

WISKUNDE 1,2 VMBO-GL/TL

CONCEPTSYLLABUS

Versie 1, september 2024

INHOUD

1	VOORWOORD	3
2	INLEIDING LEESWIJZER	4 4
3	DOMEINEN IN HET CENTRAAL EXAMEN	5
4	SPECIFICATIE CE-DOMEINEN	7
	A. DOMEINONAFHANKELIJKE ONDERSTEUNENDE VAARDIGHEDEN (DOV)	7
	A1. BEWERKING MET GETALLEN (CE)	7
	A2. HULPMIDDELEN (CE)	7
	B. VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (VP)	8
	B1. WISKUNDIG PROBLEEMOPLOSSEN MET VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (CE)	8
	B2. REKENWISKUNDIGE HANDELINGEN MET VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (CE)	8
	B3. REPRESENTEREN EN VAKTAAL MET VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (CE)	8
	B4. ABSTRAHEREN MET VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (CE)	8
	B5. WISKUNDIG MODELLEREN MET VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (CE)	9
	C. GROOTHEDEN EN EENHEDEN (GE)	10
	C1. WISKUNDIG PROBLEEMOPLOSSEN MET GROOTHEDEN EN EENHEDEN (CE)	10
	C2. REKENWISKUNDIGE HANDELINGEN MET GROOTHEDEN EN EENHEDEN (CE)	10
	C3. REPRESENTEREN EN VAKTAAL MET GROOTHEDEN EN EENHEDEN (CE)	10
	C4. ABSTRAHEREN MET GROOTHEDEN EN EENHEDEN (CE)	10
	C7. GEREEDSCHAP GEBRUIKEN MET GROOTHEDEN EN EENHEDEN (CE)	11
	E. VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (VVV)	12
	E1. WISKUNDIG PROBLEEMOPLOSSEN MET VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (CE)	12
	E2. REKENWISKUNDIGE HANDELINGEN MET VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (CE)	12
	E3. REPRESENTEREN EN VAKTAAL MET VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (CE)	12
	E4. ABSTRAHEREN MET VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (CE)	13
	E5. WISKUNDIG MODELLEREN MET VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (CE)	13
	F. TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (23D)	14
	F1. WISKUNDIG PROBLEEMOPLOSSEN IN TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (CE)	14
	F2. REKENWISKUNDIGE HANDELINGEN IN TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (CE)	14
	F3. REPRESENTEREN EN VAKTAAL IN TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (CE)	14
	F4. ABSTRAHEREN IN TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (CE)	15
	G. WISKUNDIGE ORIËNTATIE (WO)	16
	G1. VERBINDENDE VAARDIGHEDEN (CE)	16
5	FORMULEKAART	17

1 VOORWOORD

De minister heeft de examenprogramma's op hoofdlijnen vastgesteld. In het examenprogramma zijn de exameneenheden aangewezen waarover het centraal examen (CE) zich uitstrekt: het CE-deel van het examenprogramma.

Het College voor Toetsen en Examens (CvTE) geeft in een syllabus, die jaarlijks verschijnt, een toelichting op het CE-deel van het examenprogramma. Behalve een beschrijving van de exameneisen voor een centraal examen kan een syllabus verdere informatie over het centraal examen bevatten. Bijvoorbeeld over een of meer van de volgende onderwerpen: specificaties van examenstof, begrippenlijsten, bekend veronderstelde onderdelen van domeinen of exameneenheden die verplicht zijn op het schoolexamen, bekend veronderstelde voorkennis uit de onderbouw, bijzondere vormen van examinering (zoals computereexamens), voorbeeldopgaven, toelichting op de vraagstelling, toegestane hulpmiddelen.

De functie van een syllabus is een leraar in staat te stellen zich een goed beeld te vormen van wat in het centraal examen wel en niet gevraagd kan worden. Naar zijn aard is een syllabus dus niet een volledig gesloten en afgebakende beschrijving van alles wat op een examen zou kunnen voorkomen. Het is mogelijk, al zal dat maar in beperkte mate voorkomen, dat op een CE ook iets aan de orde komt dat niet met zo veel woorden in deze syllabus staat, maar dat naar het algemeen gevoelen in het verlengde daarvan ligt.

