

Rekenen en Wiskunde

CONCEPTKERNDOELEN

- /// Congres actualisatie kerndoelen
- /// Marc van Zanten & Victor Schmidt
- /// 10 oktober 2023



Overzicht

- ✓ Uitdagingen en bedoelingen
- ✓ Indruk van de domeinen en de conceptkerndoelen
- ✓ Voorbeelden met toelichtingen

Enkele elementen uit de opdracht

Actualiseer kerndoelen en examenprogramma's

- / met een doorlopende leerlijn po – vo
- / met standaard formuleringen
- / passend binnen de vrijheid van onderwijs
- / met kwaliteitscriteria betreffende
 - / ontwerpruimte
 - / doeldomeinen
 - / kansengelijkheid
 - / inclusiviteit en diversiteit
 - / samenhang

We begonnen niet bij nul...

- / Kerndoelen rekenen en wiskunde PO en onderbouw VO (2006)
- / Referentiekader Rekenen (2010)
- / Opbrengsten Curriculum.nu voor rekenen en wiskunde (2019)
- / Rekeneisen mbo (2020)
- / Startnotitie kerndoelen rekenen en wiskunde (2022)
- / Examenprogramma's wiskunde vmbo (2022)
- / Internationale voorbeelden van wiskundecurricula

Typen doelen

- / Aanbodsdoelen – waar leerlingen mee in aanraking moeten komen en waar een school in haar aanbod voor heeft te zorgen
- / Beheersingsdoelen – wat leerlingen moeten beheersen
- / Ervaringsdoelen – inspanningen die van leerlingen worden verwacht

Kerndoelenteam en advieskring



Advieskring



- Nederlandse Vereniging voor Ontwikkeling van het Rekenwiskundeonderwijs (NVORWO)
- Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW)



- Wiskunde voor Morgen
- Platform Wiskunde Nederland
- Expertisecentrum Lerarenopleiders Wiskunde en Rekenen (ELWIER)
- European Society for Research in Mathematics Education (ERME)



- Begeleidersnetwerk Rekenen-Wiskunde
- Lerarencollectief



Uitdagingen

leergebied rekenen en wiskunde



Wat willen we (o.a.) bereiken?

- ✓ Alle leerlingen leren vlot en wendbaar rekenen, alle leerlingen ontwikkelen zich tot gecijferde burgers
- ✓ Rijk wiskundeonderwijs voor alle leerlingen
- ✓ Voorbereiding op complexe samenleving, groeiende rol ICT, algoritmes, *big data*, *fake news*
- ✓ Redeneren en rekenen hand in hand
- ✓ Bevorderen van begrip en kritische houding
- ✓ Verbeteren doorlopende leerlijn po-onderbouw vo-bovenbouw vo

En waarop zochten we de balans?

- ✓ Voor het schoolcurriculum: zowel richting geven als ruimte bieden
- ✓ Voor de leerlingen: zowel hoge ambitie als rekening houden met verschillen
- ✓ Tussen procedurele en conceptuele kennis
- ✓ Geschikt voor alle scholen, ongeacht hun levensbeschouwelijke, pedagogische en didactische visie





Concept- kerndoelen

rekenen en wiskunde



Onderdelen

- / Karakteristiek
- / Domeinen
- / Kerndoelen
 - / doelzin
 - / uitwerking (“Het gaat hierbij om”)
- / Toelichting (“Te denken valt aan”)



Karakteristiek

- ✓ Kenmerken van het leergebied
 - ✓ belang voor functioneren in de samenleving, uitoefenen beroep, keuzes in het persoonlijk leven
 - ✓ een goede basis voor alle leerlingen
- ✓ Samenhang binnen het leergebied
 - ✓ samenhang binnen en tussen concepten
 - ✓ samenhang tussen concepten en denk/werkwijzen
 - ✓ verticale samenhang
- ✓ Samenhang tussen leergebieden
 - ✓ toepassing in bijna alle andere leergebieden
 - ✓ digitale geletterdheid en burgerschap

