

# VERANTWOORDIN GSDOCUMENT

CONCEPTSYLLABI  
WISKUNDE 1,2 VMBO

Versie 1, september 2024

## INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
	TAAK VAN HET CVTE	3
<b>2</b>	<b>WERKWIJZE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>REFLECTIE OP HET EXAMENPROGRAMMA</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>VOORNAAMSTE CONCLUSIES UIT DE VELDRAADPLEGINGEN</b>	<b>5</b>
	VELDRAADPLEGING DOCENTPANEL WISKUNDE 1,2: 4 NOVEMBER 2023	5
	VELDRAADPLEGING DIGITALE VRAGENLIJST WISKUNDE 1,2: MAART 2024	5
<b>5</b>	<b>KEUZES VAN DE SYLLABUSCOMMISSIE</b>	<b>8</b>

## 1 INLEIDING

Het huidige wiskunde vmbo-examenprogramma wordt al meer dan 20 jaar gedoceerd. Er zijn tussentijds een paar kleine wijzigingen geweest in de te toetsen onderdelen in het CE en SE, maar geen significante wijzigingen.

In 2019 kreeg SLO van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap de opdracht nieuwe examenprogramma's te ontwikkelen voor wiskunde in het vmbo. Op 16 november 2022 vond oplevering van deze programma's plaats. Dit betekent dat er voor de basisberoepsgerichte leerweg, kaderberoepsgerichte leerweg en de gemengd theoretische leerweg nieuwe conceptexamenprogramma's liggen. Deze programma's hebben een conceptstatus, omdat onderdelen nog worden beproefd in het werkveld.

Er zijn zes conceptexamenprogramma's voor de drie leerwegen van het vmbo opgeleverd. Er zijn conceptexamenprogramma's voor wiskunde 1 en een wiskunde 1,2 uitgewerkt. Het programma voor wiskunde 1 heeft tot doel leerlingen adequaat toe te rusten op het functioneren in de maatschappij. Wiskunde 1,2 heeft daarnaast ook tot doel om leerlingen te leren analytisch te denken en zodoende voor te bereiden op een vervolgopleiding waar wiskunde een rol van betekenis speelt.

### TAAK VAN HET CVTE

In de wet College voor Toetsen en Examens staat bij artikel 2 lid 2f: Het college is belast met de volgende taken op het gebied van de centrale examens, bedoeld in [hoofdstuk 2, paragraaf 5, van de Wet voortgezet onderwijs 2020](#), [artikel 7.4.11 van de Wet educatie en beroepsonderwijs](#) en [artikel 7.4.13 van de Wet educatie en beroepsonderwijs BES](#) en de daarop berustende bepalingen: het tot stand brengen en bij regeling vaststellen van syllabi, overeenkomstig het examenprogramma.

De syllabus is een voorschrijvend curriculumdocument dat de specificatie van het centraal examendeel van het examenprogramma bevat en onder regie van het College voor Toetsen en Examens tot stand komt om leraren en examenmakers te ondersteunen bij respectievelijk het voorbereiden van examenkandidaten op en het construeren van centrale examens. Een syllabus kan ook behulpzaam zijn voor de producenten van leermiddelen en voor nascholingsinstanties. De syllabus bevat geen specificaties voor de schoolexamenonderdelen van een examenprogramma. Daartoe ontwikkelt SLO handreikingen.

De specificaties in de syllabus zijn een explicitering bij het leerdoel en de 'het gaat hierbij om' van het examenprogramma. Alleen wanneer de syllabuscommissie dit nodig acht, is er een specificatie toegevoegd.

## 2 WERKWIJZE

De syllabuscommissie wiskunde vmbo bestond uit een voorzitter en drie docentleden en werd geadviseerd door een curriculumexpert van SLO en een adviseur toetsing van Cito. De docentleden werden via een open sollicitatie geworven.

De syllabuscommissie moest voor zowel wiskunde 1,2 als wiskunde 1 syllabi ontwikkelen. De commissie koos ervoor te starten met de ontwikkeling van de syllabus wiskunde 1,2 om vervolgens wiskunde 1 te specificeren. In de praktijk betekende dit een half jaar werken aan de syllabus wiskunde 1,2 en een half jaar wiskunde 1. Voor de syllabus wiskunde 1,2 en voor de syllabus wiskunde 1 vonden veldraadplegingen plaats tijdens het ontwikkelproces. De opbrengsten van de veldraadplegingen werden bekeken, gewogen en hebben geleid tot aanpassingen. De input was ook meteen input voor de nog te ontwikkelen onderdelen. Dit iteratieve proces droeg eraan bij dat in één jaar voor de drie leerwegen in het vmbo voor twee vakken syllabi zijn ontwikkeld.