Een syllabus is ook een hulpmiddel voor degenen die zichzelf op een centraal examen voorbereiden. Een syllabus kan ook behulpzaam zijn voor de producenten van leermiddelen en voor nascholingsinstanties. De syllabus is niet van belang voor het schoolexamen. Daarvoor zijn door de SLO handreikingen geproduceerd die niet in deze uitgave zijn opgenomen.

Deze syllabus geldt voor het examenjaar **X**. Syllabi van eerdere jaren zijn niet meer geldig en kunnen van deze versie afwijken. Voor het examenjaar **X** wordt een nieuwe syllabus vastgesteld. Het CvTE publiceert uitsluitend digitale versies van de syllabi. Dit gebeurt via Examenblad.nl (www.examenblad.nl), de officiële website voor de examens in het voortgezet onderwijs. In de syllabi **X** zijn de wijzigingen ten opzichte van de vorige syllabus voor het examenjaar **X** duidelijk zichtbaar. De veranderingen zijn geel gemarkeerd.

Een syllabus kan ook tussentijds worden aangepast, bijvoorbeeld als een in de syllabus beschreven situatie feitelijk veranderd is. De aan een centraal examen voorafgaande Septembermededeling is dan het moment waarop dergelijke veranderingen bekendgemaakt worden. Kijkt u voor alle zekerheid jaarlijks in september op Examenblad.nl.

Het CvTE stelt het aantal en de tijdsduur van de toetsen van het centraal examen vast en de wijze waarop het centraal examen wordt afgenomen. Deze vaststelling wordt gepubliceerd in het rooster voor de centrale examens en in de Septembermededeling.

Voor opmerkingen over syllabi houdt het CvTE zich steeds aanbevolen. U kunt die zenden aan info@cvte.nl of aan CvTE, Postbus 315, 3500 AH Utrecht.

De voorzitter van het College voor Toetsen en Examens,
Drs. J.H (John) van der Vegt MPM

2 INLEIDING

Eind 2022 heeft SLO in opdracht van het ministerie van OCW zes conceptexamenprogramma's opgeleverd voor wiskunde, die zijn gericht op het vmbo-bb, vmbo-kb en vmbo-gl/tl: drie voor wiskunde 1 en drie wiskunde 1,2.

In september 2023 is een syllabuscommissie in opdracht van het College van Toetsen en Examens (CvTE) gestart om voor elk van de conceptexamenprogramma's een conceptsyllabus te ontwikkelen. Dit heeft geresulteerd in de conceptsyllabus voor wiskunde 1,2 vmbo-gl/tl die voor je ligt.

De syllabuscommissie heeft gedurende de ontwikkeling van de conceptsyllabus suggesties gedaan om waar nodig het conceptexamenprogramma te verbeteren. Ook is SLO aan de slag gegaan met de conceptkerndoelen rekenen en wiskunde en de conceptexamenprogramma's wiskunde voor het havo en vwo. Afstemming op inhoud, ordening en terminologie tussen de kerndoelen en de examenprogramma's is van groot belang.

SLO heeft op basis hiervan aanpassingen gedaan wat heeft geresulteerd in versie 2 van het conceptexamenprogramma wiskunde 1,2 voor vmbo-gl/tl. De conceptsyllabus en het conceptexamenprogramma zijn met elkaar in lijn gebracht. Het volledige conceptexamenprogramma met ook de schoolexamenonderdelen is te vinden op de [website](#) van SLO.

Het conceptexamenprogramma en de conceptsyllabus worden in het schooljaar 2024-2025 op negen scholen beproefd. Op basis van het beproeven stelt SLO waar nodig het conceptexamenprogramma bij en CvTE de conceptsyllabus.

