



Definitief
conceptexamenprogramma
wiskunde maatschappij
havo

September 2026



Verantwoording



2026 SLO, Amersfoort

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

Auteur

SLO

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

AN 9.8055.002

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
Totstandkoming	4
Leeswijzer	4
Meer informatie	5
2. Karakteristiek	6
Kenmerken van wiskunde	6
Gecijferdheid en wiskunde maatschappij als schoolvakken	6
Gecijferdheid en wiskunde maatschappij in de schoolsoorten	8
Havo	8
Vwo	8
3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen	9
4. Eindtermen	10
Domein A Wiskundige concepten	10
Subdomein A1 Wiskundige denk- en werkwijzen	10
Subdomein A2 Getallen en variabelen	11
Subdomein A3 Data en kans	14
Subdomein A4 Verbanden	18
Subdomein A5 Veranderingen	20
Domein B Wiskundige activiteiten	22
Subdomein B1 Wiskundig probleemaanpakken	22
Subdomein B2 Onderzoeken met modellen	24
Subdomein B3 Redeneren	28
Subdomein B4 Digitaal wiskundig gereedschap	30
Domein C Wiskundige oriëntatie	31
Subdomein C1 Formuleren en communiceren	31
Subdomein C2 Keuzeruimte	33
Subdomein C3 Wiskundige houding	34
Bijlage – Begrippenlijst	38

1. Inleiding

Voor je ligt het definitieve conceptexamenprogramma wiskunde maatschappij voor het havo. Dit programma wordt door het ministerie van OCW vastgelegd in een ministeriële regeling. De invoering is beoogd in schooljaar 2029-2030 in de bovenbouw van het havo. Dat betekent dat vanaf dat moment leerlingen uit leerjaar 4 onderwijs krijgen in de vernieuwde inhoud.

Totstandkoming

In 2022-2024 heeft de vakvernieuwingscommissie wiskunde havo-vwo een eerste versie van dit examenprogramma ontwikkeld – tegelijkertijd en in samenhang met de andere examenprogramma's wiskunde voor het havo en vwo.

Op basis van dat conceptexamenprogramma ontwikkelde een syllabuscommissie in schooljaar 2024-2025 onder regie van het College voor Toetsen en Examens (CVTE) een conceptsyllabus voor de inhoud die aan het centraal examen zijn toegewezen. De syllabuscommissie heeft bij de uitwerking hiervan adviezen gedaan voor aanpassingen in het conceptexamenprogramma. SLO heeft op basis daarvan verbeteringen doorgevoerd. Dit heeft geleid tot een tweede versie in september 2025.

Die versie is in schooljaar 2025-2026 samen met de conceptsyllabus in de onderwijspraktijk beproefd met leerlingen, leraren en schoolleiders. De opgehaalde feedback is gewogen en op basis daarvan is het examenprogramma aangescherpt tot de definitieve versie die voor je ligt. De eerder verschenen versies van de examenprogramma's en het toelichtingsdocument zijn via SLO opvraagbaar.

SLO voert in opdracht van het ministerie van OCW regie over de actualisatie van het gehele curriculum.

Leeswijzer

Dit examenprogramma begint met een karakteristiek, waarin de visie op wiskunde maatschappij en de positie van het vak in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs staat beschreven. Daarna volgt het raamwerk: een schematische weergave van de inhoud per domein of subdomein en een verdeling van inhoud over school- en centraal examen. Vervolgens volgen de eindtermen. Per eindterm is een doelzin, uitwerking ('Het gaat hierbij om') en een illustratie ('Te denken valt aan') opgenomen. De doelzin en uitwerking

behoren tot het wettelijke deel; de illustratie is ter inspiratie opgenomen en behoort tot het niet-wettelijke deel. Bij de eindterm staat of het gaat om een beheersingsdoel (B), een ervaringsdoel (E) of een hybride doel (H); het laatste is een combinatie van beheersing en ervaring. Tot slot vind je in de bijlage een begrippenlijst, om de bedoeling en inhoud van het examenprogramma te begrijpen.

Meer informatie

Meer informatie over de inhoudelijke keuzes en de inrichting van het proces vind je in het toelichtingsdocument definitieve conceptexamenprogramma's wiskunde havo en vwo (Brons, De Boeck, Tolboom & Weedage, 2026).

Alle informatie over de totstandkoming, opzet, werkwijze en inhoud van de examenprogramma's is te vinden op:

<https://www.actualisatie-examenprogrammas.nl/wiskunde>.

2. Karakteristiek

Kenmerken van wiskunde

Wiskunde wordt gebruikt om de wereld te beschrijven, te structureren, te organiseren en te begrijpen. Maatschappelijke en wetenschappelijke vraagstukken geven aanleiding tot wiskundige activiteiten. Denk aan werken met wiskundige modellen, probleemaanpakken en nauwkeurig redeneren. Bij deze activiteiten worden wiskundige concepten gebruikt, aangescherpt en ontwikkeld, en worden een kenmerkende methodiek en vaktaal gebruikt. Denkwijzen, zoals abstraheren, classificeren, formaliseren en generaliseren, karakteriseren de wiskunde en dragen bij aan de gecijferdheid en het analytisch vermogen van leerlingen.

Wiskundige kennis staat aan de basis van wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen en is daarmee onderdeel van cultuur en samenleving. Zo zou de ontwikkeling van de moderne risicoanalyse onmogelijk zijn geweest zonder statistiek en kansrekening. Mede daarom maken veel disciplines gebruik van wiskunde. Voorbeelden daarvan zijn economische, demografische en natuurwetenschappelijke modellen.