Dit verantwoordingsdocument is specifiek voor vmbo wiskunde 1,2 en bevat onder andere de voornaamste uitkomsten van de veldraadplegingen.

### 3 REFLECTIE OP HET EXAMENPROGRAMMA

Het conceptexamenprogramma bestaat uit vijf kennisdomeinen met daarbij de wiskundige denk- en werkwijzen die een leerling afzonderlijk en geïntegreerd moet herkennen en toepassen. Een voorbeeld van meerdere geïntegreerde wiskundige denk- en werkwijzen is probleemoplossen. Een leerling zal een wiskundig probleemoplossen met behulp van een aantal wiskundige denk- en werkwijzen.

Nieuw in het programma is specifieke aandacht voor het onderdeel *abstraheren*: het identificeren en betekenis geven aan een probleem. *Abstraheren* is een onderdeel van *wiskundig probleemoplossen*. De syllabuscommissie heeft verkend of *abstraheren* ook afzonderlijk getoetst kan worden in een centraal examen. De syllabuscommissie vat *abstraheren* op als: het herkennen en kunnen uitleggen van bepaalde kennis. *Wiskundig modelleren* is in het huidige examenprogramma onderdeel van een aantal eindtermen. In het nieuwe programma is *wiskundig modelleren* een apart subdomein.

Vaardigheden die niet binnen één kennisdomein vallen zijn beschreven in het domein *domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden* en *wiskundige oriëntatie*.

Eindtermen die de syllabuscommissie niet concreet genoeg vond zijn gespecificeerd. Een voorbeeld hiervan is eindterm 28 van het domein verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (vvv). Deze eindterm vraagt toepassing van de balansmethode door leerlingen. In de syllabus is gespecificeerd bij welk type vergelijkingen een leerling de balansmethode moet kunnen toepassen.

## 4 VOORNAAMSTE CONCLUSIES UIT DE VELDRAADPLEGINGEN

### VELDRAADPLEGING DOCENTPANEL WISKUNDE 1,2: 4 NOVEMBER 2023

De eerste veldraadpleging vond plaats tijdens de studiedag van de Nederlandse Vereniging voor Wiskundeleraren (NVvW). De twee domeinen verhoudingen en procenten (VP) en verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (VVV) zijn aan de workshopdeelnemers voorgelegd<sup>1</sup>.

In de workshop werden de volgende vragen besproken:

1. Is de vertaling bij de twee eindtermen van abstraheren duidelijk? Vertaling van *identificeren* naar *herkennen* en *betekenis geven aan* naar *uiteggen*.
2. Zijn de keuzes die de syllabuscommissie heeft gemaakt passend als het gaat om eenvoudig (in eindtermen vmbo-bb), en betrekkelijk eenvoudig (bij eindtermen wiskunde vmbo-kb)?
3. Gebruiken we in de syllabi de term 'balansmethode' of 'algebraïsch oplossen'?
4. Welke vergelijkingen gaan we leerlingen vmbo-gl/tl algebraïsch laten oplossen?

Met betrekking tot vraag 1 is overgenomen dat leerlingen de verschillen tussen relatieve en absolute gegevens moeten kunnen uitleggen. Overgenomen werd ook het advies om de éénhonderste als breuk toe te voegen aan een 'betrekkelijk eenvoudige breuk' (vmbo-kb) (eindterm 6). Met betrekking tot vraag 3 werd geconcludeerd dat voor vmbo-gl/tl de term 'algebraïsch oplossen' gebuikt kan worden hetgeen de syllabuscommissie overnam in de specificatie van eindterm 28. Bij de vierde vraag werd het advies overgenomen om te specificeren welk type vergelijking een leerling op vmbo-gl/tl algebraïsch moet kunnen oplossen (eindterm 28). Als voorbeeld werd genoemd dat een leerling een vergelijking moet kunnen oplossen van de vorm:  $ax^2 + b = c$ .