LEESWIJZER

In de syllabi worden de onderdelen van het examenprogramma die aan het centraal examen zijn toegewezen gespecificeerd. Elke eindterm is ontwikkeld vanuit de volgende opbouw: doelzin, 'het gaat hierbij om' en 'te denken valt aan'. De doelzin en 'het gaat hierbij om' zijn vastgelegd in de wet en daarmee uitgangspunt voor de syllabus. De 'te denken valt aan' valt weg en hiervoor komt waar nodig een specificatie in de plaats. Elke eindterm is toegewezen aan het centraal examen (CE), het schoolexamen (SE) of aan beide (CE/SE). In de syllabi worden specificaties toegevoegd aan de onderdelen die aan het CE of aan CE/SE zijn toegewezen, maar alleen indien nodig. Voor het centraal examen zijn zowel de doelzin, 'het gaat hierbij om' en de specificatie het uitgangspunt. De specificatie kan niet los hiervan worden gelezen. Om deze reden zijn de doelzin en 'het gaat hierbij om' ook opgenomen in de syllabi.

3 DOMEINEN IN HET CENTRAAL EXAMEN

Het raamwerk wiskunde 1,2 is, door SLO, geordend naar domeinen en subdomeinen. Daarbij is een verdeling gemaakt van inhoud over het schoolexamen (SE) en centraal examen (CE).

Onderstaande SE-CE-verdeling is de basis geweest voor het ontwikkelen van de conceptsyllabus en gericht op invoering van het examenprogramma op korte termijn (2-5 jaar).

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing CE-SE	
		SE	CE
Domein A	Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden (DOV)		
<i>Subdomein A1</i>	Bewerking met getallen		X
<i>Subdomein A2</i>	Hulpmiddelen		X
Domein B	Verhoudingen en procenten (VP)		
<i>Subdomein B1</i>	Wiskundig probleemoplossen met verhoudingen en procenten		X
<i>Subdomein B2</i>	Rekenwiskundige handelingen met verhoudingen en procenten		X
<i>Subdomein B3</i>	Representeren en vaktaal met verhoudingen en procenten		X
<i>Subdomein B4</i>	Abstraheren met verhoudingen en procenten		X
<i>Subdomein B5</i>	Wiskundig modelleren met verhoudingen en procenten		X
<i>Subdomein B6</i>	Wiskundig redeneren met verhoudingen en procenten	X	
Domein C	Grootheden en eenheden (GE)		
<i>Subdomein C1</i>	Wiskundig probleemoplossen met grootheden en eenheden		X
<i>Subdomein C2</i>	Rekenwiskundige handelingen met grootheden en eenheden		X
<i>Subdomein C3</i>	Representeren en vaktaal met grootheden en eenheden		X
<i>Subdomein C4</i>	Abstraheren met grootheden en eenheden		X
<i>Subdomein C7</i>	Gereedschap gebruiken met grootheden en eenheden	X	X
Domein D	Kwantitatieve informatie en kansen (KIK)		
<i>Subdomein D1</i>	Wiskundig probleemoplossen met kwantitatieve informatie en kansen	X	
<i>Subdomein D2</i>	Rekenwiskundige handelingen met kwantitatieve informatie en kansen	X	
<i>Subdomein D3</i>	Representeren en vaktaal met kwantitatieve informatie en kansen	X	
<i>Subdomein D4</i>	Abstraheren met kwantitatieve informatie en kansen	X	
<i>Subdomein D5</i>	Wiskundig modelleren met kwantitatieve informatie en kansen	X	
Domein E	Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (VVV)		
<i>Subdomein E1</i>	Wiskundig probleemoplossen met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen		X
<i>Subdomein E2</i>	Rekenwiskundige handelingen met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen		X
<i>Subdomein E3</i>	Representeren en vaktaal met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen		X
<i>Subdomein E4</i>	Abstraheren met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen		X
<i>Subdomein E5</i>	Wiskundig modelleren met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen		X

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing CE-SE	
		SE	CE
<i>Subdomein E6</i>	Wiskundig redeneren met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen	X	
Domein F	Twee- en driedimensionale ruimte (23D)		
<i>Subdomein F1</i>	Wiskundig probleemoplossen in twee- en driedimensionale ruimte		X
<i>Subdomein F2</i>	Rekenwiskundige handelingen in twee- en driedimensionale ruimte		X
<i>Subdomein F3</i>	Representeren en vaktaal in twee- en driedimensionale ruimte		X
<i>Subdomein F4</i>	Abstraheren in twee- en driedimensionale ruimte		X
<i>Subdomein F6</i>	Wiskundig redeneren in twee- en driedimensionale ruimte	X	
Domein G	Wiskundige oriëntatie (WO)		
<i>Subdomein G1</i>	Verbindende vaardigheden		X
<i>Subdomein G2</i>	Geïntegreerde wiskundige activiteiten	X	
<i>Subdomein G3</i>	Digitale geletterdheid	X	
<i>Subdomein G4</i>	Burgerschap	X	
<i>Subdomein G5</i>	Samenhang met andere vakken	X	
<i>Subdomein G6</i>	Loopbaanontwikkeling	X	

