



Concept- examenprogramma wiskunde 1, 2

VMBO BASISBEROEPSGERICHTE LEERWEG



Concept- examenprogramma

wiskunde 1,2

vmbo basisberoepsgerichte leerweg

Oktober 2022

slo



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2022 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(s):

Vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

AN

5.8055.857

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| 1. Inleiding | 4 |
| 1.1 Wiskunde 1 en wiskunde 1,2 | 4 |
| 1.2 Domeinen, subdomeinen en eindtermen | 4 |
| 1.3 Schoolexamen en centraal examen | 6 |
| 1.4 Leeswijzer | 8 |
| 2. Domeinoverstijgend | 9 |
| 3. Verhoudingen en procenten | 11 |
| 4. Grootheden en eenheden | 14 |
| 5. Twee- en driedimensionale ruimte | 17 |
| 6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen | 20 |
| 7. Kwantitatieve informatie en kansen | 23 |
| 8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden | 26 |

1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma wiskunde 1,2 vmbo basisberoepsgerichte leerweg. De afgelopen twee en een half jaar heeft een vakvernieuwingscommissie dit conceptexamenprogramma ontwikkeld – samen met vijf andere conceptexamenprogramma's wiskunde vmbo. In deze inleiding staat hoe je de conceptexamenprogramma's kunt lezen. Daarnaast heeft de commissie een toelichting geschreven over welke keuzen ze gemaakt heeft en waarom. Deze toelichting staat in een afzonderlijk document.

De conceptexamenprogramma's zullen in de komende jaren worden beproefd. Nadien worden ze vastgesteld, al dan niet met wijzigingen. Dan wordt ook besloten op welke wijze welke regelingen omtrent de examinering in het vmbo worden aangepast. De conceptexamenprogramma's die hier voorliggen gelden daarom alleen voor de examinering van wiskunde in de fase van beproefing.

1.1 Wiskunde 1 en wiskunde 1,2

De gedachte van de vakvernieuwingscommissie is dat er in de toekomst twee wiskundevakken komen: wiskunde 1 en wiskunde 1,2. Een leerling doet in dat geval examen in één van deze twee vakken. Het vak wiskunde 1,2 krijgt in deze gedachtegang de status die het vak wiskunde nu heeft; het is verplicht voor leerlingen die het profiel Groen of een technisch profiel kiezen. Voor andere leerlingen is wiskunde 1,2 een keuzevak. Leerlingen die een wiskunde-specifieke opleiding in het mbo willen doen, moeten examen hebben gedaan in nask1, wiskunde 1,2 of beide vakken. Leerlingen die geen examen doen in wiskunde 1,2 moeten naar het oordeel van de commissie wél examen doen in wiskunde 1. Rekenreferentieniveau 2F maakt deel uit van beide wiskundevakken.

Het vak wiskunde 1 heeft voornamelijk tot doel leerlingen toe te rusten voor hun functioneren in de maatschappij. Het vak wiskunde 1,2 richt zich meer op analytisch leren denken en daarmee op kwalificatie voor vervolgoopleidingen in het mbo en het havo waar wiskunde een significante rol heeft.

1.2 Domeinen, subdomeinen en eindtermen

De conceptexamenprogramma's wiskunde 1 kennen 42 eindtermen en die van wiskunde 1,2 kennen er 53. Elke eindterm kent een formulering, die we de *doelzin* noemen. Daarna volgt in de meeste gevallen een *uitwerking* op de doelzin. Die bevat een nadere specificatie van de doelzin en begint met 'Het gaat hierbij om'. Ten slotte kan een eindterm een *toelichting* bevatten ('Te denken valt aan'). In deze conceptexamenprogramma's staan in de toelichting van een eindterm vaak voorbeelden van wat er met de doelzin en zijn uitwerking wordt bedoeld. De doelzin en uitwerking zijn onderdeel van de wettelijke documenten. De toelichting maakt daar geen deel van uit, maar is toegevoegd om de eindterm te concretiseren.

De eindtermen zijn geordend in domeinen en subdomeinen. Deze domeinen en subdomeinen bieden structuur aan de examenprogramma's. De hoofddordening in domeinen is vormgegeven op basis van kennisdomeinen. De commissie heeft gekozen voor vijf kennisdomeinen en twee overige domeinen. De vijf kennisdomeinen zijn:

- Verhoudingen en procenten (afkorting: VP)
- Grootheden en eenheden (afkorting: GE)
- Twee- en driedimensionale ruimte (afkorting: 2,3D)

- Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (afkorting: VVV)
- Kwantitatieve informatie en kansen (afkorting: KIK)

Deze kennisdomeinen zijn verwant met die van de rekenvereisten in het mbo.