Gecijferdheid en wiskunde maatschappij als schoolvakken¹

In de schoolvakken wiskunde ontwikkelt de leerling wiskundige inzichten in relatie tot de werkelijkheid en aan de hand van wiskundige vraagstukken. Het aanpakken van vraagstukken gebeurt vanuit een wiskundig oriëntatie, met een nieuwsgierige houding en met oog voor de schoonheid van de wiskunde. De vakken ondersteunen het praktisch functioneren van leerlingen in het onderwijs en later bij de beroepsbeoefening, en helpen hen bij het vinden van een weg in de samenleving.

De schoolvakken gecijferdheid en wiskunde maatschappij laten leerlingen kennismaken met wiskundige concepten, wiskundige activiteiten en denkwijzen. Een belangrijk onderdeel ervan is het functioneel gebruik van wiskunde bij beperkt abstracte en realistische probleemsituaties. Ter ondersteuning hiervan is er aandacht voor basisvaardigheden en voor procedures die vlot en routinematig uitgevoerd worden, met en zonder gebruik van technologie. Denk hierbij aan algebraïsch herleiden en het maken van statistische representaties.

¹ In deze karakteristiek gebruiken we 'wiskunde' voor de schoolvakken gecijferdheid, wiskunde maatschappij, wiskunde natuur en wiskunde techniek.

Wiskunde in de bovenbouw bouwt voort op wiskunde in de onderbouw. Analyses worden complexer, met een verdieping van wiskundige concepten en een verbreding naar andere onderwerpen. Wiskundig denken en werken vraagt in de bovenbouw meer zelfstandigheid, inventiviteit, initiatief en reflectie van leerlingen.

Gecijferdheid en wiskunde maatschappij gebruiken contexten vanuit actuele en sociaaleconomische thema's. Leerlingen werken met data en modellen en kijken kritisch naar het gebruik hiervan in de wereld. Er is aandacht voor het kritisch lezen van kwantitatieve uitspraken en het werken met getallen en grafieken in maatschappij en beroep. Ook leren ze wiskundige concepten en denk- en werkwijzen te gebruiken om in andere disciplines en aan maatschappelijke thema's en kwesties te werken.

Leerlingen leren vragen te stellen, argumenten te formuleren en wiskundige uitwerkingen kritisch te analyseren. Hierdoor versterken ze hun geletterdheid, leren ze wiskundige vaktaal te interpreteren en een aanpak te formuleren in alledaagse taal. Leerlingen redeneren met verbanden en vergroten hun zelfvertrouwen bij het oplossen van problemen met gebruik van wiskunde. Zo leren ze, vanuit het perspectief van de expert en de buitenstaander, zichzelf te positioneren in situaties waarin wiskunde van belang is.

Gecijferdheid heeft een gemeenschappelijk deel met wiskunde maatschappij. Het is een basis voor vervolgopleidingen die minder wiskundevoorkennis vereisen, zoals geschiedenis, rechten en talen, maar waar een zekere mate van professionele gecijferdheid heel belangrijk is. Bij gecijferdheid gaat het om maatschappelijke redzaamheid, statistiek en wiskundig denken en redeneren, altijd verbonden aan profielspecifieke contexten.

Wiskunde maatschappij bereidt voor op economische en sociaalwetenschappelijke vervolgopleidingen. Het richt zich onder meer op redeneren en werken met verbanden en data. Het vak geeft een verdieping in de statistiek en een basis in differentiaalrekening. Leerlingen verwerven een breed repertoire aan wiskundige technieken.

Gecijferdheid en wiskunde maatschappij leggen verbindingen met andere schoolvakken, zoals aardrijkskunde, economie en de kunstvakken. Door het gebruik van digitaal wiskundig gereedschap versterken leerlingen hun digitale geletterdheid. Zo draagt wiskunde bij aan de verdieping en verbreding van inzichten, in zowel de wiskunde als in deze andere vakken. Leerlingen gebruiken wiskunde bij ontwerpen, onderzoeken en informatieverwerking. Ze kunnen wiskunde inzetten bij vakoverstijgende opdrachten, projecten en werkstukken.

Gecijferdheid en wiskunde maatschappij in de schoolsoorten

Havo

Omdat het havo voorbereidt op het hoger beroepsonderwijs is er ruim aandacht voor beroepsgerichte contexten en het oplossen van praktische problemen. Bij gecijferdheid ligt de nadruk op het begrip van hoe wiskunde wordt gebruikt in dagelijkse en beroepsmatige situaties. Bij wiskunde maatschappij staat het functionele gebruik van wiskunde centraal, met inzicht in wiskundige concepten, activiteiten en denkwijzen, en de samenhang daartussen. Leerlingen leren onderzoek uit te voeren in realistische en complexe probleemsituaties. Ze gebruiken wiskundige redeneringen met helder geformuleerde aannames en beperkingen, en rapporteren mondeling en schriftelijk over hun aanpak en bevindingen.

Vwo

Het vwo bereidt voor op wetenschappelijke opleidingen en is daarom gericht op wetenschappelijke contexten. Leerlingen werken en redeneren met meer concepten dan in het havo, die ze breder en dieper leren. Bij gecijferdheid ligt de nadruk op het begrip van en de communicatie over wiskundige toepassingen. Voor de aansluiting met het vervolgonderwijs is bij wiskunde maatschappij de onderbouwing van die concepten formeler en abstracter. Inzicht in de achtergrond en de samenhang van wiskundige onderwerpen is belangrijk. Leerlingen leren onderzoek doen, een probleemaanpak formuleren en een probleem oplossen in complexe, omvangrijke en minder afgebakende probleemsituaties.