4 SPECIFICATIE CE-DOMEINEN

A. DOMEINONAFHANKELIJKE ONDERSTEUNENDE VAARDIGHEDEN (DOV)

A1. Bewerking met getallen (CE)

01. De leerling rekent met betrekkelijk eenvoudige gehele en decimale getallen en eenvoudige breuken en rondt getallen af.

Het gaat hierbij om:

- optellen, aftrekken en vermenigvuldigen van breuken die op visuele wijze voorgesteld kunnen worden;
- optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele en decimale getallen;
- machtsverheffen en worteltrekken met gehele en decimale getallen;
- een breuk in een decimaal getal omzetten en omgekeerd;
- schatten;
- lezen en weergeven van de wetenschappelijke notatie van grote en kleine getallen;
- vermenigvuldigen en delen van grote en kleine getallen in de wetenschappelijke notatie;
- wetenschappelijke notatie afronden;
- decimale getallen afronden op een gegeven aantal decimalen, op een veelvoud van € 0,05 en op een geheel getal;
- een geheel getal afronden op een veelvoud van 10, 100, 1.000 of 10.000.

A2. Hulpmiddelen (CE)

02. De leerling gebruikt in alle domeinen een rekenmachine en een formulekaart.

Het gaat hierbij om:

- een rekenmachine bedienen;
- afzien van tussentijdse afrondingen bij gecombineerde berekeningen, tenzij de situatie daar om vraagt;
- een formulekaart met alle relevante formules gebruiken.

B. VERHOUDINGEN EN PROCENTEN (VP)

B1. Wiskundig probleemoplossen met verhoudingen en procenten (CE)

03. De leerling lost in een concrete situatie een probleem op waarin verhoudingen, procenten en/of schaal een rol spelen.

B2. Rekenwiskundige handelingen met verhoudingen en procenten (CE)

04. De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met verhoudingen, procenten en schaal.

Het gaat hierbij om:

- verhoudingen omrekenen naar gelijkwaardige verhoudingen;
- verhoudingen met elkaar vergelijken;
- berekenen hoeveel een bepaald percentage van iets is;
- berekenen hoeveel procent iets van iets is;
- berekenen hoeveel het geheel is als een percentage gegeven is;
- omrekenen van procenten naar breuken en omgekeerd, en van procenten naar decimale getallen en omgekeerd;
- een afstand of afmeting in werkelijkheid berekenen als deze op een kaart of tekening met een bepaalde schaal gegeven is;
- een afstand of afmeting op een kaart of tekening met een bepaalde schaal berekenen als deze in werkelijkheid gegeven is;
- bepalen welke schaal een kaart of tekening heeft;
- een deel nemen van een geheel;
- uitrekenen welk deel een getal is van een ander getal.

B3. Representeren en vaktaal met verhoudingen en procenten (CE)

05. De leerling geeft een verhouding in taal en teken weer.

Het gaat hierbij om:

- verhoudingstaal
- procenten
- breuken
- schaalnotatie
- verhoudingsnotatie
- groeifactor

Specificatie:

- noteren van een groeifactor bij een procentuele verandering;
- gebruiken van verhoudingstaal zoals: ...van de...; ...per...; ...op de...
 - bijvoorbeeld: 3 van de 8 bezoekers;
 - bijvoorbeeld: je betaalt €2,50 per 150 gram;
 - bijvoorbeeld: 1 op de 5 leerlingen heeft een elektrische fiets;
 - bijvoorbeeld: de verhouding tussen breedte en hoogte is 1 staat tot 4.

B4. Abstraheren met verhoudingen en procenten (CE)

06. De leerling identificeert verhoudingen in een situatie.

Het gaat hierbij om:

- in concrete situaties verhoudingen herkennen;
- in concrete situaties verhoudingen onderscheiden van niet-verhoudingen;
- verbanden leggen tussen verhoudingen met samengestelde grootheden, omrekening van valuta, gelijkvormigheid, evenredige verbanden, cirkeldiagrammen en kansen.