In elk van de vijf kennisdomeinen wordt een aantal subdomeinen onderscheiden. Deze subdomeinen zijn in alle kennisdomeinen nagenoeg gelijk en zijn grotendeels gebaseerd op wiskundige denk/werkwijzen. Onder elk subdomein staat op zijn beurt één (soms enkele) eindterm. We onderscheiden de volgende subdomeinen:

- *Rekenwiskundige handelingen*
Een rekenwiskundige handeling is een handeling die een leerling geacht wordt op routine te kunnen uitvoeren. Vergelijk met 'Paraat hebben' in het Referentiekader rekenen.
- *Wiskundig probleemoplossen*
Een probleem is in deze conceptexamenprogramma's een rekenwiskundevraagstuk dat een leerling doorgaans niet op routine kan maken. Vaak moet een leerling meer dan één rekenwiskundige handeling in een bepaalde volgorde uitvoeren om een probleem op te kunnen lossen. De uitkomst(en) van deze serie handelingen moet hij of zij vervolgens omzetten in een oplossing van het probleem. Ook een vraagstuk met maar één rekenwiskundige handeling kan voor een leerling een probleem zijn doordat het vraagstuk bepaalde complicerende factoren kent.
- *Wiskundig modelleren*
Een wiskundig model is een weergave van een situatie uit de realiteit met behulp van wiskunde, bijvoorbeeld van een formule, een gegevensverdeling of een meetkundige tekening. Je kunt het model gebruiken om uitspraken te doen over de situatie, bijvoorbeeld verklaringen geven of voorspellingen doen. Je kunt met behulp van een wiskundig model ook een wiskundig probleem oplossen, maar wiskundig modelleren is niet hetzelfde als wiskundig probleemoplossen.
- *Wiskundig redeneren*
Een wiskundige redenering is een samenspel van logische denkstappen aan de hand waarvan een bewering gestaafd of weerlegd kan worden.
- *Gereedschap gebruiken*
Het betreft hier voornamelijk het gebruik van instrumenten voor het meten van de waarde van grootheden. Het gebruik van ICT wordt in het subdomein Digitale geletterdheid van het domein Domeinoverstijgend vermeld.
- *Representeren en vaktaal*
Een representatie is een weergave van een wiskundig object of wiskundige bewerking, zoals een getal, een verband, een verhouding, een maat of een vermenigvuldiging. Het gaat hier om weergaven zoals we die bij wiskunde gewoon zijn, zoals cijfers, het maaltteken of een tabel, grafiek of formule als representaties van een verband.

- *Abstraheren*
In deze examenprogramma's rekenen we tot abstraheren het identificeren van wiskundige objecten in functionele situaties, verbanden kunnen leggen tussen wiskundige objecten ('een kans is eigenlijk ook een verhouding'), betekenis geven aan wiskundige objecten in functionele situaties en betekenis geven aan wiskundige objecten los van situaties, waarover je kunt redeneren en die voor een leerling zelfstandige betekenis hebben.
- *Ondersteunende vaardigheden*
Het gaat hier om bewerkingen met getallen die specifiek bij een kennisdomein horen.

Bewerkingen met getallen die in meerdere kennisdomeinen relevant zijn en het gebruik van rekenmachine en formulekaarten worden gespecificeerd in het domein *Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden*. Wiskundige denk/werkwijzen die niet in elk kennisdomein geëxamineerd hoeven te worden staan samen met andere algemene eindtermen vermeld in het domein *Domeinoverstijgend*. In dit domein wordt ook beschreven welke verbindende vaardigheden leerlingen moeten ontwikkelen en welke wiskundige denk/werkwijzen daarbij betrokken kunnen worden. Het bevat ook een specificatie van geïntegreerde wiskundige activiteiten.

1.3 Schoolexamen en centraal examen

De conceptexamenprogramma's van wiskunde 1 en wiskunde 1,2 bestaan in de ogen van de vakvernieuwingscommissie elk uit een schoolexamen en een centraal examen. In de conceptexamenprogramma's staat bij elke eindterm vermeld of ze toegewezen is aan het schoolexamen (SE) of centraal examen (CE). De betekenis hiervan luidt als volgt.

| | |
|----|---|
| SE | Als een eindterm alleen aan het schoolexamen is toegewezen, moet hij verplicht in het schoolexamen worden geëxamineerd en mag hij niet in het centraal examen worden geëxamineerd. |
| CE | Als een eindterm alleen aan het centraal examen wordt toegewezen, betekent dat dat er op centrale examens vraagstukken kunnen voorkomen waarin een beroep gedaan wordt op beheersing van de betreffende eindterm. De school mag er volgens artikel 2.60a lid 3b van de Wet op het voortgezet onderwijs 2020 voor kiezen om eindtermen die aan het centraal examen zijn toegewezen óók in het schoolexamen te examineren. |

De vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo heeft de eindtermen als volgt aan de beide onderdelen van het examen toegewezen.

