel 12A po / 11A vo);
- patronen in rijen figuren en weergeven van patronen (kerndoel 13A po / 12A vo);
- redeneren met kijklijnen en meetkundige transformaties (kerndoel 14A po / 13A vo);
- interpreteren van tweedimensionale representaties van en relaties leggen tussen twee- en driedimensionale representaties van figuren (kerndoel 14A po / 13A vo);
- kritisch beoordelen van representaties en relaties leggen tussen representaties (kerndoel 16A po / 15A vo).

Voor leerlingen met een auditieve beperking kan het in ieder geval gaan om:

- formuleren van vermoedens en beweringen en gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties bij het formuleren en onderbouwen van een redenering (kerndoel 14C vo).

Zie in dit verband het advies in paragraaf 3.3.2.

2.5.4 Taaldenkfuncties

Er is sprake van taaldenkfuncties wanneer je taal gebruikt om denkstappen onder woorden te brengen. Bijvoorbeeld om te beschrijven of benoemen (eenvoudige taaldenkfuncties), of om te vergelijken, redeneren, projecteren of concluderen (complexere taaldenkfuncties). Het gaat steeds om de conceptualiserende functie van taal: taal om te leren; uitingen die je doet om grip te krijgen op de wereld om je heen. Leerlingen leren om over ideeën, begrippen en mentale beelden te communiceren en om over meer abstracte concepten na te denken, deze te begrijpen en met anderen te delen. Op al deze manieren speelt taal als middel om te leren een rol bij rekenen en wiskunde. Dit is verwerkt in de kerndoelen door het gebruik van handelingswerkwoorden als reflecteren, beschrijven en formuleren.

Het kerndoelenteam heeft ook geconcludeerd dat handelingswerkwoorden waarin geen taaldenkfunctie waarneembaar is, eveneens van belang zijn voor het leren van rekenen en wiskunde. Voorbeelden hiervan zijn representeren, ordenen en visualiseren. Hier speelt dat in sommige gevallen wiskundetaal preciezer is dan natuurlijke taal, waardoor ook wiskunde zelf een conceptualiserende functie heeft bij het leren van wiskunde (en bepaalde andere leergebieden).

2.5.5 Loopbaanontwikkeling en -begeleiding

Om richting en sturing te kunnen geven aan de eigen loopbaan, is het van belang dat leerlingen een goed zelfbeeld ontwikkelen. Leerlingen moeten zelf ontdekken waar hun talenten, eigenschappen en interesses liggen. Dit proces vindt plaats in interactie met de omgeving; leerlingen doen die ontdekkingen door in of buiten de schoolse situatie ervaringen op te doen en het gesprek hierover aan te gaan. Omdat leerlingen in de gelegenheid moeten zijn om in dialoog te treden met een breed netwerk (Kuijpers & Scheerens, 2006) is het belangrijk dat ze daar toegang toe hebben.

In de werkopdracht staat: "Loopbaanleren/LOB-vaardigheden krijgt in de (...) leergebieden een passende plek als ervaringsdoelen in po en onderbouw vo." De kerndoelen rekenen en wiskunde kennen weliswaar geen ervaringsdoelen, maar het leergebied draagt wel degelijk bij aan LOB.

LOB wordt vaak uitgewerkt in vijf competenties: kwaliteitenreflectie, motievenreflectie, werkexploratie, loopbaansturing en netwerken (Kuijpers, 2003). Het is van belang dat leerlingen verbanden kunnen leggen met hun motieven en kwaliteiten, en de wereld om hen heen.

In de kerndoelen rekenen en wiskunde komt dit perspectief met name naar voren bij *Wiskundige attitude* (kerndoel 17A po / 16A vo) en *Wiskunde in verschillende leergebieden* (kerndoel 18B po / 17B vo). Beide kerndoelen bieden leerlingen de gelegenheid om de rol van wiskunde in het eigen leven, allerlei situaties en toepassingen, en in verschillende leergebieden te verkennen.

Verder is in *Wiskunde in de werkelijkheid* (kerndoel 17A vo) het herkennen van de rol van wiskunde in beroepen en het gebruiken van wiskundige informatie om een mening te vormen in onder andere een beroepscontext opgenomen. Voor het vo gaat het om de beroepscontext, maar in het po is deze niet met name genoemd, omdat leerlingen po in aanraking komen met beroepssituaties als onderdeel van hun dagelijks leven, bijvoorbeeld als klant bij de bakker of als passagier in een bus.

Tot slot is het van belang dat leerlingen verbanden kunnen leggen met hun motieven en kwaliteiten, en de wereld om hen heen. In die zin kan het leergebied rekenen en wiskunde bijdragen aan het reflecteren op de eigen ervaringen, voorkeuren en (handelings)mogelijkheden in de context van (vervolg)onderwijs, leefomgeving en de maatschappij, door leerlingen met elkaar in gesprek te brengen over hun (leer)ervaringen.

3. Slotopmerkingen en adviezen

3.1 Impuls voor het leergebied

In paragraaf 2.1 van dit toelichtingsdocument zijn de uitdagingen beschreven die in de startnotitie (Van Zanten & Schmidt, 2022) staan en die het uitgangspunt vormden voor de bijstelling van de kerndoelen voor het leergebied rekenen en wiskunde. De set geactualiseerde kerndoelen biedt houvast om reken- en wiskundeonderwijs te realiseren dat een antwoord biedt op deze uitdagingen.

Het leergebied rekenen en wiskunde als basisvaardigheid

Wiskunde (waaronder rekenen) is overal van belang: in andere leergebieden, het dagelijks leven, vervolgonderwijs en werk. Kennis, vaardigheden en inzicht in rekenen en wiskunde zijn daarom voor alle leerlingen van belang. Vanuit het oogpunt van kansengelijkheid moeten alle leerlingen vlot en wendbaar leren rekenen en zich ontwikkelen tot gecijferde burgers, die kunnen participeren in de steeds data-intensievere samenleving.

De basis die hiervoor nodig is, is vastgelegd in deze kerndoelen. Vlot en wendbaar rekenen en gecijferdheid, en wat daarvoor nodig is, zoals het paraat hebben van getalrelaties en referentiematen, is onder meer verwerkt in de doelen *Gehele en decimale getallen, Breuken, Verhoudingen, Grootheden en eenheden* (kerndoelen 10A, 10B, 10C en 11A po) en *Getallen en grootheden* (kerndoel 10A vo). Omgaan met data en de daarvoor benodigde kennis, vaardigheden en inzichten, komt naar voren in de doelen *Data* (kerndoel 12A po / 11A vo), *Kans* (kerndoel 11B vo), *Patronen en verbanden* (kerndoel 13A po / 12A vo), en *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* (kerndoel 16A po / 15A vo). Daarbij wordt ook specifiek aandacht besteed aan kritisch wiskundig denken (naast *Data, Kans* en *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* ook bij *Gebruiken en beschrijven van algoritmes* [kerndoel 15C po / 14D vo] en *Wiskunde in de werkelijkheid* [kerndoel 18A po / 17A vo]). Wat nodig is om te kunnen functioneren in de samenleving in meer algemene zin, zoals het oplossen van toepassingsproblemen en het gebruiken van meetinstrumenten, is verwerkt bij *Wiskundig probleemoplossen* (kerndoel 15A po / 14A vo), *Wiskundig modelleren* (kerndoel 15B po / 14B vo), *Gebruiken van wiskundige instrumenten* (kerndoel 16B po / 15B vo), *Wiskundige attitude* (kerndoel 17A po / 16A vo), en *Wiskunde in de werkelijkheid* (kerndoel 18A po / 17A vo). De basis die nodig is om wiskunde te kunnen gebruiken in andere leergebieden is opgenomen in *Wiskunde in verschillende leergebieden* (kerndoel 18B po / 17B vo). In de set als geheel komt de bijdrage van wiskunde aan de kwalificerende, socialiserende en persoonsvormende functies van het onderwijs in samenhang naar voren.

Verbeterde doorlopende leerlijnen

In de kerndoelen zijn de doorlopende leerlijnen van po naar onderbouw vo onder meer verbeterd door dezelfde domeinen en dezelfde wiskundetaal te gebruiken. De domeinen en de indeling van doelen binnen de domeinen zijn bovendien zo veel mogelijk afgestemd op de domeinen en subdomeinen van de eindtermen voor vmbo en havo-vwo.