Specificatie:

- weten dat $\frac{1}{100}$ gelijk is aan 1%.

07. De leerling geeft betekenis aan verhoudingen, procenten en schaal.

Het gaat hierbij om:

- In een concrete situatie verhoudingen, procenten en schaal uitleggen.

Specificatie:

- koppelen van het juiste percentage aan de juiste bijbehorende waarde, waarbij het percentage behorend bij de waarde boven de 100% kan zijn;
- uitleggen wat er met de afmetingen van een kaart gebeurt als de schaal verandert;
- uitleggen van het verschil tussen absolute en relatieve waarden.
 - bijvoorbeeld: 25% van een uur is niet 25 minuten;
 - bijvoorbeeld: € 18 van € 200 is niet 18%.

B5. Wiskundig modelleren met verhoudingen en procenten (CE)

08. De leerling geeft een verhoudingssituatie weer door middel van een verhoudingsfactor of een formule.

C. GROOTHEDEN EN EENHEDEN (GE)

C1. Wiskundig probleemoplossen met grootheden en eenheden (CE)

10. De leerling lost in een concrete situatie een probleem op waarin grootheden, maten, aantallen, eenheden en/of hun representaties een rol spelen.

11. De leerling lost in een concrete situatie een probleem op met behulp van benaderingen, schattingen en referentiematen en -aantallen.

Het gaat hierbij om:

kennis van de volgende referentiematen en -aantallen:

- een gemiddeld wandeltempo en een gemiddeld fietstempo;
- de hoogte van een deur en verdieping;
- het aantal inwoners van Nederland;
- de lichaamstemperatuur van een gezond persoon.

Specificatie:

De leerling kent en rekt met:

- de snelheid van een gemiddeld wandeltempo, namelijk 5 kilometer per uur;
- de snelheid van een gemiddeld fietstempo, namelijk 18 kilometer per uur;
- de gemiddelde snelheid van een elektrische fiets, namelijk 25 kilometer per uur;
- de gemiddelde lengte van een volwassen persoon, namelijk 1,75 meter;
- het inwoneraantal van Nederland, namelijk 18 miljoen inwoners;
- de lichaamstemperatuur van een gezond persoon, namelijk 37 graden Celsius;
- de hoogte van een verdieping, namelijk 3 meter;
- de hoogte van een deur, namelijk 2 meter.

C2. Rekenwiskundige handelingen met grootheden en eenheden (CE)

12. De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met maten.

Het gaat hierbij om:

- berekeningen uitvoeren met enkelvoudige en samengestelde grootheden;
- enkelvoudige en samengestelde meeteenheden omrekenen.

Specificatie:

- weten dat 1 liter 1 dm³ is;
- weten dat 1 m³ 1000 liter is;
- weten dat 1 ton 1000 kg is;
- omrekenen van kilometer per uur naar meter per seconde en omgekeerd;

C3. Representeren en vaktaal met grootheden en eenheden (CE)

13. De leerling kiest in concrete situaties passende eenheden en voorvoegsels en geeft een maat met de gekozen eenheid weer.

Het gaat hierbij om:

- m, m², m³, liter, gram, ton;
- micro, milli, centi, deci, hecto, kilo, mega, giga, tera;
- °, € en andere valuta, °C, byte;
- seconde, minuut, uur, dag, week, maand, kwartaal, jaar.

C4. Abstraheren met grootheden en eenheden (CE)

14. De leerling geeft betekenis aan gangbare grootheden en eenheden.

Het gaat hierbij om:

- in een situatie uit kunnen leggen of het gaat over lengte, oppervlakte, inhoud, tijd, geld, gewicht, temperatuur, geheugenomvang of een hoek;
- eenheden en omrekenfactoren uitleggen.

C7. Gereedschap gebruiken met grootheden en eenheden (CE)

15. De leerling gebruikt meetinstrumenten voor het meten van lengte, inhoud, tijdsduur, snelheid, gewicht, temperatuur en hoeken en voor het meten en tekenen van hoeken.