3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen

Hieronder vind je het raamwerk van wiskunde maatschappij voor havo geordend naar domeinen en subdomeinen. Daarbij is een verdeling gemaakt van inhouden over het schoolexamen (SE) en centraal examen (CE).

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing	
		SE	CE
Domein A	Wiskundige concepten		
Subdomein A1	Wiskundige denk- en werkwijzen		x
Subdomein A2	Getallen en variabelen		x
Subdomein A3	Data en kans		x
Subdomein A4	Verbanden		x
Subdomein A5	Veranderingen		x
Domein B	Wiskundige activiteiten		
Subdomein B1	Wiskundig probleemaanpakken	x	
Subdomein B2	Onderzoeken met modellen	x	
Subdomein B3	Redeneren	x	
Subdomein B4	Digitaal wiskundig gereedschap	x	
Domein C	Wiskundige oriëntatie		
Subdomein C1	Formuleren en communiceren	x	x
Subdomein C2	Keuzeruimte	x	
Subdomein C3	Wiskundige houding	x	

4. Eindtermen

Domein A Wiskundige concepten

Subdomein A1 Wiskundige denk- en werkwijzen

Eindterm 1

De leerling past relevante wiskundige denk- en werkwijzen toe in het centraal examen. (B)

Het gaat hierbij om:

- aanpakken van niet-routineproblemen;
- werken met wiskundige modellen;
- wiskundig redeneren;
- abstraheren en generaliseren;
- gebruiken van digitaal wiskundig gereedschap.

Subdomein A2 Getallen en variabelen

Eindterm 2

De leerling werkt met getallen en variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- verbanden leggen tussen verschillende notaties voor getallen;
- introduceren en gebruiken van een variabele in een probleemsituatie;
- onderscheiden van discrete en continue variabelen;
- onderscheiden van exacte waarden en benaderingen.

Te denken valt aan:

- gegevens vertalen naar procenten en indices om ranglijsten te interpreteren en te gebruiken;
- berekenen en interpreteren van de groenheidsindex van een wijk als een combinatie van discrete en continue variabelen: percentage schaduw, afstand tot een speelveld en aantal bomen op zichtafstand;
- inschatten van vereiste nauwkeurigheid bij schattingen van gezochte informatie (aantallen studenten per opleiding, aantal bezoekers van een festival) en hiermee rekenen.

Eindterm 3**De leerling is rekenvaardig. (B)**

Het gaat hierbij om:

- toepassen van rekenregels;
- werken met percentages, verhoudingen en breuken, en reële getallen;
- efficiënt gebruiken van rekenhulpmiddelen;
- schattend rekenen.

Te denken valt aan:

- omgaan met kentallen en referentiematen, zoals totaal, per inwoner, per dag, per vlucht en per huis;
- strategisch rekenen in probleemsituaties met schattingen van orde van grootte;
- rekenen met ratio's uit een jaarrekening;
- interpreteren en valideren van uitkomsten in context: is een miljoen euro veel of weinig winst;
- gegevens vertalen van en naar procenten, indices, verhoudingen en schaal.

Eindterm 4**De leerling is algebraïsch vaardig. (B)**

Het gaat hierbij om:

- inzicht tonen in de structuur van algebraïsche uitdrukkingen;
- herleiden van algebraïsche uitdrukkingen;
- algebraïsch oplossen van lineaire vergelijkingen;
- algebraïsch oplossen van stelsels van lineaire vergelijkingen.

Te denken valt aan:

- vrijmaken van variabelen en uitvoeren van substituties en de verandering toelichten in de context van de vergelijking;
- herleiden van budgetvergelijkingen en doelfuncties;
- kiezen van oplossingsstrategieën op basis van lineaire verbanden;
- een vraag- en aanbodfunctie opstellen als een stelsel lineaire vergelijkingen en daaruit de evenwichtsprijs bepalen.

Eindterm 5

De leerling werkt met grootheden en eenheden. (B)

Het gaat hierbij om:

- analyseren van het effect van afrondingen bij tussenresultaten op eindresultaten;
- getallen afronden passend bij de context;
- eenheden omrekenen naar andere eenheden;
- rekenen met een samenstelling van eenheden;
- eenheden bepalen van samengestelde grootheden.

Te denken valt aan:

- omrekenen van record- en rondetijden naar recordsnelheden, zoals van minuut per kilometer naar meter per seconde;
- gebruiken van algemene technische kennis in bijvoorbeeld de context van energieverbruik: gas vergelijken met elektriciteit, vermogen in kilowatt vergelijken met verbruik in kilowattuur, en de bijbehorende prijzen vergelijken;
- rekenen met een set aan demografische en sociaaleconomische referentiematen en het antwoord in de context interpreteren;
- gebruiken van de wetenschappelijke notatie om te rekenen met en communiceren over ordes van grootte.

Subdomein A3 Data en kans

Eindterm 6

De leerling exploreert profielgerelateerde data. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van meetniveaus van statistische variabelen;
- data verwerken in tabellen, grafieken en diagrammen;
- data samenvatten met centrum- en spreidingsmaten;
- data vergelijken op basis van frequentieverdelingen, gegeven associatiematen en andere representaties;
- beargumenteren welke verwerking en karakterisering van data geschikt zijn.

Te denken valt aan:

- werken vanuit een gegeven probleemstelling om vragen te formuleren over de bedoeling, achtergrond en mogelijkheden van een bijbehorende dataset;
- identificeren van uitschieters, ongeldige waarden, fouten, ontbrekende waarden en nul-waarden met behulp van statistische representaties en centrum- en spreidingsmaten;
- een overzicht maken van beschrijvende statistieken met behulp van tabellen en diagrammen;
- uitwerken van mogelijkheden om variabelen te combineren om een gewenste indicator te operationaliseren, bijvoorbeeld een indicator voor tevredenheid, vertrouwen, welzijn of welvaart;
- redeneren over samenhang en causaliteit, zoals bij consumentengedrag en reclame, geluk en bruto nationaal inkomen of gezondheid, of welbevinden en internetgebruik.