Het nodige onderhoud in de onderbouw vo van de in het po opgedane wiskundige kennis, vaardigheden en inzichten is expliciet genoemd in de illustratie van *Getallen en grootheden* (kerndoel 10A vo). Benodigde voorkennis voor doelen in het vo die geen tegenhanger hebben in het po is opgenomen bij *Gehele en decimale getallen* (kerndoel 10A po), *Breuken* (kerndoel 10B po) en *Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties* (kerndoel 16A po / 15A vo). Het po-doel *Breuken* is bovendien zo geformuleerd dat het ruimte biedt voor de verschillen in gevraagde voorkennis in het vmbo enerzijds en havo-vwo anderzijds. Verschillen ten behoeve van de doorstroom naar de bovenbouw, zijn geadresseerd door leerinhouden die wel van belang zijn voor de doorstroom naar de bovenbouw havo-vwo, maar niet voor de doorstroom naar de bovenbouw vmbo, op te nemen in de aanvullende doelen voor havo-vwo. Leerinhouden die van belang zijn voor de doorstroom naar vmbo-gl/tl, maar niet voor de doorstroom naar vmbo-bb of vmbo-kb, zijn niet opgenomen in de uitwerkingen, maar in de illustraties van de kerndoelen.

Een uitdagend en aantrekkelijk curriculum

Uitgangspunt voor de actualisatie was dat de kerndoelen voldoende uitdaging zouden bieden voor alle leerlingen; zowel voor (potentieel) goede en sterke rekenaars als voor leerlingen die meer dan anderen zijn aangewezen op school. Dit is op verschillende manieren gerealiseerd. Ten eerste is er nadrukkelijk aandacht voor wiskundig redeneren, hand in hand met rekenen (verschillende kerndoelen uit het domein *Wiskundige concepten*). Ten tweede wordt in de kerndoelen door het opnemen van wiskundige denk-werkwijzen (in het gelijknamige domein) tegemoetgekomen aan maatschappelijke ontwikkelingen en de voorbereiding van leerlingen op de steeds complexere samenleving. Denk-werkwijzen die ook al in de kerndoelen van 2006 waren opgenomen, zijn verder uitgewerkt. Een voorbeeld hiervan is het opnemen van heuristieken in het kerndoel *Wiskundig probleemoplossen* (kerndoel 15A po / 14A vo). Daarnaast zijn (deels) nieuwe wiskundige denk-werkwijzen opgenomen in de vorm van *Wiskundig modelleren* (kerndoel 15B po / 14B vo) en *Gebruiken en beschrijven van algoritmes* (kerndoel 15C po / 14D vo). Deze denk-werkwijzen zijn van groeiend maatschappelijk belang en helpen het nut van wiskunde te laten zien, wat kan bijdrage aan de motivatie voor het leergebied. Dat geldt ook voor de doelen *Wiskunde in de werkelijkheid* (kerndoel 18A po / 17A vo) en *Wiskunde in verschillende leergebieden* (kerndoel 18B po / 17B vo), waarbij nadrukkelijk aandacht is voor de samenhang van wiskunde met burgerschap. De samenhang met digitale geletterdheid komt in meerdere kerndoelen naar voren. Ten slotte heeft wiskundige attitude meer nadruk gekregen in de kerndoelen

doordat het een eigenstandig kerndoel is geworden (het gelijknamige kerndoel 17A po / 16A vo).

3.2 Referentiekader Taal en Rekenen

Het formele curriculum voor het funderend onderwijs bestaat uit kerndoelen, examenprogramma's en het Referentiekader Taal en Rekenen.

De actualisatie van de kerndoelen voor po, vo en (v)so brengt verandering in de inhouden en formulering van het curriculum. Het is van belang om te onderzoeken wat dit betekent voor het Referentiekader Taal en Rekenen.

Het Referentiekader Taal en Rekenen is in 2010 wettelijk ingevoerd. Met deze invoering werd een versterking van taal- en rekenvaardigheden beoogd van leerlingen in het po, vo en (v)so en studenten in het mbo. Tevens werd ten aanzien van taal en rekenen een betere aansluiting tussen deze verschillende sectoren in het onderwijs beoogd.

Al geruime tijd is duidelijk dat de huidige kerndoelen en het Referentiekader Taal en Rekenen onvoldoende op elkaar aansluiten. Dit werd in 2022 bekrachtigd in een [evaluatieonderzoek](#) (Van den Broek et al., 2022) dat is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van OCW.

Daarnaast zijn meerdere knelpunten geconstateerd, ook in de examenprogramma's en het mbo, waardoor de doelstelling van het Referentiekader onvoldoende wordt bereikt.

Nu de kerndoelen Nederlands en rekenen en wiskunde en de examenprogramma's Nederlands en wiskunde in concept zijn geactualiseerd, en de doelen concreter zijn geformuleerd in termen van zowel aanbod (alleen kerndoelen), beheersing als ervaring, is het zaak om de inhouden en functie van het Referentiekader ook opnieuw te beschouwen.

In [opdracht](#) van het ministerie van OCW start SLO in 2024 met een analysefase waarin de verschillen tussen het geactualiseerde curriculum en het Referentiekader Taal en Rekenen in beeld worden gebracht. Vervolgens wordt een advies uitgebracht over een toekomstig Referentiekader omtrent, vorm, inhoud, functie en status. De bevindingen uit het evaluatierapport (2022) worden meegenomen in het advies. Bij de totstandkoming van dit advies worden de belangrijkste stakeholders uiteraard betrokken.

Naast de analysefase voor de kerndoelen en de examenprogramma's en het Referentiekader Taal en Rekenen, wordt eveneens gekeken naar de context van het mbo waar de herijkte rekeneisen en taaleisen belangrijke pijlers zijn in het curriculum. Het geheel leidt tot een eindadvies (verwacht zomer 2025) over toekomstige referentieniveaus taal en rekenen die in lijn zijn met het geactualiseerde curriculum.

3.3 Adviezen voor implementatie

De kerndoelen in deze publicatie zijn het eindproduct van de ontwikkelfase en fase van beproeven. De doelen zijn daarmee een weloverwogen en goed onderbouwd voorstel, gebaseerd op de kwaliteitscriteria uit de werkopdracht van het ministerie van OCW en beproefd op verwachte bruikbaarheid in de schoolpraktijk. Met deze set start het ministerie van OCW het wetgevingstraject waar naar verwachting ongeveer een jaar mee gemoeid zal zijn, waarna ze landelijk worden ingevoerd.

Kerndoelen hebben een functie in de kwaliteitszorg van scholen en vormen het startpunt van curriculumontwikkeling op school. Om leraren en scholen te ondersteunen bij de implementatie, zijn ook adequate leerlijnen en ondersteunende materialen nodig. Deze worden niet wettelijk vastgelegd, maar bieden wel het passende concretiseringsniveau voor een vertaling en uitwerking van het landelijk curriculum op alle niveaus van het funderend onderwijs. Niet alleen belangrijk voor leraren en schoolleiders, maar ook voor educatieve uitgeverijen, toetsontwikkelaars en andere onderwijsprofessionals. SLO zal de komende jaren deze leerlijnen gaan ontwikkelen en over de voortgang hiervan met het onderwijsveld communiceren. Het ministerie van OCW kan daarnaast aanvullende implementatiebevorderende initiatieven nemen. SLO heeft daarover [advies](#) uitgebracht aan het ministerie van OCW (SLO, 2024).

3.3.1 Inhoudelijke aandachtspunten rekenen en wiskunde

In dit toelichtingsdocument zijn verschillende aandachtspunten naar voren gekomen die specifiek voor rekenen en wiskunde van belang zijn voor de implementatie. Het gaat om aandachtspunten voor uitwerkingen in de vorm van leerlijnen en voorbeeldmaterialen, en om punten in het kader van deskundigheidsbevordering van leraren.