| | VP | GE | 2,3D | VVV | KIK |
|---------------------------------------|----|----|------|-----|-----|
| Verbindende vaardigheden | | | | | |
| Geïntegreerde wiskundige activiteiten | | | | | |
| Digitale geletterdheid | | | | | |
| Burgerschap | | | | | |
| Samenhang met andere vakken | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| Loopbaanontwikkeling | | | | | |
| Rekenwiskundige handelingen | | | | | |
| Wiskundig probleemoplossen | | | | | |
| Wiskundig modelleren | | | | | |
| Gereedschap gebruiken | | | | | |
| Representeren en vaktaal | | | | | |
| Wiskundig redeneren | | | | | |
| Abstraheren | | | | | |
| Ondersteunende vaardigheden | | | | | |
| Bewerkingen met getallen | | | | | |
| Hulpmiddelen | | | | | |

Verdeling van eindtermen over de onderdelen van het examen voor **wiskunde 1**

Geel = schoolexamen

Blauw = centraal examen

Wit = komt niet in het examen voor

| | VP | GE | 2,3D | VVV | KIK |
|---------------------------------------|----|----|------|-----|-----|
| Verbindende vaardigheden | | | | | |
| Geïntegreerde wiskundige activiteiten | | | | | |
| Digitale geletterdheid | | | | | |
| Burgerschap | | | | | |
| Samenhang met andere vakken | | | | | |
| Loopbaanontwikkeling | | | | | |
| Rekenwiskundige handelingen | | | | | |
| Wiskundig probleemoplossen | | | | | |
| Wiskundig modelleren | | | | | |
| Gereedschap gebruiken | | | | | |
| Representeren en vaktaal | | | | | |
| Wiskundig redeneren | | | | | |
| Abstraheren | | | | | |
| Ondersteunende vaardigheden | | | | | |
| Bewerkingen met getallen | | | | | |
| Hulpmiddelen | | | | | |

Verdeling van eindtermen over de onderdelen van het examen voor **wiskunde 1,2**

Geel = schoolexamen

Blauw = centraal examen

Wit = komt niet in het examen voor

1.4 Leeswijzer

In dit document zijn de domeinen telkens als tekstkoppen weergegeven. In de koppen van de eindtermen worden telkens het subdomein genoemd waar de eindterm deel van uit maakt. Verder staat er een nummer, en of de eindterm deel uitmaakt van het schoolexamen of centraal examen. De nummers verwijzen naar de nummering van de eindtermen in het vergelijkingsdocument.

2. Domeinoverstijgend

| | |
|---|-----------|
| Verbindende vaardigheden | CE |
| <p>De leerling ontwikkelt algemene vaardigheden aan de hand van wiskundige denk- en werkwijzen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• ontwikkelen van sociaal handelingsvermogen door middel van communicatie over een oplossingswijze, redenering of uitleg, waarbij de leerling gebruikt 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. | 1 |
| Geïntegreerde wiskundige activiteiten | SE |
| <p>De leerling gebruikt in onderlinge samenhang wiskundekennis en wiskundige denk- en werkwijzen om eenvoudige wiskundetaken te verrichten.</p> | 2 |
| Digitale geletterdheid | SE |
| <p>De leerling gebruikt in alle domeinen standaardapplicaties.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• grafische weergaven van gegevensverzamelingen met behulp van een spreadsheetprogramma tekenen;• een eenvoudig kansexperiment doen met behulp van een spreadsheetprogramma. | 3 |
| Burgerschap | SE |
| <p>De leerling gaat adequaat en autonoom om met de kwantitatieve kant van de wereld om hem of haar heen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• (schattend) rekenen in alledaagse situaties;• misleidende weergaven van kwantitatieve informatie identificeren en beredeneren wat het voordeel van de misleider kan zijn;• onjuiste redeneringen weerleggen en/of corrigeren. | 4 |

| Samenhang met andere vakken | SE |
|---|-----------|
| <p>De leerling gebruikt wiskundekennis en -vaardigheden in andere vakken.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wiskundeprocedures in andere vakken gebruiken; • toepassen van wiskundige denk- en werkwijzen in andere vakken. | 5 |

| Loopbaanontwikkeling | SE |
|---|-----------|
| <p>De leerling verzamelt inzichten over de eigen loopbaanontwikkeling, maakt loopbaankeuzes en licht deze toe.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • onderzoeken van eigen kwaliteiten; • onderzoeken van eigen motieven; • vervolgstappen zetten om de zelfgekozen doelen te bereiken; • vastleggen van opgedane ervaringen en reflecties. | 6 |