Het gaat hierbij om:

- een liniaal, meetlint of rolmaat, maatbeker, klok, stopwatch, kilometerteller, weegschaal of thermometer gebruiken;
- bepalen of een hoek recht (90°) is;
- een hoek meten en tekenen met behulp van een koershoekmeter of een geodriehoek.

16. De leerling geeft in een meetsituatie vooraf een schatting van de orde van grootte van een meetwaarde.

E. VERBANDEN, VERSCHIJNINGSVORMEN EN VERGELIJKINGEN (VVV)

E1. Wiskundig probleemoplossen met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (CE)

27. De leerling lost een probleem op waarin tabellen, grafieken, formules of vergelijkingen een rol spelen.

E2. Rekenwiskundige handelingen met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (CE)

28. De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met tabellen, grafieken en formules.

Het gaat hierbij om:

- een grafiek aflezen, ook met een zaagtand, in een as;
- gegevens uit een tabel aflezen;
- een grafiek tekenen aan de hand van een tabel;
- in een formule de waarde van de uitkomst berekenen als die van de andere variabelen gegeven zijn;
- een vergelijking oplossen door middel van inklemmen;
- een vergelijking oplossen door de formule terug te rekenen;
- toepassen van de balansmethode om een vergelijking exact op te lossen.

Specificatie:

- opstellen van een lineaire vergelijking en deze algebraïsch oplossen;
- algebraïsch oplossen van een vergelijking in de vorm van $ax^2+b=c$ en $a\sqrt{x}=b$;
- oplossen van een vergelijking door een lineaire of kwadratische formule of wortel formule terug te rekenen.

29. De leerling voert specifieke rekenwiskundige handelingen uit op lineaire, exponentiële en omgekeerd evenredige verbanden.

Het gaat hierbij om:

- een lineaire interpolatie en een lineaire extrapolatie uitvoeren;
- de grafiek van een lineair verband tekenen aan de hand van een gegeven punt en zijn geheeltallige of gebroken richtingscoëfficiënt;
- een richtingscoëfficiënt bepalen aan de hand van een grafiek of tabel van een lineair verband;
- een groeifactor bepalen aan de hand van een tabel van een exponentieel verband;
- de waarde van een variabele bepalen bij een omgekeerd evenredig verband;
- grafieken verticaal verschuiven.

Specificatie:

- de nieuwe formule geven als het startgetal van een lineair verband verandert.

30. De leerling neemt in expressies gelijksoortige termen samen van de vorm ax of ax^2 en weet dat ongelijksoortige variabelen niet kunnen worden samengenomen.

Het gaat hierbij om:

- expressies in gelijksoortige termen samennemen in de vorm van ax ;
- expressies in gelijksoortige termen samennemen in de vorm van ax^2 .

E3. Representeren en vaktaal met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (CE)

31. De leerling geeft een verband weer met behulp van een tabel, een grafiek of een formule met lettervariabelen en gebruikt de Δ -notatie om veranderingen van grootheden weer te geven.

Het gaat hierbij om:

- omzetten van een verband naar een tabel en een grafiek;
- formules met lettervariabelen opstellen bij een lineair verband;
- formules met lettervariabelen opstellen bij een exponentieel verband;
- noteren van een verandering als $\Delta T = x$.

32. De leerling gebruikt vaktaal voor representaties en het veranderingsgedrag van verbanden en standaardverbanden.

Het gaat hierbij om:

- kennen en gebruiken van de woorden assenstelsel, horizontale en verticale as, oorsprong, schaalverdeling, zaagtand, variabele, snijpunt;
- kennen en gebruiken van de woorden stijgen, dalen, constant, minimum, maximum;
- kennen en gebruiken van de woorden algebraïsch, lineair, evenredig, omgekeerd evenredig, exponentieel, kwadratisch, wortel, periodiek;
- kennen en gebruiken van de woorden richtingscoëfficiënt, startgetal, groeifactor, periode, amplitude, frequentie;
- kennen en gebruiken van het woord coördinaat.

E4. Abstraheren met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (CE)

33. De leerling identificeert patronen en verbanden in een situatie.

Het gaat hierbij om:

- in een concrete situatie grootheden herkennen die met elkaar in verband staan;
- in een concrete situatie een patroon in een rij getallen herkennen;
- een lineair, evenredig, omgekeerd evenredig, kwadratisch, exponentieel verband of wortelverband herkennen aan de hand van een formule.