Aandachtspunten voor uitwerkingen zijn:

- Het komt voor dat in de illustraties van doelen voor de onderbouw vo leerinhouden zijn genoemd die niet gelden voor leerlingen die doorstromen naar vmbo-bb of vmbo-kb, maar wel voor leerlingen die doorstromen naar vmbo-gl/tl (paragraaf 2.3.2).
- De kerndoelen differentiëren zelf niet naar niveaus of leerwegen. In uitwerkingen zal dit nog moeten worden gerealiseerd (paragraaf 2.3.2).
- Het doel *Breuken* (kerndoel 10B po) is zo geformuleerd dat het ruimte biedt aan de verschillen in benodigde voorkennis van leerlingen die doorstromen naar vmbo, respectievelijk havo-vwo. Die verschillen moeten in uitwerkingen als leerlijnen worden gespecificeerd. Ook zal in leerlijnen aandacht moeten zijn voor de zogenoemde *whole number bias* (paragraaf 2.4.4).

- Leraren hebben verduidelijking nodig, bijvoorbeeld in leerlijnen en voorbeeldmaterialen, bij het kerndoel *Gebruiken en beschrijven van algoritmes* (paragraaf 2.4.5).

Aandachtspunten voor deskundigheidsbevordering van leraren zijn:

- De hiervoor genoemde punten over het kerndoel *Breuken*: het verschil in benodigde voorkennis voor verschillende leerlingen in po en kennis over de *whole number bias* (paragraaf 2.4.4).
- Het hiervoor genoemde punt over het kerndoel *Gebruiken en beschrijven van algoritmes* (paragraaf 2.4.5).
- Hoe kan worden gewerkt aan leren probleemoplossen met alle leerlingen (en niet alleen of voornamelijk met betere rekenaars). In samenhang hiermee: wat heuristische zijn en hoe deze kunnen worden ingezet ten behoeve van het leren wiskundig probleemoplossen (paragraaf 2.4.5).
- Met name voor po-leraren: dat ook een rekenaanpak of formule een wiskundig model is en wat dat betekent voor het kerndoel *Wiskundig modelleren* (paragraaf 2.4.5).

3.3.2 Inclusiviteit kerndoelen rekenen en wiskunde

In de onderwijspraktijk kan het nodig zijn dat er voor leerlingen met een beperking aanpassingen worden gedaan op (delen van) de kerndoelen, om tegemoet te komen aan de specifieke mogelijkheden en beperkingen van deze leerlingen. Dat geldt in ieder geval voor leerlingen met een visuele of auditieve beperking (paragraaf 2.5.3).

3.3.3 Onderwijstijd

In zowel de advieskring als het kerndoelenteam is de vraag opgeworpen of er in de praktijk genoeg onderwijstijd is voor de kern van rekenen en wiskunde zoals vastgelegd in deze kerndoelen (zie paragraaf 2.3.3). In de fase van beproeven gaven ook de bevraagde leraren aan dat zij behoefte hebben aan voldoende tijd. Hoewel er geen sprake is van landelijk vastgestelde onderwijstijd voor specifieke leergebieden, en het aantal kerndoelen niet de verwachte onderwijsinspanning weerspiegelt (omdat kerndoelen in samenhang worden aangeboden), adviseren we om toch aandacht te schenken aan deze zorg. Op grond van de feedback in de fase van beproeven valt te verwachten dat leraren (ook) in dit verband geholpen zijn met onder andere leerlijnen en concrete uitwerkingen (Beuling et al., 2024).

3.3.4 Aanduiding van het leergebied

Zoals uit het bovenstaande naar voren komt, brengt een actualisatie van de kerndoelen met zich mee dat deels nieuwe inhoud als wiskundige denkwerkwijzen een meer nadrukkelijker plek krijgen. De term 'rekenen', die nog in het Referentiekader wordt gehanteerd, dekt de lading van het leergebied in het po niet, en in deze kerndoelen zeker niet meer. In vrijwel alle landen ter wereld wordt het leergebied al aangeduid met het woord voor 'wiskunde' in de

betreffende taal. In Nederland worden verschillende termen gebruikt. Dat roept verwarring op ten aanzien van de aard en de inhoud van het leergebied.

Volgens het kerndoelenteam is rekenen een onderdeel van wiskunde, net als bijvoorbeeld algebra en meetkunde, en niet iets dat losstaat van wiskunde en daarvan onderscheiden moet worden. Het team adviseert daarom voor het leergebied de overkoepelende benaming 'wiskunde' te gebruiken, zoals dat in andere landen en bijvoorbeeld ook al in de Kennisbasis wiskunde voor de pabo (Vereniging Hogescholen, 2022) wordt gedaan. Deze stellingname en dit advies wordt ondersteund door de advieskring.

De aanduiding wiskunde kan – met name in het po – helpen om helder te maken dat het bij rekenen om veel meer gaat dan het uitvoeren van standaardprocedures en het vinden van het goede antwoord. Een te smalle benadering kan namelijk het leerproces belemmeren en zelfs leiden tot rekenangst (Wensveen, 2021).

In het toelichtingsdocument bij de kerndoelen na de ontwikkelfase, adviseerde het kerndoelenteam om deze gedachtegang en de inhoudelijke achtergrond te betrekken in de fase van beproeven (Van Zanten & Schmidt, 2023). Dit is ook gebeurd; aan de deelnemende leraren, schoolteams en experts is gevraagd wat hun mening was ten aanzien van dit advies (zie voor de precieze tekst bijlage 8). Een ruime meerderheid van de respondenten gaf aan het 'eens' of 'zeer eens' te zijn met dit advies (72% van de leraren po en 82% van de leraren vo op de regiobijeenkomsten, 61% van de schoolteams po en 63% van de schoolteams vo die deelnamen aan de praktijkopdracht en 85% van de experts op de expertbijeenkomst) (zie voor alle data bijlage 8). Tegelijk laten deze percentages zien dat wiskunde als overkoepelende term voor een substantieel deel van de leraren, schoolteams en experts nog geen vanzelfsprekendheid is.

Alles overwegende, luidt het advies ten aanzien van de aanduiding van het leergebied na de fase van beproeven:

- Geef bij de implementatie van de kerndoelen, bijvoorbeeld bij de uitwerkingen in leerlijnen en voorbeeldmaterialen, meer bekendheid aan het idee van wiskunde als overkoepelende term voor het leergebied en de onderliggende argumentatie.
- Overweeg om op termijn wiskunde als overkoepelende term voor het leergebied te hanteren.

4. Referenties

Ağirdağ, O., Biesta, G., Bosker, R., Kuiper, R., Nieveen, N., Raijmakers, M., & Van Tartwijk, J. (2020). *Kaders voor de toekomst. Tussenadvies 1 Wetenschappelijke Curriculumcommissie*.

Ağirdağ, O., Biesta, G., Bosker, R., Kuiper, R., Nieveen, N., Raijmakers, M., & Van Tartwijk, J. (2021a). *Kaders voor kansen. Naar een beoordelingskader kansengelijkheid voor het funderend onderwijs. Verdiepende studie Wetenschappelijke Curriculumcommissie*.

Ağirdağ, O., Biesta, G., Bosker, R., Kuiper, R., Nieveen, N., Raijmakers, M., Van Tartwijk, J., & Boogaard, M. (2021b). *Samenhang in het curriculum. Verdiepende studie Wetenschappelijke Curriculumcommissie*.

Ani, K. (2021). *Dear citizen math. How math class can inspire a more rational and respectful society*. Damascus Rodeo.

Beuling, H., Van de Laarschot, M., De Munk, B., De Nood, B., & Van Noorel, A. (2024). *Rapportage data-analyse Kerndoelen Nederlands en rekenen en wiskunde*. SLO.

Bolstad, O.H. (2023). Lower secondary students' encounters with mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*. 35, 237-253.

Bor, M. & Drijvers, P. (2015). Wiskundig denken: a way of life. *Euclides*, 91(3), 30-32.

Boswinkel, N., & Schram, E. (2011). *De toekomst telt*. SLO/Ververs Foundation.

Bron, J., Van der Leeuw, B., Oldengarm, S., Van Silfhout, G., & Van Zanten, M. (2020). *Kansengelijkheid in curriculumvoorstellen voor Nederlands en rekenen-wiskunde*. SLO.

Bruin-Muurling, G. (2010). *The development of proficiency in the fraction domain. Proefschrift*. Technische Universiteit Eindhoven.