3. Verhoudingen en procenten

| Rekenwiskundige handelingen | CE |
|---|-----------|
| <p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen met eenvoudige verhoudingen, procenten en schaal uit.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• verhoudingen omrekenen naar gelijkwaardige verhoudingen;• verhoudingen met elkaar vergelijken;• berekenen hoeveel een bepaald percentage van iets is;• berekenen hoeveel procent iets van iets is;• omrekenen van procenten naar breuken en 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. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 6 bolletjes brood kosten € 0,90. Wat kosten 2 bolletjes brood?• Wat is in verhouding het goedkoopst? Een pot pindakaas van 600 gram voor € 3,00 of een pot pindakaas van 300 gram voor € 1,80?• Hoeveel is 10% van € 80?• Hoeveel procent is € 8 van € 80?• Schrijf $\frac{2}{5}$ deel als een percentage.• Schrijf 40% als een decimaal getal.• Op een tekening met een schaal van '1 cm = 2 m' is een muur 30 cm lang. Hoe lang is de muur in werkelijkheid?• Een muur is 600 cm lang. Hoe lang is deze muur op een tekening met een schaal van '1 cm = 20 m'? | 7 |
| <p>Wiskundig probleemoplossen</p> <p>De leerling lost in een functionele situatie een eenvoudig probleem op waarin verhoudingen, procenten en/of schaal een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Een overhemd kost € 39,50. Je krijgt 40% korting. Wat kost het overhemd met korting? | 8 |

| Representeren en vaktaal | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft een verhouding in taal en teken weer.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • eenvoudige verhoudingstaal; • eenvoudige procenten; • eenvoudige breuken; • een schaallijn. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • twee van de vijf bezoekers; • 40% van de bezoekers; • $\frac{2}{5}$ deel van de bezoekers. | 10 |

| Abstraheren | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling identificeert verhoudingen in een situatie.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verhoudingen identificeren in eenvoudige functionele situaties. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • de hoeveelheid ingrediënten van een gerecht staat in verhouding tot het aantal personen voor wie het gerecht bereid wordt. | 12 |

| Abstraheren | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft betekenis aan verhoudingen, procenten en schaal.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in een functionele situatie betekenis geven aan verhoudingen, procenten en schaal. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat betekent het lijntje onder de kaarten van Google Maps? • In je klas zijn meer jongens lid van een sportclub dan meisjes, maar in verhouding zijn er meer meisjes in je klas lid van een sportclub dan jongens. Hieruit mag je concluderen dat meisjes in jouw klas sportiever zijn dan jongens. | 13 |

| Ondersteunende vaardigheden | CE |
|---|-----------|
| <p data-bbox="263 297 991 327">De leerling voert bewerkingen uit met eenvoudige breuken.</p> <p data-bbox="263 376 512 405"><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul data-bbox="263 416 1018 528" style="list-style-type: none"> • een deel nemen van een geheel; • uitrekenen welk deel een getal is van een ander getal; • een breuk in een decimaal getal omzetten en omgekeerd. <p data-bbox="263 577 507 607"><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul data-bbox="263 618 699 763" style="list-style-type: none"> • Bereken $\frac{2}{5}$ deel van 20. • Welk deel is 8 van 20? • Schrijf $\frac{2}{5}$ als een decimaal getal. • Schrijf 0,4 als een breuk. | 14 |

4. Grootheden en eenheden

| Rekenwiskundige handelingen | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met eenvoudige maten.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berekeningen uitvoeren met enkelvoudige en samengestelde grootheden; • enkelvoudige en samengestelde meeteenheden omrekenen. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Een wielrenner rijdt gemiddeld 36 km/uur. Hoeveel km legt hij in een kwartier af? • Hoeveel m is 2 km? • Hoeveel ml is 3 liter? • Hoeveel minuten is 2 uur? • Hoeveel cm is 2 dm? • Hoeveel kB is 2 MB? Hoeveel GB is 200 MB? • Hoeveel liter is 1 m³? • Hoeveel cm² is 1 m²? Hoeveel m² is 1 cm²? • Een auto kan op een liter benzine 20 km rijden. Hoeveel is dat in liters per 100 km? | 15 |

| Wiskundig probleemoplossen | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling lost in een functionele situatie een eenvoudig probleem op waarin grootheden, maten, aantallen, eenheden en/of hun representaties een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoeveel blikken soep van 400 ml gaan er in een pan van 2 liter? | 16 |

| Wiskundig probleemoplossen | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling lost in een functionele situatie een eenvoudig probleem op met behulp van benaderingen, schattingen, eenvoudige referentiematen en -aantallen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om kennis van de volgende referentiematen en -aantallen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een normaal wandeltempo en een normaal fietstempo; • de hoogte van een deur en van een woning; • het aantal inwoners van Nederland; • de lichaamstemperatuur van een gezond mens. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • We zien een foto van een windmolen met een huis ernaast. Maak een schatting van de hoogte van de windmolen. • Hoeveel kosten zes flessen frisdrank van elk € 1,99 ongeveer tezamen? Moet je meer of minder betalen dan dit geschatte bedrag? | 17 |