### VELDRAADPLEGING DIGITALE VRAGENLIJST WISKUNDE 1,2: MAART 2024

Van 4 t/m 18 maart 2024 werd een digitale veldraadpleging uitgezet. Het doel was docenten die lesgeven aan de diverse leerwegen van het vmbo te bevragen over de haalbaarheid van de syllabus in de lespraktijk en over duidelijkheid van de specificaties voor de betreffende leerlingen.. De docenten konden voor iedere leerweg een vragenlijst invullen. De digitale vragenlijst kreeg een hoge respons: 80 vmbo-bb docenten, 79 vmbo-kb docenten en 206 vmbo- gl/tl docenten. Van de deelnemende docenten had ruim 75% meer dan drie jaar ervaring in examenklassen.

De syllabuscommissie lichtte in deze veldraadpleging er twee onderdelen uit. Het eerste onderdeel was de wijze van specificatie van de termen 'eenvoudig' en 'betrekkelijk eenvoudig' voor het vmbo-bb en vmbo-kb. Het tweede onderdeel was de manier van specificeren van nieuwe onderdelen in de CE-stof zoals doorsnedes kunnen tekenen (alle leerwegen) en algebraïsche vergelijkingen kunnen oplossen (vmbo-gl/tl).

Opbrengsten uit de veldraadpleging syllabus wiskunde 1,2 vmbo-bb:

- De syllabuscommissie besloot om de aanvankelijk geformuleerde specificatie: 'de leerling moet een vergelijking van een kwadratisch of wortel verband door middel van inklemmen of gericht proberen, kunnen oplossen' te laten vervallen. Uit de veldraadpleging bleekt dat er onvoldoende draagvlak is voor deze specificatie.
- Er is wel draagvlak voor de specificatie die aangeeft dat leerlingen bij een woordformule van een kwadratisch of wortel verband de waarde van de uitkomst moeten kunnen berekenen en de grafiek moeten kunnen tekenen.
- De specificatie over de horizontale en verticale doorsnede van een kubus en/of balk tekenen kan ook op voldoende draagvlak rekenen.
- In het conceptexamenprogramma staat aangegeven dat vmbo-bb leerlingen eenvoudige maten moeten kunnen gebruiken. De specificatie in de syllabus heeft draagvlak. Docenten suggereerden om de omrekening van km/uur naar m/s en

<sup>1</sup> Aan de workshop namen zes wiskunde docenten deel en een medewerker van een educatieve uitgeverij.

andersom toe te voegen. De syllabuscommissie vond dit niet eenvoudig en de suggestie is niet overgenomen. Van de maateenheid 'een ton' werd de maatschappelijke relevantie en link met de beroepenwereld erkend door de commissie en daarom toegevoegd aan de specificatie.

- 100% van de vmbo-bb docenten geeft aan met de conceptsyllabus uit de voeten te kunnen.

Opbrengsten uit de veldraadpleging syllabus wiskunde 1,2 vmbo-kb:

- De specificatie over de horizontale en verticale doorsnede van een kubus, balk en/of piramide kan op voldoende draagvlak rekenen. Deze blijft gehandhaafd.
- In het examenprogramma wiskunde 1,2 staat dat vmbo-kb leerlingen rekenwiskundige handelingen moet uitvoeren met betrekkelijk eenvoudige maten. Uit de veldraadpleging komt bij deze vraag geen eenduidig beeld naar voren. Een aantal docenten wil dat vmbo-kb leerlingen alle omrekeningen in het metriek stelsel moeten kennen en kunnen. Andere docenten vinden omrekeningen in het metriek stelsel helemaal niet nodig voor vmbo-kb leerlingen. Omrekeningen in het metriek stelsel zijn echter opgenomen in het conceptexamenprogramma waardoor de syllabuscommissie hier niet van kan afwijken. De termen 'eenvoudig' en 'betrekkelijk eenvoudig' zijn door de vakvernieuwingscommissie toegevoegd om verschil te maken tussen de leerwegen. Betrekkelijk eenvoudig omvat niet alle omrekeningen, vandaar dat de syllabuscommissie heeft gekozen voor maatschappelijke relevante maten.



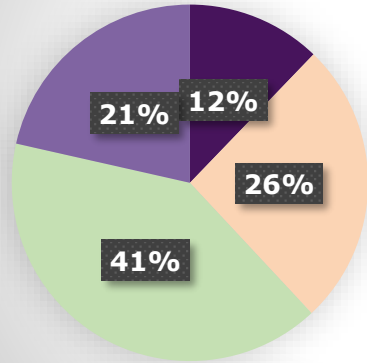
- 84 % van de vmbo-kb docenten kan goed uit de voeten met de concept syllabus. Twee docenten hebben aangegeven er niet mee uit de voeten te kunnen, maar hebben geen toelichting bij deze keuze achtergelaten.