Domeinen



Twee sets conceptkerndoelen

- / 16 doelen po, 16 doelen onderbouw vo, aanvullende doelen 3 havo/vwo
- / 3 aanbodsdoelen
 - / voorwaardelijk
 - / interne samenhang
 - / samenhang met andere leergebieden
- / Keuzes voor inhouden op basis van literatuur, buitenlandse wiskundecurricula, praktijkervaringen en adviesvragen (advieskring en experts)
- / Afgestemd met andere leergebieden en VVC Wiskunde

Aanbodsdoel

Kerndoel 15 Wiskunde in andere leergebieden

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

Het gaat hierbij om

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

Te denken valt aan

- gebruiken van de wiskundige structuren in plattegronden en kaarten, zoals schaallijn, coördinaten en hoogtelijnen;
- de wet van Ohm in formulevorm van $U = I \times R$ gebruiken bij het oplossen van een natuurkundig probleem;
- benoemen van snelheid en prijs als samengestelde grootheden en hiermee berekeningen uitvoeren;
- berekeningen met procenten en andere wiskundige bewerkingen;
- laten zien van patronen en structuren in kunst en creatieve uitingen.

Doelzin

Uitwerking van de
doelzin

Voorbeeldmatige
toelichting

Beheersingsdoel

Kerndoel 6	Vergelijkingen
Doelzin	De leerling gebruikt wiskundige vergelijkingen.
Het gaat hierbij om	<ul style="list-style-type: none">• betekenis geven aan een wiskundige vergelijking;• opstellen van een vergelijking om een situatie te modelleren;• een gegeven vergelijking in verband brengen met een situatie en met andere gelijkwaardige vergelijkingen;• oplossen van vergelijkingen;• interpreteren van de gevonden oplossing.
Te denken valt aan	<ul style="list-style-type: none">• oplossen van een vergelijking door middel van terugrekenen of inklemmen;• toepassen van de balansmethode om een lineaire vergelijking exact op te lossen;• de oplossing van een vergelijking in verband brengen met een concrete situatie of met karakteristieke punten van grafieken, zoals het snijpunt met de assen en het snijpunt van twee grafieken.

Doelzin

Uitwerking van de
doelzin

Voorbeeldmatige
toelichting

Domein A Wiskundige attitude

Aanbodsdoel

Kerdoel 1

Wiskundige attitude

Doelzin

De school stimuleert een wiskundige attitude van leerlingen.

Het gaat hierbij om

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

Voorwaardelijk

Kritisch denken

Redeneren en rekenen
hand in hand

Domein B Wiskundige concepten

Primair onderwijs

2. Gehele en decimale getallen
3. Breuken
4. Verhoudingen
5. Grootheden en eenheden

6. Vorm en ruimte

7. Data

8. Patronen en verbanden

Onderbouw voortgezet onderwijs

2. Getallen en grootheden
Aanvulling 3 havo/vwo: Algebra

3. Vorm en ruimte

4. Data

5. Patronen en verbanden

6. Vergelijkingen

7. Kans

/// Hoe is de leerlijn van po naar onderbouw vo verbeterd?



Primair onderwijs

2. Gehele en decimale getallen
3. Breuken
4. Verhoudingen
5. Grootheden en eenheden
6. Vorm en ruimte
7. Data
8. Patronen en verbanden

Onderbouw voortgezet onderwijs

heden
/vwo: Algebra

anden



Onderhoud en uitbreiding

Vorbereiding

Afgestemde wiskundetaal

Vlot en wendbaar leren rekenen, hoe dragen de conceptdoelen daar aan bij?

Kerdoel 2

Gehele en decimale getallen

Doelzin

De leerling redeneert en rekt met gehele en decimale getallen.

Het gaat hierbij om

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

Vlot rekenen

Wendbaar rekenen

redeneren en rekenen hand in hand

// Hoe zorgen de conceptkern- doelen voor rijk wiskundeonder- wijs voor alle leerlingen?



Kerdoel 4	Verhoudingen
Doelzin	De leerling redeneert met en gebruikt verhoudingen.
Het gaat hierbij om	<ul style="list-style-type: none">• relaties leggen tussen verhoudingen, procenten, eenvoudige breuken en decimale getallen;• verhoudingen identificeren in concrete situaties;• beredeneerd vergelijken van verhoudingen;• redeneren en rekenen met procenten, schaal en samengestelde grootheden;• oplossen van verhoudingsproblemen.