34. De leerling geeft betekenis aan tabellen, grafieken, formules en verbanden.

Het gaat hierbij om:

- in een concrete situatie het veranderingsgedrag, de veranderingssnelheid, het asymptotisch gedrag en de extreme waarden van een verband uitleggen;
- in een concrete situatie lineaire verbanden kunnen onderscheiden van niet-lineaire verbanden en uitleggen;
- de som van en het verschil tussen twee verbanden uitleggen.

Specificatie:

- geven van een conclusie bij grafieken en tabellen en deze toelichten.

E5. Wiskundig modelleren met verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (CE)

35. De leerling geeft een concrete situatie weer met behulp van een verband.

Het gaat hierbij om:

- maken van een tabel;
- tekenen van een grafiek;
- opstellen van een formule.

F. TWEE- EN DRIEDIMENSIONALE RUIMTE (23D)

F1. Wiskundig probleemoplossen in twee- en driedimensionale ruimte (CE)

37. De leerling lost een probleem op met hoeken en met de omtrek, oppervlakte en inhoud van meetkundige figuren.

38. De leerling lost een probleem op met routes, kijklijnen, spiegelingen en draaiingen.

Specificatie:

- een driehoek of een vierkant draaien om een willekeurig gegeven punt over een hoek van 90° of 180° ;
- in een probleem waarin kijklijnen een rol spelen bepalen waar wat zichtbaar is waar iemand zich bevindt.

F2. Rekenwiskundige handelingen in twee- en driedimensionale ruimte (CE)

39. De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met lengten, afmetingen, hoeken, omtrek, oppervlakte en inhoud en gebruikt daarbij een formulekaart met alle relevante formules.

Het gaat hierbij om:

- een ontbrekende lengtemaat uit andere lengtematen in een tekening afleiden;
- de omtrek van rechthoeken en cirkels berekenen;
- de oppervlakte van rechthoeken, driehoeken, cirkels, balken, kegels en bollen berekenen;
- de inhoud van balken, piramiden, cilinders, prisma's, kegels en bollen berekenen;
- de hoeksom eigenschap van veelhoeken gebruiken;
- de eigenschappen van snijhoeken bij evenwijdige en snijdende lijnen gebruiken;
- de stelling van Pythagoras in vlakke en ruimtefiguren toepassen;
- hoeken en lengtematen berekenen met behulp van goniometrische verhoudingen;
- berekeningen met n uitvoeren.

Specificatie:

- de eigenschap gebruiken dat bij snijdende lijnen overstaande hoeken even groot zijn;
- de eigenschappen van F- en Z-hoeken gebruiken;
- de hoeksom eigenschap van driehoeken en vierhoeken gebruiken;
- de eigenschap van een gestrekte en volle hoek gebruiken;
- lijn- en draaisymmetrie gebruiken;
- de straal of diameter van een cirkel berekenen als een omtrek of oppervlakte gegeven is.

F3. Representeren en vaktaal in twee- en driedimensionale ruimte (CE)

40. De leerling geeft driedimensionale objecten op een tweedimensionale manier weer.

Het gaat hierbij om:

- aanzichten, uitslagen en doorsneden.

Specificatie:

- een uitslag van een kubus, balk, piramide, prisma en cilinder tekenen;
- een doorsnede van een kubus en een balk tekenen;
- een horizontale doorsnede van een cilinder tekenen;
- een verticale doorsnede van een cilinder door het middelpunt van het grondvlak tekenen;
- een verticale doorsnede van een piramide door de top tekenen.

41. De leerling benoemt in vlakke en ruimtelijke situaties, in objecten, bij routes en bij plaatsbepaling meetkundige vormen, hun onderdelen en andere meetkundige begrippen en gebruikt meetkundige symbolen.