Opbrengsten uit de veldraadpleging syllabus wiskunde vmbo-gl/tl:

- Bij de specificatie over draaiingen om een willekeurig punt is toegevoegd dat het gaat om draaiingen van 90 en 180 graden. Dit heeft tot gevolg dat, in tegenstelling tot de versie die voorlag in de veldraadpleging, leerlingen niet alle draaiingen hoeven te kunnen toepassen.
- Het tekenen van horizontale en verticale doorsnedes van een kubus, balk, prisma, piramide en cilinder kan op voldoende draagvlak rekenen onder docenten. Deze specificatie blijft gehandhaafd.
- Een belangrijke verandering in het wiskunde 1,2 vmbo-gl/tl programma is het algebraïsch oplossen van een vergelijking in de vorm van  $y=ax^2 + b = c$  en  $avx = b$ . Dit is terug te lezen in de toelichting van het conceptexamenprogramma. Ongeveer een derde van de docenten vindt dit haalbaar voor een grote groep leerlingen; een programma moet ook een zekere uitdaging bieden, zo is de redenatie. De syllabuscommissie heeft daarom deze specificatie laten staan. In de vervolgfase zal dit onderdeel worden beproefd.
- 57% van de docenten geeft aan houvast te hebben aan de concept syllabus, 37 % is neutraal, 7% is het daarmee oneens. Van de groep docenten die aangeeft het ermee oneens te zijn vergelijken 3 docenten het nieuwe en oude examenprogramma met elkaar. Het vergelijken van het nieuwe en het oude programma is waardevol, maar het

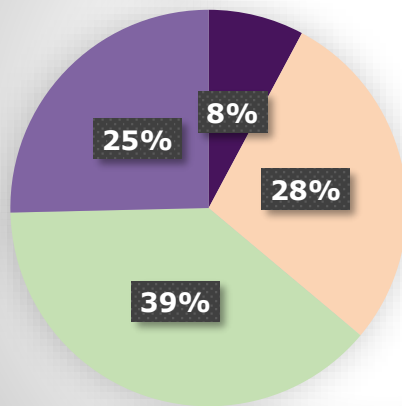
nieuwe conceptexamenprogramma is het uitgangspunt waar vanuit de syllabuscommissie heeft gewerkt.

**Denk je dat gl/tl-leerlingen een vergelijking in de vorm van  $ax^2+b=c$  algebraïsch kunnen oplossen?**



- (bijna) alle leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- iets meer dan de helft van de leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- minder dan de helft van de leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- (bijna) niemand kan dat, zelfs niet na voldoende instructie

**Denk je dat gl/tl-leerlingen een vergelijking in de vorm van  $a\sqrt{x}=b$  algebraïsch kunnen oplossen?**



- (bijna) alle leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- iets meer dan de helft van de leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- minder dan de helft van de leerlingen kunnen dat na voldoende instructie
- (bijna) niemand kan dat, zelfs niet na voldoende instructie

## 5 KEUZES VAN DE SYLLABUSCOMMISSIE

Hieronder worden de keuzes van syllabuscommissie toegelicht. De specificaties in de syllabus zijn een explicitering bij het leerdoel en de 'het gaat hierbij om' van het examenprogramma. Alleen wanneer de syllabuscommissie dit nodig acht, is er een specificatie toegevoegd.

### Algemeen

In veel eindtermen wordt het verschil tussen de leerwegen vmbo-bb, vmbo-kb, en vmbo-gl/tl alleen beschreven met de toevoeging eenvoudig (bb) en betrekkelijk eenvoudig (kb). Als er het woord eenvoudig of betrekkelijk eenvoudig in een eindterm staat heeft de syllabuscommissie waar nodig een specificatie toegevoegd. De syllabuscommissie heeft zich hierbij laten voeden door de voorbeelden bij 'te denken valt aan'.

Eindterm 10 vmbo-bb, eindterm 11 vmbo-kb, eindterm 12 vmbo-gl/tl (grootheden en eenheden).

De syllabuscommissie heeft ervoor gekozen om de maten die veel gebruikt worden in het dagelijks leven te beschrijven in de specificatie voor vmbo-bb. De specificaties bij vmbo-kb zijn naar idee van de syllabuscommissie minder voorkomende maten. De vmbo-gl/tl leerlingen moeten het hele metriek stelsel kennen en daarmee kunnen rekenen.

Eindterm 24 vmbo-bb (verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen)

Deze eindterm heeft een specificatie gekregen waarbij duidelijk wordt welk type woordformules leerlingen moeten kennen en kunnen toepassen.