Eindterm 7**De leerling formuleert conclusies over een populatie op basis van steekproeven. (B)**

Het gaat hierbij om:

- evalueren van de invloed van de steekproefomvang en van de verdeling van de data op statistische conclusies;
- schatten van de populatieproportie en het populatiegemiddelde in de vorm van een betrouwbaarheidsinterval;
- benoemen van de eigenschappen van een populatieverdeling aan de hand van grafische representaties;
- gebruiken van simulaties van steekproeftrekkingen uit een populatie om op basis van een steekproevenverdeling zicht te krijgen op toevalsvariatie;
- interpreteren van resultaten in context.

Te denken valt aan:

- bespreken van de betrouwbaarheid, de voorspellende waarde en de invloed van peilingen in verkiezingstijd op stemgedrag;
- redeneren over de benodigde steekproefomvang om met een gewenste nauwkeurigheid een uitspraak te doen over een populatiekenmerk;
- betrouwbaarheidsintervallen opstellen op basis van simulaties en formules, en deze interpreteren in relatie tot het onderzoeksdoel en de onderzoekspopulatie;
- beredeneren en schetsen hoe populatiekenmerken verdeeld zijn;
- beoordelen van een steekproef aan de hand van de begrippen representatief en aselekt.

Eindterm 8**De leerling onderzoekt de statistische samenhang tussen twee variabelen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- onderzoeken van het verschil tussen twee groepen met betrekking tot steekproefgemiddelden en steekproefproporties;
- bepalen van de relevantie van het verschil tussen twee groepen;
- redeneren met de correlatiecoëfficiënt en de formule van de regressielijn;
- interpreteren van resultaten in context.

Te denken valt aan:

- beredeneren waarom een mogelijk verschil binnen een context van belang is en hoe dit verschil zichtbaar gemaakt kan worden in een statistische representatie;
- kiezen van een geschikte statistische analyse bij het vergelijken van kwantitatieve variabelen;
- bespreken van de waarschijnlijkheid van verschillen tussen groepen, bijvoorbeeld bij een onderzoek naar placebo-effecten van medicijnen;
- redeneren over een mogelijke samenhang tussen online koopgedrag en het gebruik van sociale media met behulp van een spreidingsdiagram, correlatiecoëfficiënt en regressielijn.

Eindterm 9**De leerling werkt en redeneert met kansen, verwachtingswaarden en standaardafwijkingen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- werken met stochasten;
- kansen berekenen met de normale verdeling;
- kansen berekenen in discrete probleemsituaties;
- werken met voorwaardelijke kansen;
- werken met verwachtingswaarden en standaardafwijkingen van stochasten.

Te denken valt aan:

- berekenen van verwachtingswaarden bij kansspelen;
- rekenen met risico's, kansen en schadeomvang bij collectieve en individuele verzekeringen en het principe van averechtse selectie uitleggen;
- bepalen van kansen en hiermee rekenen in een kansmodel over het wel of niet afsluiten van een fietsverzekering;
- redeneren met kansen vanuit de normale verdeling over het belang van de levensduur van de batterij in een mobiele telefoon bij een aankoopbeslissing;
- duiden van verschil tussen de voorwaardelijke kansen, bijvoorbeeld de kans op een positieve test bij een besmetting versus de kans op besmetting bij een positieve test.

Subdomein A4 Verbanden

Eindterm 10

**De leerling werkt en redeneert met verbanden tussen variabelen.
(B)**

Het gaat hierbij om:

- redeneren met verbanden met meerdere variabelen;
- verkennen van mogelijke waarden van variabelen bij een gegeven verband;
- vertalen van en naar representaties van functies: beschrijving, tabel, grafiek en formule.

Te denken valt aan:

- in alledaagse contexten exponentiële en lineaire verbanden tussen meerdere variabelen herkennen;
- opstellen van formules van een verband bij een gegeven beschrijving, tabel of grafiek;
- beschrijven van de rol van de verschillende variabelen en parameters in de Human Development Index;
- herkennen en analyseren van een grenswaarde van het marktaandeel in een verzadigde markt;
- bij het vergelijken van landen op zoek gaan naar verbanden, zoals tussen CO₂-uitstoot en nationaal inkomen.

Eindterm 11**De leerling werkt en redeneert met standaardfuncties. (B)**

Het gaat hierbij om:

- herkennen en gebruiken van standaardfuncties van een lineair, evenredig, omgekeerd evenredig en exponentieel verband;
- benoemen van karakteristieke eigenschappen van standaardfuncties ten aanzien van mogelijke waarden van variabelen, snijpunten met coördinaatassen, groeigedrag, en de globale vorm van de grafiek;
- rekenen met groeifactor, groeipercentage, verdubbelingstijd en halveringstijd bij modellen van exponentiële groei.

Te denken valt aan:

- bij een standaardfunctie op basis van snijpunten met coördinaatassen en groeigedrag redeneren over de vorm van de grafiek en parameters van de functie;
- verwoorden van de eigenschappen van een gegeven functie in vaktaal en dagelijkse taal, zoals 'hoe meer, hoe minder' bij een omgekeerd evenredig verband;
- een standaardfunctie kiezen die bij een context past en deze keuze onderbouwen, bijvoorbeeld als het gaat om exponentiële functies in economische of demografische context;
- een exponentieel model opstellen aan de hand van de verdubbelingstijd en beginwaarde;
- toepassen van de vuistregel '70 gedeeld door groeipercentage is gelijk aan de verdubbelingstijd'.