Relaties leggen

Redeneren en
rekenen hand
in hand

Samenhang
concepten en
denk/werkwijzen

Domein C Wiskundige denk/werkwijzen

Primair onderwijs

- 9. Wiskundig probleemoplossen
- 10. Modelleren
- 11. Algoritmisch denken
- 12. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties
- 13. Gebruiken van meet- en andere wiskundige instrumenten

Onderbouw voortgezet onderwijs

- 8. Wiskundig probleemoplossen
- 9. Modelleren
- 10. Aantonen
- 11. Algoritmisch denken
- 12. Gebruiken van wiskundetaal en wiskundige representaties
- 13. Gebruiken van meet- en andere wiskundige instrumenten

// Hoe zorgen de conceptkern- doelen voor rijk wiskundeonder- wijs voor alle leerlingen? //

Kerdoel 8	Wiskundig probleemoplossen
Doelzin	De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.
Het gaat hierbij om	<ul style="list-style-type: none">• herkennen of een probleem met wiskunde kan worden opgelost;• analyseren van een niet-routinematig op te lossen probleem en bedenken en uitvoeren van een aanpak;• gebruiken van heuristische methoden;• bewerken van de uitkomst van een oplossing van een probleem;• reflecteren op aanpak, uitkomst en gebruik van wiskunde.

tegemoet komen aan relevante maatschappelijke ontwikkelingen

Redeneren en rekenen hand in hand

Samenhang concepten en denk/werkwijzen

Je kunnen redden in het dagelijks leven en de samenleving

// Hoe zorgen de conceptkern-doelen voor rijk wiskundeonderwijs voor alle leerlingen?



Kerdoel 11

Algoritmisch denken

Doelzin

De leerling beschrijft en ontwerpt eenvoudige algoritmen.

Het gaat hierbij om

- beschrijven en schematisch weergeven hoe een algoritme tot een vast resultaat leidt;
- beoordelen van het resultaat van een doorlopen algoritme;
- ontwerpen van een algoritme voor de aanpak van een probleem;
- benoemen van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmen.

tegemoet komen aan relevante maatschappelijke ontwikkelingen

Relatie met digitale geletterdheid

Kritisch denken

Domein D Wiskunde en de wereld

Primair onderwijs

14. Wiskunde in de werkelijkheid

15. Wiskunde in andere leergebieden

16. Interne samenhang

Onderbouw voortgezet onderwijs

14. Wiskunde in de werkelijkheid

15. Wiskunde in andere leergebieden

16. Interne samenhang

// Hoe bieden de conceptkern- doelen houvast voor gecijferdheid?



Kerdoel 14

Wiskunde in de werkelijkheid

Doelzin

De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse, maatschappelijke en beroepsmatige situaties.

Het gaat hierbij om

- gebruiken van getallen en andere wiskundige concepten in concrete, voor de leerling relevante dagelijkse en beroepsmatige situaties;
- inzetten van wiskundige instrumenten voor gebruik bij meten en andere praktische handelingen;
- wiskunde gebruiken bij het nemen van beslissingen;
- herkennen dat met grafische representaties een bepaalde boodschap wordt overgebracht of benadrukt;
- gebruiken en beoordelen van wiskundige informatie uit de samenleving, de media en een beroepscontext bij het vormen van een mening.
- herkennen hoe wiskunde in allerlei beroepscontexten op uiteenlopende manieren een rol speelt.

Je kunnen redden in het dagelijks leven en de samenleving

Bijdrage aan burgerschap

Kritisch denken

Aanvullende doelen voor 3 havo/vwo

- ✓ Huidige kerndoelen kennen geen aparte doelen voor 3H/V
- ✓ Conceptkerndoelen wel, deze worden nog nader onder de loep genomen met de vakvernieuwingscommissie wiskunde



Stationsplein 1
Postbus 502
3800 AM
Amersfoort

+31 033 484 08 40
actualisatieonderwijsdoelen@slo.nl
www.actualisatiekerndoelen.nl

SLO is het landelijk expertisecentrum voor het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. Samen met het onderwijsveld actualiseert SLO de kerndoelen en examenprogramma's. Wil je weten wat SLO nog meer doet? Bezoek onze website www.slo.nl.