Bruin-Muurling, G. (2024). Breuken in een breder perspectief. *Volgens Bartjens Ontwikkeling en Onderzoek*, 43(3), 53-66.

Bruin-Muurling, G., Van Eerde, D., Van Galen, F., Gravemeijer, K., & Van Stiphout, I. (2018). *Statistiekonderwijs voor morgen*. Wiskunde voor Morgen.

Bruin-Muurling, G., Verschoor, M., & Aartsen, A. (2018). Vandaag beginnen. Reken-wiskundeonderwijs voor de toekomst. *Volgens Bartjens*, 37(4), 22-26.

Cairo, A. *How charts lie. Getting smarter about visual information*. W.W. Norton & Company.

cTWO. (2012). *Denken en doen: eindrapport*. Commissie Toekomst Wiskundeonderwijs.

Curriculum.nu. (2019a). *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*.

Curriculum.nu. (2019b). *Toelichting Rekenen & Wiskunde. Toelichting op het voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde*.

Danhof, W., Bandstra, P., Faber, S., Minnaert, A., & Ruijssenaars, W. (2013). *Rapport Rekenproject Leerbaarheid van hoofdrekenen*. Rijksuniversiteit Groningen.

De Goeij, E. & Oonk, W. (2017). Het stimuleren van een wiskundige attitude. In: M. van Zanten (Red.). *Rekenen-wiskunde in de 21^e eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs*. Panama/ NVORWO/ Universiteit Utrecht/ SLO.

Drijvers, P. (2012). Wat bedoelen ze toch met ... modelleren? *Nieuwe Wiskrant*, 31(4), 34-37.

Drijvers, P. (2015a). *Denken over wiskunde, onderwijs en ict* (inaugurele rede). Universiteit Utrecht.

Drijvers, P. (2015b). Kernaspecten van wiskundig denken. *Euclides*, 90(5), 4-8.

Expertgroep Doorlopende Leerlijnen taal en rekenen. (2008). *Over de drempels met rekenen*. SLO.

Expertgroep Herijking Rekeneisen mbo. (2020). *Rekeneisen voor het middelbaar beroepsonderwijs*.

Feskens, R., Kühlemeier, H., & Limpens, G. (2016). *Resultaten PISA-2015. Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen*. Cito.

Fry, H. (2018). *Hello world. How to be human in the age of the machine*. Doubleday.

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.

Gerrits, P. & Noteboom, A. (2018). Rekenen op je Basisvaardigheden. Automatiseren en memoriseren. *JSW*, 2018,12-15.

Goldin, G.A., Hannula, M.S., Heyd-Metzuyanim, E., Jansen, A., Kaasila, R., Lutovac, S., Di Martino, P., Morselli, F., Middleton, J.A., Pantziara, M., & Zhang, Q. (2016). *Attitudes, beliefs, motivation and identity in mathematics education*. Springer.

Gravemeijer, K. (1998). Symboliseren en modelleren als wiskundige activiteit. In: N. Boswinkel & M. Dolk (Red.) *Over rekenen gesproken – taal in/en rekenen*. Panama/ Universiteit Utrecht.

Gravemeijer, K. & Van Galen, F. (2020). *Toekomstgericht rekenwiskundeonderwijs*. Werkgroep Wiskunde voor Morgen.
<https://www.rekenenwiskunde21.nl/toekomst/>

Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F.-L., & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, S105-S123.

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

Hebing, R., Hotze, A., & Keijzer, R. (2022). Computational thinking: van het klaslokaal naar het curriculum van de lerarenopleiding. *Volgens Bartjens – ontwikkeling en onderzoek*, 41(5), 41-47.

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 rekenwiskunde-prestaties van basisschoolleerlingen*. Instituut Pedagogische Wetenschappen, Universiteit Leiden.

Hoogland, K. (2021). Anders kijken naar basisvaardigheden. Van leren rekenen naar gecijferde burgertjes. *Volgens Bartjens*, 40(4), 23-26.

Hoogland, K. (2022). Gecijferdheid en burgerschap. *Volgens Bartjens*, 41(5), 34-36.

Hudson, B., Henderson, S., & Hudson, A. (2014). Developing mathematical thinking in the primary classroom: liberating students and teachers as learners of mathematics. *Journal of Curriculum Studies*, 47(3), 374-398.

Inspectie van het Onderwijs. (2019). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen*.

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

Inspectie van het Onderwijs. (2023). *De Staat van het Onderwijs 2023*.

Inspectie van het Onderwijs. (2024). *Peil.Rekenen en wiskunde Einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs*

Jablonka, E. (2020). Critical thinking in mathematics education. In: S. Lerman (Ed.) *Encyclopedia of Mathematics Education. Second edition* (pp. 121-125). Springer.

Jonsson, B., Norqvist, M., Liljekvist, Y. & Lithner, J. (2014). Learning mathematics through algorithmic and creative reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 20-32.

Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. In: S. Lerman (Ed.) (2020). *Encyclopedia of Mathematics Education. Second edition* (pp. 396-403). Springer.

Kamerstukken II, 36200-VIII-221. (2023, 10 mei).
https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023D19215&did=2023D19215

Kampman, L., Driebergen, M., & Van der Laan, A. (2022). *Startnotitie kerndoelen burgerschap*. SLO.

Keizer, R. (2023a). Wiskundige communicatie. *Volgens Bartjens*, 42(5), 31-33.

Keizer, R. (2023b). Rekenen-wiskunde en kansengelijkheid. *JSW*, 6, 20-23.

Keizer, R. (2023c). Conceptueel kijken naar breuken. *Volgens Bartjens Ontwikkeling en Onderzoek*, 42(5), 51-65.

Keijzer, R., Hendrikse, P., & Bosch, R. (2021). Wiskundige communicatie. Rekenen-wiskunde in tijden van Covid-19. *Volgens Bartjens*, 40(3), 34-40.

Klein Tank, M. & Spronk, J. (2022). *Startnotitie kerndoelen digitale geletterdheid*. SLO.

Kleine Deters, B., Dulam, T., & Hoogland, K. (2023). *Het versterken van gecijferdheid*. Expertisepunt Basisvaardigheden / Movisie.

Kuijpers, M. (2003). *Loopbaanontwikkeling. Onderzoek naar 'competenties'*. Twente University Press.

Kuijpers, M. A. C. T., & Scheerens, J. (2006). Career Competencies for the Modern Career. *Journal of Career Development*, 32(4), 303–319.
<https://doi.org/10.1177/0894845305283006>

Lerman, S. (Ed.) (2020). *Encyclopedia of Mathematics Education. Second edition*. Springer.

Lesh, R., Hamilton, E., & Kaput, J. (Eds.) (2007). *Foundations for the future in mathematics education*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). *Problem Solving in Mathematics Education*. Springer.

Meelissen, M., Hamhuis, E., & Weijn, L. (2020). *Leerlingprestaties in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs. Resultaten TIMSS-2019*. Universiteit Twente/Expertisecentrum Nederlands/KBA Nijmegen.

Meelissen, M., Maassen, N., Gubbels, J., Van Langen, A., Valk, J., Dood, C., Derks, I., In 't Zandt, & Wolbers, M. (2023). *Resultaten PISA-2022 in vogelvlucht*. Universiteit Twente/Expertisecentrum Nederlands/KBA Nijmegen.

Meelissen, M., & Punter, R. (2016). *Twintig jaar TIMSS. Ontwikkelingen in leerlingprestaties in de exacte vakken in het basisonderwijs 1995-2015*. Universiteit Twente.

Meester, R., & Slooten, K. (2022). *Kan dat geen toeval zijn? Een kritische blik op statistische bewijsvoering*. Amsterdam University Press.

Ministerie van OCW. (2022a). *Ontwikkeling kerndoelen Nederlands, rekenen/wiskunde, burgerschap en digitale geletterdheid voor het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Opdracht aan SLO*.

Ministerie van OCW. (2022b). *Masterplan basisvaardigheden. Brief aan de Tweede Kamer op 12 mei 2022*.

Mostert, T.M.M. & Hickendorff, M. (2023). Pizzas or no pizzas: An advantage of word problems in fraction arithmetic? *Learning and Instruction*, 86.