Het gaat hierbij om:

- vierkanten, rechthoeken, driehoeken, cirkels, kubussen, balken, piramiden, cilinders, kegels, bollen, parallellogrammen, prisma's en combinaties van ruimtelijke vormen;

- hoeken, loodrecht, haaks, rechthoektekens;
- tekens om hoeken van gelijke grootte aan te geven zoals o en x ;
- tekens om zijden van gelijke lengte aan te geven;
- evenwijdig, $//$;
- lijnsymmetrie, draaisymmetrie, symmetrieas;
- hoekpunt, zijde, diagonaal, middelpunt, straal, ribbe, zijvlak, grondvlak, lichaamsdiagonaal;
- vergrotingsfactor.

Specificatie:

- de meetkundige vorm benoemen van een doorsnede van een kubus, balk of piramide;
- een horizontale of verticale doorsnede benoemen van een prisma of cilinder.

F4. Abstraheren in twee- en driedimensionale ruimte (CE)

42. De leerling identificeert in een concrete situatie meetkundige grootheden en andere meetkundige constructies.

Het gaat hierbij om:

- bepalen welk van de grootheden omtrek, oppervlakte en inhoud bij een situatie past;
- herkennen van meetkundige figuren;
- herkennen van lijn- en draaisymmetrie.

43. De leerling geeft betekenis aan meetkundige constructies en meetkundige eigenschappen.

Het gaat hierbij om:

- uitleggen wat coördinaten in een concrete situatie betekenen;
- uitleggen wat cartesische coördinaten betekenen in twee en drie dimensies;
- interpreteren van hoogtekaarten;
- betekenis geven aan omtrek, oppervlakte en inhoud;
- toelichten van meetkundige figuren aan de hand van hun eigenschappen;
- uitleggen wat een vergrotingsfactor betekent.

Specificatie:

- uitleggen dat als je de afmetingen van een figuur met een bepaalde factor vergroot of verkleint, zijn omtrek met dezelfde factor toe- of afneemt;
- uitleggen dat als je de afmetingen van een figuur met een bepaalde factor vergroot of verkleint, zijn oppervlakte met het kwadraat van deze factor toe- of afneemt;
- uitleggen dat als je de afmetingen van een figuur met een bepaalde factor vergroot of verkleint, zijn inhoud met de derde macht van deze factor toe- of afneemt;
- uitleggen wat de lijnen op een hoogtekaart betekenen en hieruit conclusies trekken;
- herkennen van een wiskundig figuur aan de hand van zijn eigenschappen;
- benoemen van de vorm van een verticale of horizontale doorsnede;
- uitleggen waarom een vierkant ook een rechthoek genoemd kan worden;
- uitleggen waarom een rechthoek ook een parallellogram genoemd kan worden;
- uitleggen wat het verschil is tussen omtrek en een oppervlakte.

G. WISKUNDIGE ORIËNTATIE (WO)

G1. Verbindende vaardigheden (CE)

45. De leerling ontwikkelt algemene vaardigheden aan de hand van wiskundige denk- en werkwijzen.

Het gaat hierbij om:

- Ontwikkelen van sociaal handelingsvermogen door middel van communicatie over een oplossingswijze, redenering of uitleg, waarbij de leerling gebruik maakt van juiste en voor de doelgroep passende wiskundige representaties en dito wiskundetaal.
- Ontwikkelen van analytisch denkvermogen door middel van wiskundig probleemoplossen, wiskundig modelleren, wiskundig redeneren en abstraheren.
- Ontwikkelen van kritisch en creatief denkvermogen door middel van wiskundig probleemoplossen, wiskundig modelleren, en wiskundig redeneren.
- Ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden door middel van wiskundig redeneren.
- Ontwikkelen van ontwerpvaardigheden door middel van wiskundig modelleren.

5 FORMULEKAART

De volgende formulekaart is beschikbaar bij het centrale examen wiskunde 1,2 vmbo gl/tl:

$$\text{omtrek cirkel} = \pi \times \text{diameter}$$

$$\text{oppervlakte cirkel} = \pi \times \text{straal}^2$$

$$\text{oppervlakte kegel} = \pi \times \text{straal}^2 + \pi \times \text{straal} \times \text{lengte}$$

$$\text{oppervlakte bol} = 4 \times \pi \times \text{straal}^2$$

$$\text{inhoud prisma} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud cilinder} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud kegel} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud piramide} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud bol} = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{straal}^3$$

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

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

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs.
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

 **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

 **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