Eindterm 12**De leerling werkt en redeneert met functies. (B)**

Het gaat hierbij om:

- herkennen en uitleggen hoe een functie opgebouwd is uit standaardfuncties via samenstelling en rekenoperaties;
- berekenen van snijpunten van de grafiek van een functie met andere grafieken en coördinaatassen, grenswaarden en oneindig gedrag.

Te denken valt aan:

- grafieken relateren aan gegeven formules;
- berekenen van marktevenwichten van prijs en hoeveelheid en deze interpreteren;
- redeneren over het verloop van een grafiek bij een formule als de waarde op de horizontale as groter wordt;
- bespreken van de beperkingen en consequenties van een gegeven trendlijnformule voor weer- en seizoensveranderingen in Nederland.

Subdomein A5 Veranderingen**Eindterm 13****De leerling analyseert veranderingen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van discrete en gemiddelde verandering;
- interpreteren van het concept differentiequotiënt als een gemiddelde verandering;
- berekenen van differentiequotiënten van een functie.

Te denken valt aan:

- een verandering in stijgings- en dalingstempo uitleggen met het concept differentiequotiënt;
- bepalen van groeisnelheid op een specifiek interval en deze interpreteren in de context;
- rekenen met prijselasticiteit bij een vraagcurve: procentuele verandering van de prijs gedeeld door de procentuele verandering van de vraag;
- redeneren met de richtingscoëfficiënt in vraag- en aanbodsfuncties bij economische vraagstukken.

Eindterm 14**De leerling redeneert vanuit marginale veranderingen bij probleemsituaties. (B)**

Het gaat hierbij om:

- interpreteren en beschrijven van de helling van een grafiek als een marginale verandering;
- berekenen van de marginale verandering van een grafiek in een punt;
- inzicht tonen in het verband tussen de marginale verandering en een extreme waarde;
- berekenen en interpreteren van een extreme waarde als een oplossing van een optimaliseringsprobleem.

Te denken valt aan:

- bepalen van de gemiddelde helling van een functie op een klein interval en dit relateren aan de verandering van de grafiek in een punt;
- bepalen van een optimale productieomvang bij een totale kostenfunctie in de vorm van een kwadratisch verband;
- beschrijven en doorrekenen van een realistisch toekomstscenario door een absolute verandering te extrapoleren;
- modellen van innovatie en adoptie beschrijven in termen van verandering;
- wiskundig toelichten dat de winst maximaal is als de marginale verandering nul wordt.

Domein B Wiskundige activiteiten

Subdomein B1 Wiskundig probleemaanpakken

Eindterm 15

**De leerling pakt niet-routineproblemen op heuristische wijzen aan.
(B)**

Het gaat hierbij om:

- herkennen en gebruiken van algoritmische aspecten in wiskundige technieken, waarbij de aandacht verschuift naar globale eigenschappen;
- combineren van verschillende wiskundige concepten en technieken;
- redeneren over wiskundige concepten en technieken;
- herkennen en beschrijven van voorbeeldproblemen waarin beheerste wiskundige technieken toegepast kunnen worden.

Te denken valt aan:

- vinden van een lineair, evenredig en onevenredig verband in een probleemsituatie, een bijbehorende oplossingsmethode kiezen en de conclusie interpreteren binnen de context;
- bespreken dat een evenwichtsprijs wiskundig gelijk staat aan een snijpunt van twee lijnen;
- geschikte heuristieken gebruiken bij het oplossen van een probleem, zoals het regelmaat zoeken in een getallenrij of een schets maken bij de probleemsituatie;
- geschikte heuristieken gebruiken bij het oplossen van vergelijkingen, bijvoorbeeld door te herkennen dat de vergelijking te schrijven is als $AB = 0$;
- bedenken en doorrekenen van een alternatief systeem voor verkiezingen waarbij de winnaar de meeste stemmen heeft.

Eindterm 16**De leerling doet systematisch onderzoek met behulp van wiskunde in een probleemsituatie. (B)**

Het gaat hierbij om:

- vragen stellen met behulp van wiskunde bij een probleemsituatie;
- formuleren van een probleem en een vermoeden van wiskundige aard;
- werken volgens fasen van een onderzoekscyclus;
- onderbouwen van conclusies;
- organiseren, monitoren en evalueren van het proces van probleemaanpak.

Te denken valt aan:

- verkennen van een probleemsituatie vanuit meerdere perspectieven om op een concrete onderzoeksvraag uit te komen, zoals het bepalen van het aanbod in een schoolkantine;
- in eigen onderzoek de fasen van een onderzoekscyclus volgen: oriënteren, verkennen, analyseren, plannen, uitvoeren, conclusies trekken, verifiëren, presenteren en achteraf reflecteren op het proces;
- opstellen en uitvoeren van een empirisch wiskundig experiment, zoals een kansspel organiseren op basis van een zelfontworpen kansverdeling en uitzoeken of er winst kan worden gemaakt;
- narekenen van redeneringen, zoals: 'Het verwachte aantal keren dat je uitkomst 3 gooit bij 60 worpen van een dobbelsteen is 10, maar de kans dat je 10 keer een 3 gooit is niet $1/6$ ';
- analyseren van bezoekersaantallen van een theater vanuit een onderzoeksvraag over trends of seizoenseffecten.

Subdomein B2 Onderzoeken met modellen

Eindterm 17

De leerling modelleert aan de hand van een modelleercyclus. (B)

Het gaat hierbij om:

- maken van een conceptueel model bij een probleemsituatie;
- mathematiseren van een conceptueel model tot een wiskundig model;
- rekenen en redeneren met wiskundige modellen;
- interpreteren van de uitkomsten van wiskundige modellen;
- aanpassen van modellen.