Mullis, I.V.S., & Martin, M.O. (Eds.). (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. IEA. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>

Mumcu, H.Y. (2016). Using mathematics, mathematical applications, mathematical modelling, and mathematical literacy: A theoretical study. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 80-96.

Ni, Y. & Zhou, Y.D. (2010). Teaching and learning fraction and rational numbers: the origins and implications of whole number bias. *Educational Psychologist*, 40(1), 27-52.

OECD. (2016). *Reviews of National Policies for Education. Netherlands 2016. Foundations for the Future*.

OECD. (2018). *PISA 2022 Mathematics Framework (Draft)*. <https://pisa2022-maths.oecd.org/#Overview>

OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume 1). What students know and can do*. PISA, OECD Publishing.

OECD. (2021). *The Assessment Frameworks for Cycle 2 of the Programme for the International Assessment of Adult Competencies*.

OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*.

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

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction. How big data increases inequality and threatens democracy*. Penguin Books.

Oonk, W. & De Goeij, E. (2006). Wiskundige attitudevorming. *Panama-post* 25(4), 37-39.

Ow-Yeong, Y.K., Yeter, I.H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: a comparative curriculum analysis. *International Journal of STEM Education*, 10:8.

Pólya, G. *How to solve it (2nd edition)*. Penguin Mathematics

Platform Wiskunde Nederland. (2012). *Formulas for insight and innovation: Vision document 2025*.

Platform Wiskunde Nederland. (2022). *Digitale geletterdheid in het wiskundeonderwijs*.

Rebber, A., Van den Berg, S. & Meelissen, M. (2017). *Secundaire analyses op de data van TIMSS-2015: een nadere analyse van leerkrachtpercepties en de referentieniveaus voor rekenen en natuuronderwijs*. Universiteit Twente.

Rosling, H. (2018). *Factfulness. Ten reasons we're wrong about the world – and why things are better than you think*. Hodder & Stoughton.

Ruijsenaars, A.J.J.M., Van Luit, J.E.H., Van Lieshout, E.C.D.M., & Kroesbergen, E.H. (2021). *Handboek Dyscalculie en Rekenproblemen*. Lemniscaat.

Scheltens, F., Hemker, B., & Vermeulen, J. (2013). *Balans van het rekenwiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5*. Cito.

Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In: D. Grouws (Ed.) *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). MacMillan.

Schoenfeld, A. (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Sikko, S.A. (2023). What can we learn from the different understandings of mathematical literacy? *Numeracy*, 16(1), 1-16.

Sjoers, S. (2024). Kansen(on)gelijkheid voor sterke rekenaars. *Volgens Bartjens Ontwikkeling en Onderzoek*, 43(3), 41-52.

Skemp, R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Penguin Books.

Skovsmose, O. (1990). Mathematical education and democracy. *Educational Studies in Mathematics*, 21, 109-128.

SLO. (2022). *Verdeling van ontwerpruimte voor ontwikkeling van kerndoelen*.

SLO. (2024). *Advies implementatie kerndoelen*.

Sol, Y. & Visser, A. (2023). *Vaardigheden in het landelijke curriculum*. SLO.

Stein, M. & Smith, M. (2010). The influence of curriculum on students' learning. In B. Reys, R. Reys & R. Rubenstein (Eds.). *Mathematics Curriculum. Issues, Trends, and Future Directions*. NCTM.

Tijms, H. (z.d.). Het belang van breuken. Brief aan het ontwikkelteam rekenen/wiskunde van Curriculum.nu.

UNESCO. (2012). *Challenges in basic mathematics education*.

Valenta, A., Rø, K., & Iversen Klock, S. (2024). A framework for reasoning in school mathematics: analyzing the development of mathematical claims. *Educational Studies in Mathematics 116*: 91-111.

Van den Broek, A., Bron, J., Gubbels, J., Gijsel, M., Hoogeveen, M., Lentjes, J., Muja, A., Prenger, J., Schmidt, V., Van Silfhout, G., In 't Zandt, M., & Van Zanten, M. (2022). *Analyse en evaluatie referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*. SLO/ResearchNed/Expertisecentrum Nederlands.

Van der Laan, A. (2023). *Leerlingparticipatie in het kader van kerndoelen: bevindingen rekenen en wiskunde*. SLO.

Van Groenestijn, M., Borghouts, C., & Janssen, C. (2011). Protocol ernstige rekenwiskundeproblemen en dyscalculie – BAO, SBO, SO. VanGorcum.

Van Waveren Hogervorst, C. & Daemen, J. (2012). "Pak allemaal je rekenboek en kijk op pagina 86." Wat een aantal bladzijden uit een rekenmethode voor groep 8 duidelijk maakt over de aansluiting PO-VO. *De Nieuwe Wiskrant*, 32(1), 21-26.

Van Waveren, J. & Keijzer, R. (2022). Burgerschap laten aangrijpen bij meten. *Volgens Bartjens*, 41(5), 15-17.

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

Van Zanten, M. (2023). Wiskundetaal. De verrassende taal van getallen. *Volgens Bartjens*, 42(5), 10-12.

Van Zanten, M. & Driebergen, M. (2022). Alle stemmen tellen. Democratisch burgerschap en rekenen-wiskunde. *Volgens Bartjens*, 41(5), 4-7.

Van Zanten, M. & Schmidt, V. (2022). *Startnotitie kerndoelen rekenen en wiskunde*. SLO.

Van Zanten, M. & Schmidt, V. (2023). *Kerndoelen leergebied rekenen en wiskunde. Toelichtingsdocument*. SLO.

Van Zanten, M. & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunity to learn problem solving in Dutch mathematics textbooks. *ZDM Mathematics Education*, 50(5), 827-838.

Van Zanten, M. & Verbruggen, I. (2022). Basisvaardigheden rekenen-wiskunde. Basiskennis, basisvaardigheden én basisinzichten. *Volgens Bartjens*, 42(1), 32-35.

Vereniging Hogescholen.(2022). Kennisbasis Wiskunde. In Vereniging Hogescholen (Red.), *Kennisbases en profilering* (pp. 100-121).

Voogt, J., Nieveen, N., & Thijs, A. (2018). *Ensuring equity and opportunities to learn in curriculum reform*. [https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/EDU-EDPC\(2018\)14.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/EDU-EDPC(2018)14.pdf)

Wensveen, I. (2021). Rekenangst: je kan er wat tegen doen! *Tijdschrift voor remedial teaching*, 2021(2), 18-21.

Wiskunde voor Morgen. (2019). *Welke reken-wiskundige bagage heb je nodig om volwaardig te kunnen participeren in de maatschappij?*

Wolfram, C. (2020). *The math(s) fix. An educational blueprint for the AI age*. Wolfram Media.

Bijlagen

1. Aansluiting kerndoelen en concepteindtermen

Aansluiting kerndoelen onderbouw v(s)o en concepteindtermen vmbo

In de tabel hierna staat hoe kerndoelen onderbouw vo en domeinen en subdomeinen van de concepteindtermen vmbo binnen de respectievelijke raamwerken op elkaar aansluiten.