| Gereedschap gebruiken | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling gebruikt gangbare meetinstrumenten voor het meten van lengte, inhoud, tijdsduur, snelheid, gewicht en temperatuur, en voor het meten en tekenen van hoeken.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een liniaal, meetlint of rolmaat, maatbeker, stopwatch, kilometerteller, weegschaal of thermometer gebruiken; • een hoek met behulp van een koershoekmeter of een geodriehoek meten en tekenen. | 18 |

| Gereedschap gebruiken | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft in een eenvoudige meetsituatie vooraf een schatting van de orde van grootte van een meetwaarde.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die tafel is ongeveer 2 meter lang. | 19 |

| Representeren en vaktaal | CE |
|---|-----------|
| <p>De leerling kiest in eenvoudige functionele situaties passende gangbare eenheden en voorvoegsels en geeft een maat met de gekozen eenheid weer.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • m, °, m², m³, liter, jaar, maand, week, dag, uur, minuut, seconde, €, gram, °C, byte; • kilo, deci, centi, milli, mega, giga, tera; <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • het gewicht van een pak suiker in g of kg; • de grootte van een digitale foto in MB en van een filmpje in GB; • de inhoud van een blikje cola in ml; • de snelheid van je fiets in km/uur; • de afstand tussen twee plaatsen in km; • de oppervlakte van het klaslokaal in m²; • de kamertemperatuur in °C. | 20 |

| Abstraheren | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft in functionele situaties betekenis aan gangbare grootheden.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • betekenis geven aan lengte, hoek, oppervlakte, inhoud, tijd, geld, gewicht, temperatuur en geheugenomvang. | 21 |

| Ondersteunende vaardigheden | CE |
|---|-----------|
| <p>De leerling rondt getallen af.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • afronden van een getal op een geheel getal of een veelvoud van € 0,05. | 22 |

5. Twee- en driedimensionale ruimte

| | |
|--|-----------|
| Rekenwiskundige handelingen | CE |
| <p>De leerling voert eenvoudige rekenwiskundige handelingen uit met lengten, afmetingen, hoeken, omtrek, oppervlakte en inhoud en gebruikt daarbij een formulekaart met alle relevante formules.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een ontbrekende lengtemaat uit andere lengtematen in een tekening afleiden; • de omtrek van rechthoeken en cirkels berekenen; • de oppervlakte van rechthoeken, driehoeken en cirkels berekenen; • de inhoud van balken berekenen; • de hoeksom eigenschap van driehoeken en eigenschappen van snijhoeken bij evenwijdige en snijdende lijnen gebruiken. | 23 |
| Wiskundig probleemoplossen | CE |
| <p>De leerling lost in een functionele of andere situatie een eenvoudig probleem op waarin omtrek, oppervlakte en inhoud van meetkundige figuren en hoeken een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoeveel pakken heb je nodig om een kamer van 8 bij 6 meter van een laminaatvloer te voorzien als elk pak 2 m² laminaat bevat? • Een driehoek heeft twee hoeken van 50°. Hoe groot is de derde hoek? | 24 |
| Wiskundig probleemoplossen | CE |
| <p>De leerling lost in functionele en andere situaties een eenvoudig probleem op met routes en kijklijnen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geef een routebeschrijving tussen twee kruispunten in een rechthoekig stratenplan. • Op het kinderdagverblijf gaan de kinderen buitenspelen in de tuin. Jij houdt ze in de gaten vanachter een raam. Waar kunnen de kinderen zich voor jouw blikken verbergen? | 25 |
| Representeren en vaktaal | CE |
| <p>De leerling geeft in functionele en andere situaties eenvoudige driedimensionale objecten weer in een eenvoudige tweedimensionale weergave.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • aanzichten, uitslagen en doorsneden. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Welk van deze plaatjes is een vooraanzicht van je school? • Van welk van deze uitslagen kun je een kubus maken? | 26 |

| Representeren en vaktaal | CE |
|---|-----------|
| <p>De leerling noemt in vlakke en ruimtelijke situaties, in objecten, bij routes en bij plaatsbepaling eenvoudige meetkundige vormen, hun onderdelen en andere meetkundige begrippen bij hun naam en gebruikt meetkundige symbolen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rechthoeken, vierkanten, driehoeken, cirkels, kubussen, balken, piramiden, cilinders en bollen; • hoeken, loodrecht, haaks, \perp ; • o en x om hoeken van gelijke grootte aan te geven; • tekens om zijden van gelijke lengte aan te geven; • evenwijdig; • lijnsymmetrie, symmetrieas; • hoekpunt, zijde, diagonaal, middelpunt, straal, ribbe, zijvlak, grondvlak. | 27 |