Te denken valt aan:

- beschrijven van onderliggende wiskundige modellen in verschillende profielgerelateerde contexten;
- vervangen van een variabele in een model op basis van modeluitkomsten en nieuwe gegevens;
- analyseren van probleemsituaties op basis van ruwe schattingen over de orde van grootte, bijvoorbeeld voor het opstellen van een demografisch model;
- het effect van economisch beleid op koopkracht of winst analyseren aan de hand van de uitkomsten van een wiskundig model, bijvoorbeeld het effect van regulering van technologie op prijzen van producten;
- wiskundige modellen en wetten bij economie vergelijken, bijvoorbeeld de wet van Wright, de wet van Say en de wet van vraag en aanbod.

Eindterm 18**De leerling werkt met gegeven modellen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- vergelijken van bestaande modellen;
- kritisch bekijken van bruikbaarheid van modelresultaten;
- evalueren van aansluiting bij probleemsituaties;
- evalueren van aannames.

Te denken valt aan:

- verschillende modellen voor het bestuderen van duurzaamheid met elkaar vergelijken;
- aanpassen van parameters in een vraag- en aanbodsfunctie op basis van de productie- en verkoopgegevens van de afgelopen 10 jaar;
- bespreken van een grafisch model van veranderingsgedrag, bijvoorbeeld bij innovaties, opiniepeilingen, marktaandelen of consumentengedrag;
- beoordelen of een plotselinge prijsstijging door een externe schok, zoals een pandemie, nog met het model verklaard kan worden, of dat er een aanpassing in het model moet worden gemaakt;
- aannames en implicaties bespreken bij een model voor reclame-inkomsten, waarbij te veel reclame consumenten juist afschrikt, maar te weinig reclame niet genoeg geld oplevert.

Eindterm 19

De leerling lost lineaire optimaliseringsproblemen op. (B)

Het gaat hierbij om:

- bepalen of een probleem met een lineair model op te lossen is;
- bepalen van beslissingsvariabelen die het model beschrijven;
- opstellen van ongelijkheden en beschrijven van toelaatbaar gebied;
- opstellen van de formule van de doelfunctie;
- bepalen en interpreteren van het optimum.

Te denken valt aan:

- een lineair optimaliseringsprobleem opstellen, bijvoorbeeld voor een schoolfeest waar kaartjes worden verkocht en er een maximaal budget en zaalcapaciteit is;
- een lineair optimaliseringsprobleem oplossen met behulp van de hoekpuntenmethode of de iso-doellijnen;
- redeneren waarom het optimum van een lineair optimaliseringsprobleem altijd op de rand van het toelaatbare gebied ligt, en dit illustreren met iso-doellijnen;
- nagaan of er in een lineair optimaliseringsprobleem met 3 of meer randvoorwaarden speling optreedt en deze bepalen;
- een lineair optimaliseringsprobleem oplossen met behulp van de simplexmethode in een rekenbladprogramma.

Eindterm 20**De leerling werkt volgens een statistische onderzoekscyclus. (B)**

Het gaat hierbij om:

- opstellen van een onderzoeksvraag;
- exploreren van eigen of gegeven profielspecifieke data;
- verantwoorden van de gebruikte onderzoeksmethode en steekproefopzet;
- analyseren van data;
- verwerken van resultaten in conclusies en verslaglegging.

Te denken valt aan:

- beoordelen van de representativiteit, betrouwbaarheid en validiteit van onderzoeksresultaten;
- formuleren van een onderzoeksvraag en een passende onderzoeksmethode bij andere profielvakken, zoals het vergelijken van locatiekarakteristieken en economische gegevens bij aardrijkskunde, en het beargumenteren van de gemaakte keuzes;
- analyseren en opschonen van data uit zelf afgenomen enquêtes voor een praktische opdracht;
- herkennen en toepassen van een statistische onderzoekscyclus bij andere vakken.

Subdomein B3 Redeneren

Eindterm 21

De leerling redeneert wiskundig in stappen. (B)

Het gaat hierbij om:

- beoordelen of redeneerstappen en aannames correct en compleet zijn;
- adequaat hanteren van logische verbindings- en voegwoorden;
- beweringen weerleggen met een tegenvoorbeeld.

Te denken valt aan:

- toelichten van mogelijke wiskundige redeneringen die bij het aanpakken van probleemsituaties horen;
- in afstemming met andere vakken redeneren met voegwoorden zoals dan, als, dus, daarom, want, en, of, tenzij en zodat;
- op beweringen reageren, zoals: 'Bij een muntworp van negen van de tien keer kop is de munt niet zuiver', gebruikmakend van begrippen uit de bewering;
- uitleggen dat een kwadratische functie een extreme waarde heeft aan de hand van het aantal snijpunten van een horizontale lijn met de grafiek van de functie;
- een tegenvoorbeeld geven voor de bewering: 'Een hogere prijs leidt altijd tot minder vraag'.

Eindterm 22**De leerling werkt met algoritmes. (B)**

Het gaat hierbij om:

- aangeven of een beschrijving van een werkwijze al dan niet om een algoritme gaat;
- formuleren van een bekende wiskundige techniek als een algoritme;
- herkennen van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmes.

Te denken valt aan:

- algoritmische constructies in grafische software maken voor het visualiseren van economische modellen;
- gebruiken van een als-dan-constructie om data te exploreren met een rekenbladprogramma;
- onderzoek doen naar algoritmes achter sociale media, zoekfuncties en reclame;
- de werking van historische technieken als logaritmetabellen of de rekenliniaal als algoritme formuleren en vergelijken met corresponderende moderne technieken en berekeningen.