Domein	Kerndoelen onderbouw vo	Domeinen en subdomeinen eindtermen vmbo
A Wiskundige concepten (kerndoelen) / Verschillende domeinen (eindtermen vmbo)	10A. Getallen en grootheden	<ul style="list-style-type: none"> A Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden, subdomein A1: bewerkingen met getallen B Verhoudingen en procenten C Grootheden en eenheden Reken-wiskundige handelingen (subdomein B2, C2, D2, E2, F2)
	11A. Data 11B. Kans	D Kwantitatieve informatie en kansen
	10B. Vergelijkingen 12A. Patronen en verbanden	E Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen
	13A. Meetkunde	F Twee- en driedimensionale ruimte
B Wiskundige denkwerkwijzen (kerndoelen) / Verschillende subdomeinen (eindtermen vmbo)	14A. Wiskundig probleemoplossen	Wiskundig probleemoplossen (subdomein B1, C1, D1, E1, F1)
	14B. Wiskundig modelleren	Wiskundig modelleren (subdomein B5, D5, E5)
	14C. Aantonen	Wiskundig redeneren (subdomein B6, E6, F6)
	14D. Gebruiken en beschrijven van algoritmes	
	15A. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties	Representeren en vaktaal (subdomein B3, C3, D3, E3, F3)
	15B. Gebruiken van wiskundige instrumenten	<ul style="list-style-type: none"> A Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden, subdomein A2: Hulpmiddelen Gereedschap gebruiken (subdomein C7)
C Wiskunde en de wereld (kerndoelen en eindtermen wiskunde 1) / Wiskundige oriëntatie (eindtermen wiskunde 1,2)	16A. Wiskundige attitude	
	17A. Wiskunde in de werkelijkheid 17B. Wiskunde in verschillende leergebieden	<ul style="list-style-type: none"> G Wiskunde en de wereld (wiskunde 1) G Wiskundige oriëntatie (wiskunde 1,2)
		Abstraheren (subdomein B4, C4, D4, E4, F4)

Aansluiting kerndoelen onderbouw vo inclusief havo-vwo en concepteindtermen havo-vwo

In de tabel hierna staat hoe kerndoelen onderbouw vo, inclusief aanvullende doelen havo-vwo, en subdomeinen van de concepteindtermen havo-vwo binnen de respectievelijke raamwerken op elkaar aansluiten.

Domein	Kerndoelen onderbouw vo, inclusief havo-vwo	Subdomeinen eindtermen havo-vwo
A Wiskundige concepten (kerndoelen en eindtermen havo-vwo)	10A. Getallen en grootheden Algebra	A1. Concepten bij activiteiten
	10B. Vergelijkingen	A2. Getallen en variabelen
	11A. Data	A3. Data en kans
	11B. Kans	
	12A. Patronen en verbanden	A4. Verbanden
		A5. Veranderingen
	13A. Meetkunde	A6. Analytische meetkunde
	A7. Keuzeruimte	
B Wiskundige denkwerkwijzen (kerndoelen) / Wiskundige activiteiten (eindtermen havo-vwo)	14A. Wiskundig probleemoplossen	B1. Activiteiten met concepten
	14B. Wiskundig modelleren	B2. Wiskundig probleemaanpakken
	14C. Aantonen	B3. Onderzoeken met modellen
	14D. Gebruiken en beschrijven van algoritmes	B4. Redeneren en bewijzen
	15A. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties	C2 Formuleren en representeren
	15B. Gebruiken van wiskundige instrumenten	B5. Gebruik digitaal gereedschap
	16A. Wiskundige attitude	C1. Wiskundige houding
C Wiskunde en de wereld (kerndoelen) / Wiskundige oriëntatie (eindtermen havo-vwo)	17A. Wiskunde in de werkelijkheid	
	17B. Wiskunde in verschillende leergebieden	

2. Verschillen voorstellen kerndoelen (2023) en initiële kerndoelen (2024)

Hieronder zijn de belangrijkste aanpassingen beschreven die gedaan zijn aan de conceptkerndoelen (versie september 2023) naar aanleiding van de fase van beproeven. Hierin zijn de oude nummers gehandhaafd. De omnummeringstabel (bijlage 9) geeft een overzicht tussen de oude en nieuwe nummering.

Er zijn geen leerinhouden gewijzigd, maar op onderdelen zijn er wel leerinhouden verschoven tussen kerndoelen, aanvullende conceptdoelen voor havo-vwo en/of conceptexamenprogramma's havo-vwo. Verder zijn enkele kleine omissies weggewerkt door ontbrekende leerinhouden in de uitwerkingen ('Het gaat hierbij om' (hierna: HGHO)) alsnog te vermelden.

Domeinen en nummering doelen

Vanwege de afstemming met de examenprogramma's is het doel *wiskundige attitude* opgenomen in het domein *wiskunde en de wereld*. Hierdoor zijn er uiteindelijk drie domeinen: *wiskundige concepten*, *wiskundige denk-werkwijzen* en *wiskunde en de wereld* (de notatie *denk/werkwijzen* is om taalkundige redenen vervangen door *denk-werkwijzen*). Hierdoor en vanwege verdere afstemming is de nummering van sommige kerndoelen (en van sommige eindtermen van de examenprogramma's) gewijzigd.

Domein A: Wiskundige concepten

Kerndoelen 2023	kerndoelen 2024
3 (po) Breuken	2 (po) Breuken

Uitvoeren van bewerkingen (HGHO) is vervangen door *rekenen*, en rekenen is nu ook opgenomen in de doelzin.

Eenvoudige is geschrapt in de formulering vanwege de consistentie van terminologie in de verschillende actualisatieprogramma's. In de examenprogramma's vmbo zijn eenvoudige breuken namelijk gedefinieerd als "breuken met noemer 2, 4, 5 en 10", en in de kerndoelen is een bredere invulling bedoeld. Deze bedoelde invulling is nu, ook vanwege de duidelijkheid, niet meer benoemd in de begrippenlijst, maar opgenomen in de doelformulering zelf (HGHO): "stambreuken ($\frac{1}{3}$), echte breuken ($\frac{2}{5}$), gemengde getallen ($1\frac{1}{2}$) en onechte breuken ($\frac{12}{4}$)."

In de begrippenlijst van de kerndoelen versie 2023 stond ook het relatieve van eenvoudige breuken omschreven: "Het hangt ook van de situatie of het gevraagde af, of een breuk eenvoudig is. Zo is de vraag welke groter is, $\frac{3}{10}$ of $\frac{3}{11}$, relatief eenvoudig, terwijl de opgave $\frac{3}{10} + \frac{3}{11}$ relatief complex is. Ook een breuk die op het eerste gezicht misschien niet 'eenvoudig' is, kan dat in een bepaalde vraag wel zijn, zoals het geval is bij $99 \times \frac{1}{99}$." Dit relatieve is vanwege de

complexiteit niet opgenomen in de doelomschrijving, maar blijft relevant voor uitwerkingen in leerlijnen en methodes.

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
4 (po) Verhoudingen	3 (po) Verhoudingen

Rekenen is verplaatst van HGHO naar de doelzin.

De specificaties zijn gecompleteerd met kwalitatieve en kwantitatieve verhoudingen.

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
2 (onderbouw vo) Getallen en grootheden	1 (onderbouw vo) Getallen en grootheden

Vanwege het versterken van leeropbrengsten is 'Te denken valt aan' (hierna: TDVA) uitgebreid met "onderhouden van de opgedane wiskundige kennis, vaardigheden en inzichten uit het primair onderwijs."

Vanwege de afstemming met het leergebied mens en natuur is TDVA uitgebreid met "bij rekengetallen kunnen nullen worden toegevoegd ($0,5 = 0,50$), maar bij meetgetallen niet ($0,5$ meter heeft een meetinterval van ± 5 centimeter)."

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
7 (po)/4 (onderbouw vo) Data	5 (po)/3 (onderbouw vo) Data

Vanwege de doorlopende leerlijn is de doelzin voor ob-vo aangepast naar "de leerling interpreteert, representeert en analyseert datasets."

Aan TDVA is toegevoegd: "passende getallen en schaal op de assen van diagrammen en grafieken."

Het aanvullende doel voor havo-vwo is gecompleteerd met "meetniveaus: nominaal, ordinaal, interval en ratio."

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
8 (po)/5 (onderbouw vo) Patronen en verbanden	6 (po)/5 (onderbouw vo) Patronen en verbanden

Vanwege dekkendheid en interne consistentie van de set kerndoelen is de doelzin voor po gewijzigd in: "de leerling redeneert over patronen en verbanden."

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
6 (po)/3 (onderbouw vo) Vorm en ruimte	7 (po)/6 (onderbouw vo) Vorm en ruimte

Vanwege dekkendheid en interne consistentie van de set kerndoelen is de doelzin voor ob-vo gewijzigd in: "de leerling analyseert en redeneert over de twee- en driedimensionale ruimte."

Domein B: Wiskundige denk-werkwijzen

Kerndoelen 2023	kerndoelen 2024
10 (po)/9 (onderbouw vo) Modelleren	9 (po)/8 (onderbouw vo) Wiskundig modelleren

Vanwege de afstemming met andere leergebieden, waarin verschillende andere vormen van modelleren voorkomen, is het doellabel gewijzigd in *wiskundig modelleren* en de doelzin in "de leerling maakt en gebruikt wiskundige modellen."