| Abstraheren | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling identificeert in een eenvoudige functionele situatie meetkundige grootheden en andere meetkundige constructen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bepalen welk van de grootheden omtrek, oppervlakte en inhoud bij een situatie past; • identificeren van meetkundige figuren; • identificeren van lijnsymmetrie. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoeveel vloertegels je nodig hebt wordt bepaald door de oppervlakte van een kamer. • Hoeveel meter hekwerk om het schoolplein staat kun je berekenen aan de hand van de omtrek van het schoolplein. • Hoeveel water je nodig hebt om een zwembad te vullen wordt bepaald door de inhoud van het bad. • We treffen elkaar bij het cilindervormige kunstwerk op de hoek. • Een ladder die tegen een muur staat vormt samen met de muur en de vloer een rechthoekige driehoek. • Het patroon op je vest is symmetrisch. | 29 |

| Abstraheren | CE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft betekenis aan meetkundige constructen en meetkundige eigenschappen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpreteren van coördinaten in een functionele situatie; • in eenvoudige situaties betekenis geven aan meetkundige figuren als wiskundig object. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vak P, rij 5, stoel 16. • Geef een voorbeeld van een driehoek. • Leg uit wat het verschil is tussen een vierkant en een rechthoek. | 30 |

6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen

| Rekenwiskundige handelingen | CE |
|---|----|
| <p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met tabellen, grafieken en woordformules.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 woordformule de waarde van de uitkomst berekenen als die van de andere variabelen gegeven zijn; • een vergelijking oplossen door middel van inklemmen of gericht proberen. | 32 |

| Rekenwiskundige handelingen | CE | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----|------|----|---------------|-----|-----|------|----|
| <p>De leerling voert specifieke rekenwiskundige handelingen uit op lineaire verbanden.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een eenvoudige lineaire interpolatie uitvoeren. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegeven is een verband tussen de temperatuur op het strand en de omzet aan ijsverkoop. <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">temperatuur in °C</td> <td style="padding: 5px;">15</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">21</td> <td style="padding: 5px;">29</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">ijsomzet in €</td> <td style="padding: 5px;">300</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">900</td> <td style="padding: 5px;">1400</td> </tr> </table> <p>Bepaal uit deze tabel hoeveel omzet de ijsverkoper mag verwachten als het 18 °C is.</p> | temperatuur in °C | 15 | 21 | 29 | ijsomzet in € | 300 | 900 | 1400 | 33 |
| temperatuur in °C | 15 | 21 | 29 | | | | | | |
| ijsomzet in € | 300 | 900 | 1400 | | | | | | |

| Wiskundig probleemoplossen | CE |
|---|----|
| <p>De leerling lost in een functionele situatie een eenvoudig probleem op waarin tabellen, grafieken of woordformules een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hier zie je een grafiek over de temperatuur op een berg [met de hoogte op de horizontale as, de temperatuur op de verticale as]. Op welke hoogte is het 18 °C? • $Temperatuur = 30 - 0,01 \times \text{hoogte in meters}$. Als je van 200 m naar 1500 m klimt, hoeveel graden wordt het dan kouder? | 34 |

| | |
|---|-----------|
| Wiskundig modelleren | CE |
| De leerling geeft een eenvoudige functionele situatie weer met behulp van een verband. | 35 |
| <i>Te denken valt aan:</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Je spaart iedere maand 75 euro. Geef dit in een tabel of grafiek of woordformule weer. • Een leerling heeft een TikTok-account. Hij heeft eerst 25 volgers. Hij krijgt er iedere week 20 bij. Een woordformule luidt <i>aantal volgers = 25 + 20 x aantal weken</i>. | |

| | |
|--|-----------|
| Representeren en vaktaal | CE |
| De leerling geeft een verband weer met behulp van een tabel, een grafiek of een formule met woordvariabelen. | 36 |

| | |
|--|-----------|
| Representeren en vaktaal | CE |
| De leerling gebruikt eenvoudige vaktaal voor representaties en het veranderingsgedrag van verbanden, en bij standaardverbanden. | 37 |
| <i>Te denken valt aan:</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • assenstelsel, as, oorsprong, schaalverdeling, zaagtand; • stijgen, dalen, constant, minimum, maximum; • lineair; • stijggetal, daalgetal. | |

| | |
|--|-----------|
| Wiskundig redeneren | SE |
| De leerling geeft met behulp van voorbeelden een redenering over een verband. | 38 |
| <i>Te denken valt aan:</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Uit de formule <i>Temperatuur = 30 - 0,01 x hoogte in meters</i> volgt: hoe hoger je komt, hoe kouder het wordt. Geef een aantal voorbeelden waaruit dit blijkt. | |