Subdomein B4 Digitaal wiskundig gereedschap

Eindterm 23

De leerling gebruikt geschikt digitaal gereedschap bij wiskunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van grafische methoden;
- gebruiken van numerieke methoden;
- verwerken en analyseren van data;
- onderzoeken van modellen.

Te denken valt aan:

- numeriek doorrekenen en uitbreiden van een gegeven model waarin verschillende strategische keuzes voor beleid moeten worden gemaakt, en de gemaakte keuzes onderbouwen;
- bepalen van de regressielijn vanuit een dataset en deze grafisch weergeven;
- gebruiken van grafische weergaven om analyses te doen en onderbouwen welke weergave een dataset het best representeert;
- analyseren van het verschil tussen de uitkomsten van een bevolkingsgroeimodel en CBS-gegevens in een rekenbladprogramma;
- gebruiken van functionaliteiten van een rekenbladprogramma, zoals het maken van een dashboard.

Domein C Wiskundige oriëntatie

Subdomein C1 Formuleren en communiceren

Eindterm 24

De leerling toont inzicht in de vaktaal van de wiskunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- begrip tonen van wiskundige symbolen;
- begrip tonen van wiskundige begrippen;
- begrip tonen van visuele representaties;
- vertalen van dagelijkse taal naar vaktaal en andersom.

Te denken valt aan:

- wiskundige symbolen correct interpreteren in context, zoals ≥ 65 jaar of 1‰;
- begrijpen en gebruiken van begrippen, zoals oplossen, herleiden, aflezen, berekenen en uitdrukken in;
- begrijpen en gebruiken van statistische begrippen in spreektaal, zoals mediaan, modaal inkomen en de gemiddelde Nederlander;
- een grafiek of diagram uit een geschiedenisboek of een atlas correct interpreteren en in eigen woorden uitleggen;
- interpreteren van nieuwsartikelen of online informatie waar wiskunde in voorkomt.

Eindterm 25**De leerling communiceert in de vaktaal van de wiskunde. (B)**

Het gaat hierbij om:

- verwoorden van gedachten in vaktaal;
- hanteren van passende notaties, conventies en benamingen;
- maken van visuele representaties;
- verslag doen van onderzoeksmethoden en resultaten.

Te denken valt aan:

- een formule interpreteren en uitleggen in eigen woorden;
- correct gebruiken van wiskundige conventies, zoals het Δ -teken en het isgelijktteken;
- gebruiken van zorgvuldige lay-out bij grafieken en diagrammen met titel en legenda, en tekst en eenheid bij de assen;
- beredeneren welke soort grafiek het meest geschikt is voor het weergeven van gegevens;
- formules en resultaten overzichtelijk weergeven in een presentatie of verslag.

Subdomein C2 Keuzeruimte

Eindterm 26

**De leerling toont inzicht in een wiskundig onderwerp naar keuze.
(B)**

Het gaat hierbij om:

- zich oriënteren op wiskunde;
- uitvoeren van wiskundige activiteiten;
- verbreden of verdiepen van wiskundige concepten;
- reflecteren op wiskundige houding.

Te denken valt aan:

- een essay schrijven over wiskunde in de samenleving, zoals wiskunde en kunst, taal en muziek, de geschiedenis van de wiskunde of sociaal- en natuurwetenschappelijke wiskunde;
- een debat organiseren over brede thema's, zoals de geschiedenis van de wiskunde op basis van biografieën van beroemde wiskundigen;
- zich verbreden in specifieke wiskundige thema's, zoals speltheorie, cryptografie, grafentheorie, getaltheorie, fractals, logica of perspectieftekenen;
- zich verdiepen in wiskundige thema's, zoals voortgezette statistiek of besliskunde;
- onderzoeken van de rol van wiskunde in praktijk en beleid ten aanzien van maatschappelijke thema's, zoals technologie, globalisering, duurzaamheid en gezondheid.

Subdomein C3 Wiskundige houding

Eindterm 27

De leerling past wiskundige denkwijzen toe. (B)

Het gaat hierbij om:

- patronen zoeken;
- structuren beschrijven;
- classificeren;
- abstraheren;
- generaliseren.

Te denken valt aan:

- gebruiken van wiskundige denkwijzen als generaliseren en formaliseren na oplossen van een probleem, waarbij vragen gesteld worden als: 'Waar geldt dit nog meer?' of 'Hoe kan deze aanpak effectief en efficiënt worden vastgelegd?';
- herkennen en expliciteren van wiskundige denkwijzen zoals specificeren, abstraheren, concretiseren, classificeren en karakteriseren als heuristieken bij het oplossen van problemen;
- analogieën zien tussen wiskundige denkwijzen en denken en leren in dagelijkse praktijk;
- analyseren van langetermijnpatronen van economische ontwikkeling, verstedelijking, inkomensontwikkeling en bevolkingsspreiding;
- redeneren over veranderende structuren in wereldeconomie, handelsstromen en migratie.

Eindterm 28

De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse, maatschappelijke en onderwijsgerichte situaties. (E)

Het gaat hierbij om:

- vragen stellen vanuit wiskunde over de wereld;
- toepassen van wiskundige denk- en werkwijzen;
- gebruiken van wiskunde in andere vakken;
- evalueren van gebruik van wiskunde in cultuur en maatschappij;
- gebruikmaken van bronnen.