HGHO voor po is gecompleteerd met "weergeven van een situatie in wiskundetaal" met als specificatie in TDVA: "een situatie vertalen naar een rekenaanpak, zoals een toename weergeven met een plusteken en een afname met een minteken."

Vanwege de doorlopende leerlijn naar de examenprogramma's havo-vwo is HGHO van het aanvullende doel havo-vwo gewijzigd in "wiskundig modelleren volgens een modelleercyclus."

Kerndoelen 2023	kerndoelen 2024
11. Algoritmisch denken	10. Gebruiken en beschrijven van algoritmes

De doelzinnen voor po en onderbouw vo zijn gelijkgetrokken: "de leerling bedenkt en beschrijft algoritmes."

Eenvoudige is geschrapt uit de doelzin en wat daarmee wordt bedoeld is nu gespecificeerd in HGHO: "algoritmes met een beperkt aantal stappen."

Vanwege een te ruime invulling voor po en de doorlopende leerlijn naar de examenprogramma's havo-vwo zijn leerinhouden opnieuw geordend:

- *Bedenken* wordt ook opgenomen in de examenprogramma's.
- *Benoemen van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmes* is geschrapt voor po.
- *Schematisch weergeven van een algoritme (met TDVA in een stroomschema)* is geschrapt voor de onderbouw vo en staat nu alleen nog in het aanvullende doel voor havo-vwo.

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
12. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties	11. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties

Vanwege het belang van navolgbaar weergeven van berekeningen en aanpakken en het (daarmee) verbeteren van de overgang van po naar vo, is HGHO uitgebreid met: "leesbaar weergeven van berekeningen en probleemaanpakken."

Domein C: Wiskunde en de wereld

Kerdoelen 2023	kerndoelen 2024
15. Wiskunde in andere leergebieden 16. Interne samenhang	15. Wiskunde in verschillende leergebieden

Vanwege de ervaren onduidelijkheid en overbodigheid van het doel *interne samenhang*, is de doelzin hiervan opgenomen in het doel *wiskunde in andere leergebieden*, dat hiermee is gewijzigd in *wiskunde in verschillende leergebieden*. Alle specificaties uit HGHO en TDVA stonden ook al in andere doelen, met uitzondering van "eigenschappen van bewerkingen laten zien met meetkundige figuren" (TDVA voor onderbouw vo). Dat heeft nu een plek gekregen bij het doel *aantonen*.

Begrippenlijst

Vanwege verduidelijking en afstemming met andere leergebieden zijn verschillende omschrijvingen van begrippen nader aangescherpt en/of verder verduidelijkt met voorbeelden. Dit betreft met name de begrippen *algoritme*, *variabele*, *heuristiek*, *wiskundig model* en *wiskundig modelleren*. Verder zijn omschrijvingen toegevoegd van de begrippen *gecijferdheid*, *rekenaanpak* en *verwachtingswaarde*.

3. Samenstelling kerndoelenteam

Het kerndoelenteam bestaat uit een procesregisseur, leraren, vakexperts en curriculumexperts.

Procesregisseur

De procesregisseur begeleidt het kerndoelenteam en het proces om te komen tot kerndoelen. Het is belangrijk dat verschillende belangen en perspectieven worden gehoord en worden meegenomen in deze actualisatie.

Procesregisseur

Ton Roelofs

Leraren po en vo

De leraren zijn afkomstig uit po en onderbouw vo. Zij zijn essentiële deelnemers van het kerndoelenteam, omdat ze dagelijks werken in de onderwijspraktijk.

Leraren po

Marieke van Ravenhorst

Marieke Los

Henk Koll

Marjolijn Bakir

Leraren vo

Hugo Mulder

Jon Keun

Martijn Schouw

Leonieke Lusthutz (tot 1 november 2022)

Janneke van der Leest (vanaf 1 november 2022)

Vakexperts po en vo

Vakexperts po en onderbouw vo zijn betrokken vanwege hun kennis over het leergebied. Zij zijn lerarenopleider, vakdidacticus of wetenschapper en brengen kennis mee over de uitvoering van het leergebied in de praktijk en over (praktijkgericht) onderzoek.

Vakexperts po

Ronald Keijzer

Marjolein Kool

Vakexperts vo

Trudy van der Kolk

Madeleine Vliegthart

Curriculumexperts po en vo

De curriculumexperts hebben curriculaire en vakinhoudelijke expertise en zijn verantwoordelijk voor het schrijven van de kerndoelen.

Curriculumexpert po

Marc van Zanten

Curriculumexpert vo

Victor Schmidt (ontwikkelfase)

Harm Selten (fase van beproeven)

4. Samenstelling advieskring

Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Reken- Wiskundeonderwijs (NVORWO)	Michiel Veldhuis
Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW)	Ebrina Smallegange
European Society for Research in Mathematics Education (ERME)	Paul Drijvers
Wiskunde voor Morgen (WvM)	Koenno Gravemeijer
Platform Wiskunde Nederland (PWN), commissie onderwijs	Wim Caspers
Expertisecentrum Lerarenopleidingen Wiskunde en Rekenen (ELWIeR)	Els Franken
Begeleidersnetwerk rekenen-wiskunde	Marije Bakker
Lerarencollectief	Annelies Pot

5. Geraadpleegde experts

In de ontwikkelfase zijn de volgende experts geraadpleegd:

- Wim van Dooren, Universiteit Leuven, International Group for the Psychology of Mathematics Education
- Kees Hoogland, Lectoraat Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht

Daarnaast hebben kerndoelteamleden in de ontwikkelfase op individuele basis gesprekken gevoerd met verschillende vakexperts en collega's. Deze gesprekken hadden een informeel karakter en dienden om ideeën en denkrichtingen van het kerndoelenteam te toetsen.

In de fase van beproeven zijn de volgende experts geraadpleegd:

- Arthur Bakker, Universiteit van Amsterdam
- Marijke Bakker, MB Rekenadvies
- Bas Bank, Marnix Academie
- Lonneke Boels, Lectoraat Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals, Hogeschool Utrecht
- Janneke Buikema-Visscher, Hogeschool Windesheim
- Albert de Boer, IJsselgroep educatieve dienstverlening
- Suzanne de Lange, Hogeschool Inholland
- Paul Drijvers, Universiteit Utrecht, European Society for Research in Mathematics Education
- Koeno Gravemeijer, Wiskunde voor Morgen
- Frits Hof, Saxion Hogeschool
- Dolf Janson, JansonAdvies
- Marc Kleinveld, ABC onderwijsadvies
- Peter Langerak, Nederlands Mathematisch Instituut
- Wilco Meijer, Ministerie van OCW
- Filip Moons, Universiteit Utrecht
- Belinda Terlouw, Hogeschool KPZ
- Marjolein van Buuren, Hogeschool Utrecht
- Theo van den Boogaard, Hogeschool Utrecht, Vakvernieuwingscommissie Wiskunde
- Petra van den Brom-Snijders, Hogeschool Inholland
- Jenneken van der Mark, Sjen onderwijsadvies, Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Reken-wiskundeonderwijs
- Heleen van der Ree, Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren
- Hanneke van Doornik-Beemer, Fontys Hogeschool
- Jeroen van Rumpt, Driestar educatief
- Marloes van Dijk, Marnix Academie
- Jiska van Hall, RekenSupport
- Martine van Schaik, Ministerie van OCW
- Corwin van Schendel, Hogeschool Utrecht, Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

- Michiel Veldhuis, Radiant lectoraat rekenen en wiskunde, Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Reken-wiskundeonderwijs
- Ans Veltman, Marnix Academie

6. Presentaties en werkgroepen

In de ontwikkelfase hebben leden van het kerndoelenteam informatie gedeeld en feedback opgehaald op de volgende landelijke conferenties en bijeenkomsten:

- Nationale Rekencoördinatordag (NRCD), 24 maart 2023;
- jaarlijkse studiedag van de Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Reken-wiskundeonderwijs (NVORWO), 14 april 2023;
- SLO-dag voor educatieve uitgevers, 17 mei 2023;
- bijeenkomst bij SLO voor de Curriculumcommissie, 25 mei 2023;
- de PANAMA-conferentie (Pabo Nascholing Mathematische Activiteiten), 1 en 2 juni 2023;
- studiedag van het Begeleidersnetwerk rekenen-wiskunde, 9 juni 2023.