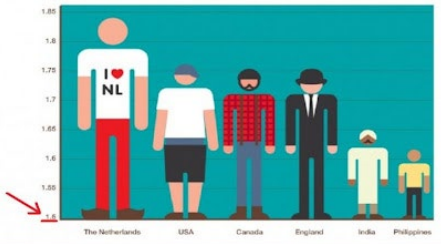
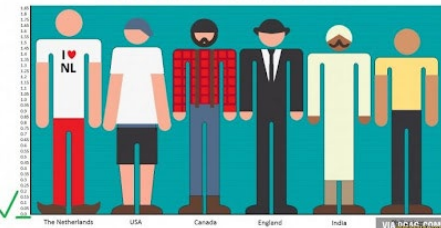
| Abstraheren | CE |
|---|---|
| <p data-bbox="263 297 1029 324">De leerling identificeert patronen en verbanden in een situatie.</p> <p data-bbox="263 376 510 403"><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul data-bbox="263 414 1332 604" style="list-style-type: none"> • in een functionele situatie grootheden identificeren die met elkaar in verband staan; • in een functionele situatie een eenvoudig lineair patroon in een rij getallen identificeren; • een lineair, evenredig, kwadratisch of wortelverband identificeren aan de hand van een woordformule. <p data-bbox="263 656 510 683"><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul data-bbox="263 694 1284 952" style="list-style-type: none"> • Bij een auto-ongeluk blijken de remsporen van een auto 80 m lang te zijn. Een remweg van een auto kan ook langer zijn. Waar zou dat door kunnen komen? • De karretjes in een supermarkt staan in een rij. Beschrijf het patroon in de rij getallen dat de lengte van de karretjesrij weergeeft als er 1, 2, 3, enzovoorts karretjes in de rij staan. • Hoeveel kilometer je kunt kijken wordt beschreven door de formule <i>kijkafstand</i> = $3,57 \times \sqrt{\text{hoeveel meter hoog je staat}}$. Dit is een wortelverband. | <p data-bbox="1380 297 1428 324">39</p> |

| Abstraheren | CE |
|--|---|
| <p data-bbox="263 1059 1260 1086">De leerling geeft betekenis aan tabellen, grafieken, woordformules en verbanden.</p> <p data-bbox="263 1137 510 1164"><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul data-bbox="263 1176 1316 1366" style="list-style-type: none"> • in een eenvoudige functionele situatie het veranderingsgedrag, de veranderingssnelheid en de extreme waarden van een verband interpreteren; • in een functionele situatie een lineair of exponentieel verschijnsel duiden; • in een eenvoudige situatie betekenis geven aan de som van en het verschil tussen twee verbanden. <p data-bbox="263 1417 510 1444"><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul data-bbox="263 1456 1356 2004" style="list-style-type: none"> • In een grafiek staat hoe warm het op een bepaalde dag was. Wanneer steeg de temperatuur het snelst: tussen 6:00 en 9:00 uur of tussen 9:00 en 12:00 uur? • Er komt iedere keer hetzelfde bij (of af), alsmar sneller of langzamer stijgen of dalen, zich alsmar herhalend. • In een figuur staat een grafiek die weergeeft hoever een stoptrein op zijn reis van Zwolle naar Amersfoort gevorderd is. Hoe vaak stopt de trein onderweg? • Elke zeven jaar verdubbelt de wereldbevolking zich. Dit gaat heel hard en is daarom een zorgelijke ontwikkeling. • In een grafiek staat hoeveel voedsel er over een groot aantal jaren wereldwijd geproduceerd is. Deze grafiek is nagenoeg een rechte lijn. Blijkbaar verloopt de groei van de wereldproductie van voedsel gelijkmatig. • In een figuur staan twee grafieken: uit de een kun je aflezen hoe laat de zon dagelijks opgaat, uit de ander hoe laat de zon ondergaat. Lees uit deze figuur af hoe lang de zon op 1 februari schijnt. | <p data-bbox="1380 1059 1428 1086">40</p> |

7. Kwantitatieve informatie en kansen

| | |
|--|-----------|
| Rekenwiskundige handelingen | SE |
| <p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met kleine univariate gegevensverzamelingen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berekenen van het rekenkundig gemiddelde van een kleine gegevensverzameling; • informatie aflezen uit staaf-, lijn- en cirkeldiagrammen. | 42 |
| Wiskundig probleemoplossen | SE |
| <p>De leerling beoordeelt of specificeert in een eenvoudige functionele situatie gegevens op basis waarvan een eenvoudige onderzoeksvraag beantwoord wordt of kan worden.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Een gestuurd onderzoek doen, bijvoorbeeld: wie van je klasgenoten is het sportiefst? Vraag iedereen aan te geven hoeveel uur hij of zij wekelijks aan sport doet. • Wat zou je ervan vinden als in bovenstaand onderzoek je klasgenoten gevraagd zou worden van hoeveel sportclubs ze lid zijn? | 43 |
| Wiskundig probleemoplossen | SE |
| <p>De leerling lost in functionele situaties een eenvoudig probleem op waarin grafische representaties van gegevensverzamelingen of kansen een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij een gegeven temperatuurdiagram van juni, juli en augustus de vraag stellen hoeveel dagen het tropisch warm was. • Je doet met één lot mee aan een loterij met honderd loten en één prijs. Hoe groot is de kans dat je de prijs wint? | 44 |
| Wiskundig modelleren | SE |
| <p>De leerling geeft een kanssituatie weer met een boom- of wegendiagram met een beperkt aantal takken respectievelijk wegen.</p> | 45 |
| Representeren en vaktaal | SE |
| <p>De leerling maakt in een functionele situatie keuzen hoe hij een univariate gegevensverzameling met behulp van een softwarepakket grafisch zou weergeven.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beredeneerd kiezen voor een staaf- of een lijndiagram; • schaalverdelingen langs assen kiezen; • begin- en eindpunt van een schaalverdeling langs assen kiezen; • kleuren gebruiken. | 46 |