In het huidige programma is algebra beperkt voor vmbo-bb tot het kennen van alleen het lineaire verband. Leerlingen moeten echter wel kunnen rekenen met  $x^2$  en  $\sqrt{x}$  op de rekenmachine. Dit is naar de mening van de syllabuscommissie onlogisch. De commissie heeft daarom besloten om een kwadratisch en een wortel verband wel op te nemen in een specificatie. Dit is in de veldraadpleging van maart 2024 aan het veld voorgelegd met als uitkomst dat docenten voorstander zijn van het berekenen van een waarde bij een kwadratisch en wortelverband en het tekenen van deze beide verbanden. Er blijkt minder draagvlak te zijn voor het oplossen van een vergelijking van een kwadratisch en wortelverband door middel van inklemmen of gericht proberen. In de specificatie wordt daarom inklemmen of gericht proberen beperkt tot het lineair verband voor vmbo-bb leerlingen.

Eindterm 28 vmbo-gl/tl (verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen)

In deze eindterm staat dat leerlingen de balansmethode moeten kunnen toepassen. Hierbij staat geen verdere toelichting. Aan het veld is voorgelegd of de balansmethode toegepast moet worden bij lineaire, kwadratische en wortelvergelijkingen. Docenten willen meer duidelijkheid over het type kwadratische en wortelvergelijkingen. De specificatie is daarom aangepast. De leerlingen moeten naast lineaire vergelijkingen ook vergelijkingen als  $ax^2 + b = c$  en  $a\sqrt{x} = y$  kunnen oplossen.

Eindterm 35 vmbo-bb, 38 vmbo-kb, 40 vmbo-gl/tl (twee- en driedimensionale ruimte)

Deze eindterm is voor alle eindtermen hetzelfde beschreven op de woorden eenvoudig (bb) en betrekkelijk eenvoudig (kb) na.

Zowel in de doelzin als in de 'hierbij gaat het om' is niet omschreven welke aanzichten, uitslagen en doorsneden worden bedoeld. De specificatie bestaat uit het benoemen van de 3D-vormen waarvan leerlingen doorsnedes moeten kunnen benoemen en tekenen. Een verticale doorsnede door de top van een piramide moet worden beheerst door vmbo-gl/tl leerlingen. Een willekeurige doorsnede door een piramide is van een andere orde en hoeft daarom niet gekend te worden. De keuzes van de syllabuscommissie zijn voorgelegd tijdens de veldraadpleging. Naar aanleiding van de opmerkingen zijn er bij een aantal eindtermen specificaties toegevoegd. De doorsnede van een prisma voor vmbo-gl/tl leerlingen is weggelaten. De verticale doorsnede van een piramide moet door de top gaan en de doorsnede van een cilinder moet door het middelpunt van het grondvlak gaan.



# COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS


Diploma's in Nederland zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op landelijke, centrale examens. Het vertrouwen van vervolgopleidingen en werkgevers in diploma's is dus onder meer afhankelijk van de kwaliteit van die examens.

Als College voor Toetsen en Examens (CvTE) zorgen we voor centrale examens die dat vertrouwen waard zijn. Vanuit de gedachte 'van, voor en door het veld' werken we nauw samen met mensen uit het onderwijs, zoals docenten, leerkrachten en examensecretarissen.

[cvte.nl](http://cvte.nl)

## SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

 **Toetsen primair onderwijs:** doorstroomtoetsen en leerlingvolgsystemen. Vergelijkbaarheid van doorstroomtoetsresultaten en kwaliteitsbewaking van doorstroomtoetsen en leerlingvolgsystemen.  
[Cvtetoetsenpo.nl](http://Cvtetoetsenpo.nl)

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs.  
[Examenblad.nl](http://Examenblad.nl)

 **Staatsexamens voortgezet onderwijs:** examens voor iedereen die individueel of op vso-scholen niet in staat is via het regulier voortgezet onderwijs examen af te leggen.  
[Staatsexamensvo.nl](http://Staatsexamensvo.nl)

 **Centrale examens middelbaar beroeps-onderwijs:** centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma.  
[Examenbladmbo.nl](http://Examenbladmbo.nl)

 **Staatsexamens Nederlands als tweede taal:** examens Nederlandse taal voor iedereen die Nederlands niet als moedertaal heeft. Het diploma toont aan dat het Nederlands voldoende is voor werk of opleiding.  
[Staatsexamensntz.nl](http://Staatsexamensntz.nl)