In de fase van beproeven hebben curriculumexperts kerndoelen gepresenteerd en informatie opgehaald op de volgende landelijke conferenties en bijeenkomsten:

- Bijeenkomst voor de Media Educatie Vak en Wetenschap, 11 september 2023;
- Onderwijs meets Onderzoek, 29 september 2023;
- ResearchEd, 5 oktober 2023;
- SLO-congres kerndoelen, 10 oktober 2023;
- bijeenkomst voor rekencoördinatoren Stichting Katholiek Onderwijs Enschede, 12 oktober 2023;
- Expertisecentrum Lerarenopleiders Wiskunde en Rekenen, onderzoekers/opleidersgroep, 17 januari 2024;
- Julie Menne Instituut, bijeenkomst voor opleiders, 26 januari 2024;
- Conferentie po-vo, NVvW, NVORWO en SLO, 13 maart 2024;
- Fontys pabodocenten rekenen en wiskunde, 18 maart 2024;
- Fontys Hogeschool Kind & Educatie en opleidingsscholen, 10 april 2024;
- Nationale Rekencoördinatordag (NRCD), 22 maart 2024
- Congres Onderwijs en Opleiden, Lerende Leraren, Saxion Hogeschool, 18 april 2024
- jaarlijkse studiedag van de Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Reken-wiskundeonderwijs (NVORWO), 9 april 2024;
- Bossche netwerk rekencoördinatoren, 11 juni 2024;
- de PANAMA-conferentie (Pabo Nascholing Mathematische Activiteiten), 30 en 31 mei 2024

7. Geraadpleegde buitenlandse curricula

Australië: Australian Curriculum, F-10 curriculum, mathematics,
<https://australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/rationale>

Duitsland: Bildungsstandards für das Fach Mathematik Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA),
https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf

Ierland: Primary Mathematics Curriculum (draft),
https://ncca.ie/media/5370/draft_primary_mathematics_curriculum_specification.pdf

Nieuw Zeeland: The New Zealand Curriculum Mathematics Standards for Years 1-8,
file:///C:/Users/m.vanzanten/Downloads/Maths_Standards_amended_vs3.pdf

Ontario: Elementary mathematics (2020),
<https://www.dcp.edu.gov.on.ca/en/curriculum/elementary-mathematics/context>

Verenigde Staten: Common Core State Standards for Mathematics,
<https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/ADA-Compliant-Math-Standards.pdf>

Zweden: Curriculum for the compulsory school, preschool class and school-age educare,
<https://www.skolverket.se/download/18.31c292d516e7445866a218f/1576654682907/pdf3984.pdf>

8. Wiskunde als overkoepelende term

Vraagstelling in de fase van beproeven

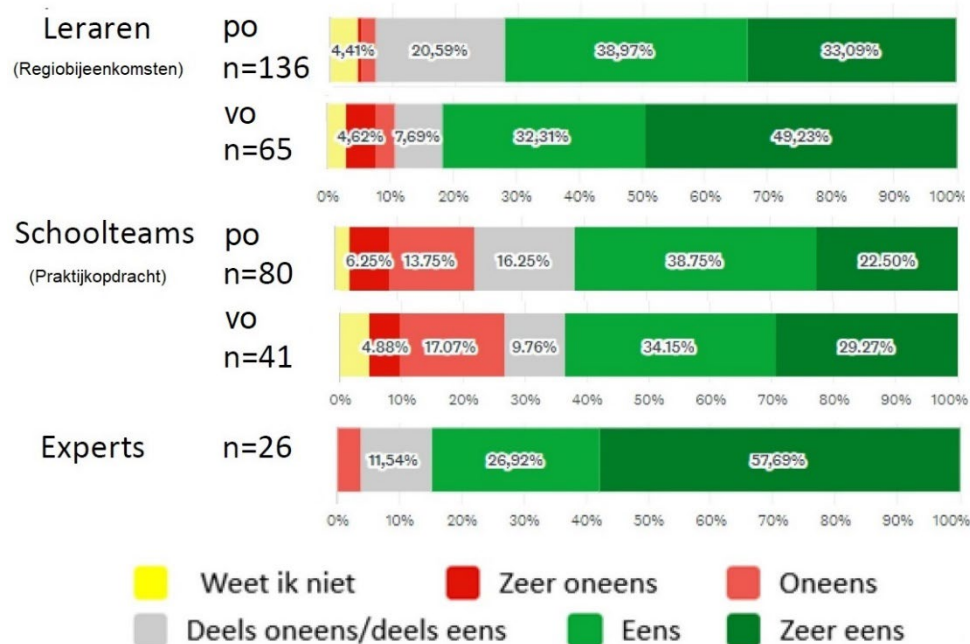
De actualisatie van de kerndoelen brengt met zich mee dat deels nieuwe inhouden als wiskundige denk-werkwijzen een meer nadrukkelijke plek krijgen. De term 'rekenen', die nog in het Referentiekader wordt gehanteerd, dekt de lading van het leergebied in het po al lang niet meer. In vrijwel alle landen ter wereld wordt het leergebied ook al aangeduid met het woord voor 'wiskunde' in de betreffende taal. In Nederland worden verschillende termen gebruikt: rekenen-wiskunde, rekenen en wiskunde, rekenen, rekenen/wiskunde en wiskunde. Dat roept verwarring op ten aanzien van de aard en de inhoud van het leergebied.

Volgens het kerndoelenteam is rekenen een onderdeel van wiskunde en niet iets wat daarvan losstaat en daarvan onderscheiden moet worden. Het team adviseert voor het leergebied de overkoepelende benaming 'wiskunde' te gebruiken, zoals in de ons omringende landen en bijvoorbeeld de conceptexamenprogramma's voor het vmbo en in de Kennisbasis wiskunde voor de pabo. Deze stellingname en dit advies wordt ondersteund door de advieskring.

De aanduiding wiskunde kan helpen bepaalde onjuiste ideeën tegen te gaan, zoals dat het bij rekenen alleen zou gaan om het uitvoeren van standaardprocedures en het vinden van het goede antwoord. Zulke ideeën kunnen namelijk het leerproces belemmeren en zelfs leiden tot rekenangst (Wensveen, 2021).

In de vragenlijst is hierover een extra vraag toegevoegd: *Het kerndoelenteam en de advieskring rekenen en wiskunde adviseren om in po en vo 'wiskunde' als overkoepelende term te gebruiken. Wat is uw mening hierover?*

Respons in de fase van beproeven



9. Omnummeringstabel

Domein	Doellabel	Initieel (2024)		Nieuw (2025)	
		po-so	v(s)o	po-so	v(s)o
Wiskundige concepten	Getallen en verhoudingen			10	
	Getallen en decimale getallen	1		10A	
	Breuken	2		10B	
	Verhoudingen	3		10C	
	Grootheden en eenheden	4		11A	
	Getallen en grootheden				10
	Getallen en grootheden, Algebra		1		10A
	Vergelijkingen		2		10B
	Data / Data en kans			12	11
	Data	5	3	12A	11A
	Kans		4		11B
	Patronen en verbanden	6	5	13A	12A
Meetkunde (Vorm en ruimte)	7	6	14A	13A	
Wiskundige denk-werkwijzen	Wiskundige denk-werkwijzen			15	14
	Wiskundig probleemoplossen	8	7	15A	14A
	Wiskundig modelleren	9	8	15B	14B
	Aantonen		9		14C
	Gebruiken en beschrijven van algoritmes	10	10	15C	14D
	Gebruik van wiskundetaal en wiskundig gereedschap			16	15
	Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties	11	11	16A	15A
Gebruik van wiskundige instrumenten	12	12	16B	15B	
Wiskunde en de wereld	Wiskundige attitude	13	13	17A	16A
	Wiskunde in bekende en nieuwe situaties			18	17
	Wiskunde in de werkelijkheid	14	14	18A	17A
	Wiskunde in verschillende leergebieden	15	15	18B	17B



Als landelijk expertisecentrum richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair onderwijs, voortgezet onderwijs en (voortgezet) speciaal 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)