| Representeren en vaktaal | SE |
|--|-----------|
| <p>De leerling geeft in een eenvoudige functionele situatie een kans in taal en teken weer.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • de spreek- en schrijfwijze met 'op'; • een eenvoudig percentage; • een eenvoudige breuk. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een kans van 1 op 5; • 20% kans; • die kans is $\frac{1}{5}$. | 48 |

| Abstraheren | SE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------|-----|-------|--------|-------|---------|-------|-------|-------|-------------|-------|---------|-----------------|-----------------|------|-----|------|--------|------|---------|------|-------|------|-------------|------|----|
| <p>De leerling geeft in eenvoudige functionele situaties betekenis aan gemiddelden, spreiding en gangbare grafische representaties van gegevensverzamelingen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • conclusies trekken; • beoordelen in hoeverre door anderen getrokken conclusies correct zijn; • misleiding blootleggen. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek heeft uitgewezen dat de leerlingen van jouw school gemiddeld meer tijd besteden aan gamen dan jongeren in het algemeen. Kun je nu van een willekeurige leerling op jouw school zeggen dat hij meer gamet dan al zijn leeftijdsgenoten? • Klopt het dat een Nederlander twee keer zo groot is als een Indiër? <div data-bbox="316 1413 767 1975" style="text-align: center;"> <p>LOOKING DOWN ON THE REST OF THE WORLD (Average male height in m)</p>  <table border="1"> <caption>Average male height in meters</caption> <thead> <tr> <th>Country</th> <th>Average height (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The Netherlands</td> <td>~1.85</td> </tr> <tr> <td>USA</td> <td>~1.75</td> </tr> <tr> <td>Canada</td> <td>~1.70</td> </tr> <tr> <td>England</td> <td>~1.65</td> </tr> <tr> <td>India</td> <td>~1.55</td> </tr> <tr> <td>Philippines</td> <td>~1.50</td> </tr> </tbody> </table> <p>ACTUAL MALE HEIGHTS TO SCALE</p>  <table border="1"> <caption>Actual male heights to scale</caption> <thead> <tr> <th>Country</th> <th>Relative height</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The Netherlands</td> <td>1.85</td> </tr> <tr> <td>USA</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Canada</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>England</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>India</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>Philippines</td> <td>1.50</td> </tr> </tbody> </table> </div> | Country | Average height (m) | The Netherlands | ~1.85 | USA | ~1.75 | Canada | ~1.70 | England | ~1.65 | India | ~1.55 | Philippines | ~1.50 | Country | Relative height | The Netherlands | 1.85 | USA | 1.75 | Canada | 1.70 | England | 1.65 | India | 1.55 | Philippines | 1.50 | 50 |
| Country | Average height (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| The Netherlands | ~1.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USA | ~1.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canada | ~1.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| England | ~1.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| India | ~1.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Philippines | ~1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Country | Relative height | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| The Netherlands | 1.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USA | 1.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Canada | 1.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| England | 1.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| India | 1.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Philippines | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Abstraheren | SE |
|--|-----------|
| <p data-bbox="263 295 1220 324">De leerling geeft in een eenvoudige functionele situatie betekenis aan kansen.</p> <p data-bbox="263 376 507 405"><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul data-bbox="263 416 1348 604" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="263 416 1316 526">• Via een influencer kun je een lot kopen voor 2 euro waarmee je een potje fantastische crème kunt winnen. Er doen 100 mensen mee. Wie heeft de grootste kans om iets te winnen? <li data-bbox="263 533 1348 604">• Wie heeft de grootste kans om een jaar ouder te worden: je oma van 79 jaar oud of jij? | 51 |

8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden

| Bewerkingen met getallen | CE |
|---|-----------|
| <p>De leerling rekent met eenvoudige gehele en decimale getallen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;• kwadrateren en worteltrekken. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• $5^2 = 25$• $\sqrt{25} = 5$ | 52 |
| Hulpmiddelen | CE |
| <p>De leerling gebruikt in alle domeinen een rekenmachine en een formulekaart.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• een rekenmachine bedienen;• een formulekaart met alle relevante formules gebruiken. | 53 |