Te denken valt aan:

- ordenen en analyseren van statistische informatie over sociaaleconomische en demografische veranderingen en hierbij een onderzoeksvraag opstellen;
- kwantitatieve methodes gebruiken bij maatschappelijke en politieke vraagstukken, zoals de vakspecifieke benaderingswijze van maatschappijleer;
- gebruiken van wiskunde bij praktische opdrachten over bijvoorbeeld de verspreiding van taal in de wereld of het verloop van historische ontwikkelingen en gebeurtenissen;
- vergelijken van de resultaten van wiskundige modellen en analyses van economische, demografische en technologische ontwikkelingen;
- hulpbronnen inschakelen, zoals een expert raadplegen, oplossingsstrategieën bespreken of informatie opzoeken op het internet.

Eindterm 29

De leerling beoordeelt berichtgeving in media en vanuit onderzoek waarbij wiskunde gebruikt wordt. (B)

Het gaat hierbij om:

- kritische vragen stellen over de kwaliteit van statistisch onderzoek;
- herkennen en beoordelen van statistische informatie en de wijze van weergave;
- beoordelen van representativiteit en betrouwbaarheid van data en modellen;
- kritische vragen stellen over aannames bij en conclusies van wiskundige modellen.

Te denken valt aan:

- beoordelen of alle fasen van een statistische onderzoekscyclus correct worden doorlopen in een onderzoek;
- bespreken en beoordelen van infographics en bijbehorende kernboodschappen;
- herkennen en bespreken van misleidende grafieken en diagrammen in nieuwsberichten;
- beargumenteren waarom gebruikte bronnen wel of niet betrouwbaar of representatief zijn;
- gesprekken voeren en een mening vormen over onderzoeksresultaten en bijbehorende aannames en conclusies zoals die worden gepresenteerd in de media.

Eindterm 30**De leerling gebruikt ervaringen, interesses en kwaliteiten bij de eigen loopbaanontwikkeling. (E)**

Het gaat hierbij om:

- verkennen van de rol van vakspecifieke kennis en vaardigheden in de samenleving;
- oriënteren op sectoren, beroepen en vervolgopleidingen waarin de kennis en vaardigheden van wiskunde een rol kunnen spelen;
- deelnemen aan activiteiten die bijdragen aan het verkennen van interesses, kwaliteiten en mogelijkheden;
- reflecteren op opgedane ervaringen, indien relevant voor de eigen oriëntatie op studie en beroep.

Te denken valt aan:

- deelnemen aan Wiskunde in Teams of de Kangoeroewedstrijd;
- vragen stellen aan mensen met diverse beroepen over hoe zij wiskunde gebruiken in de beroepspraktijk, in de vorm van een voorbereid, mondeling interview;
- meebeslissen over een enquête op school over bijvoorbeeld lespraktijken of het aanbod in de kantine;
- onderbouwen van een studiekeuze vanuit ervaringen opgedaan tijdens open dagen van onderwijsinstellingen, bedrijven of organisaties;
- verwoorden van affiniteit met en capaciteit voor wiskunde en dit verbinden met oriëntatie op een vervolgopleiding.

Bijlage – Begrippenlijst

Hieronder lees je de vakspecifieke begrippen en hun omschrijving. Deze omschrijvingen zijn bedoeld voor leraren om de bedoeling en inhoud van het conceptexamenprogramma te begrijpen.

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.
Centrummaten	Gemiddelde, mediaan en modus.
Data	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
Dataset	Een verzameling van samenhangende data.
Diagram	Een visueel gestructureerde weergave van een dataset.
Eenheden	Een maat waarin de waarde van een grootte wordt uitgedrukt.
Functie	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.
Gecijferdheid	Het vermogen om adequaat te handelen en redeneren in (alledaagse) situaties waarin getallen, getalsmatige en meetkundige aspecten naar voren komen.
Geletterdheid	Het vermogen om geschreven taal te begrijpen, te evalueren en doelgericht te gebruiken, in het persoonlijke leven en in maatschappelijke context.
Grafiek	Een weergave in een assenstelsel van een verband of dataset waarin twee of meer variabelen aan elkaar gekoppeld zijn.
Grootte	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 omvang. Voorbeelden zonder eenheden zijn indices.

Heuristiek	Een probleemaanpak die geen garantie biedt op het vinden van een oplossing, maar de kans daarop wel vergroot.
Niet-routineprobleem	Een wiskundige opgave die de leerling op onbekend terrein brengt.
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	Een referentiemaat is iets concreets dat men zich kan voorstellen bij een eenheid.
Rekenaanpak	De rekenvorm in combinatie met de rekenwijze die wordt gebruikt om een rekenopgave op te lossen.
Rij	Een opeenvolging van getallen of andere wiskundige objecten. In een rij kan zich een patroon voordoen, maar dat hoeft niet. In het po wordt hiervoor ook wel het woord <i>reeks</i> gebruikt.
Spreidingsmaten	Spreidingsbreedte, interkwartielafstand en standaardafwijking.
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.
Standaardfunctie	Een functie met een afhankelijke en onafhankelijke variabele zoals $f(x) = x$, $f(x) = \frac{1}{x}$ en $f(x) = \sqrt{x}$.
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	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.
Vaktaal (wiskunde)	Taal die bij rekenen en wiskunde een rol speelt: begrippen, naamgeving van concepten, symbolen, notaties, en de betekenissen en uitspraak daarvan.
Wiskundig model	Een wiskundig model is een abstracte weergave van een situatie dat 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.
Wiskundige attitude	Persoonlijke houdingen ten aanzien van wiskunde in combinatie met de bereidheid en mogelijkheid om de wereld te beschouwen vanuit een wiskundig perspectief.
Wiskundige representatie	Een weergave van een wiskundig concept.



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

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



Bezoekadres
Stationsplein 1
3818 LE Amersfoort

Postadres
Postbus 502
3800 AM Amersfoort

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

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