



Concept- examenprogramma wiskunde 1,2

VMBO GEMENGDE EN THEORETISCHE LEERWEG



Concept- examenprogramma

wiskunde 1,2

vmbo gemengde en theoretische
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

5.8055.858

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	15
5. Twee- en driedimensionale ruimte	19
6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen	23
7. Kwantitatieve informatie en kansen	27
8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden	31

1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma wiskunde 1,2 vmbo gemengde en theoretische 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 beproeving.

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 53 eindtermen. 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 hoofddorning 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 maalteken 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 een 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	Geel				
Samenhang met andere vakken	Geel				
Loopbaanontwikkeling	Geel				
Rekenwiskundige handelingen	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Wiskundig probleemoplossen	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Wiskundig modelleren	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Gereedschap gebruiken	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Representeren en vaktaal	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Wiskundig redeneren	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Abstraheren	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Ondersteunende vaardigheden	Blauw	Blauw	Blauw	Geel	Blauw
Bewerkingen met getallen	Blauw				
Hulpmiddelen	Blauw				

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	Blauw				
Geïntegreerde wiskundige activiteiten	Geel				
Digitale geletterdheid	Geel				
Burgerschap	Geel				
Samenhang met andere vakken	Geel				
Loopbaanontwikkeling	Geel				
Rekenwiskundige handelingen	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Wiskundig probleemoplossen	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Wiskundig modelleren	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Gereedschap gebruiken	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Representeren en vaktaal	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Wiskundig redeneren	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Abstraheren	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Ondersteunende vaardigheden	Blauw	Blauw	Blauw	Blauw	Geel
Bewerkingen met getallen	Blauw				
Hulpmiddelen	Blauw				

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 staan er een nummer en of de eindterm deel uit maakt van het school- of centraal examen vermeld. 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
De leerling gebruikt in onderlinge samenhang wiskundekennis en wiskundige denk- en werkwijzen om wiskundetaken te verrichten.	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"> • wiskunde procedures in andere vakken gebruiken; • toepassen van wiskundige denk- en werkwijzen in andere vakken; • verbanden leggen tussen wiskundeconcepten en concepten uit 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 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; • berekenen hoeveel het geheel is als een percentage gegeven 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; • bepalen welke schaal een kaart of tekening heeft. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 bolletjes brood kosten € 0,90. Wat kosten 65 bolletjes brood? • Wat is in verhouding het goedkoopst? Een pot pindakaas van 550 gram voor € 3,00 of een pot pindakaas van 350 gram voor € 1,80? • Hoeveel is 12,5% van € 80? • Hoeveel procent is € 10 van € 80? • Als 40% van een bedrag gelijk is aan € 8, hoe groot is dat bedrag dan? • Schrijf $\frac{2}{7}$ deel als een percentage. • Schrijf 28,4% als een decimaal getal. • Op een kaart met een schaal van 1 : 20.000 is een weg 3 cm lang. Hoe lang is de weg in werkelijkheid? • Een weg is 6 km lang. Hoe lang is deze weg op een kaart met een schaal van 1 : 20.000? • Op een kaart is een weg 3 cm lang en in werkelijkheid is hij 6 km lang. Wat is de schaal van deze kaart? 	7

Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in een functionele situatie een 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, een ander € 29,95. Je krijgt 35% korting op het totaalbedrag. Wat kosten de overhemden met korting tezamen? 	8

Wiskundig modelleren	CE
<p>De leerling geeft een verhoudingssituatie door middel van een verhoudingsfactor of een formule weer.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Voor een gerecht voor vier personen heb je een bepaalde hoeveelheid suiker nodig. Als je dit gerecht voor tien personen moet maken, heb je 2,5 keer zoveel suiker nodig. De verhoudingsfactor in deze situatie is 2,5. Een formule, zoals $s = 2,5 \times p$. 	9

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"> verhoudingstaal; procenten; breuken; schaalnotatie; verhoudingsnotatie; toenamefactor. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> twee van de zeven bezoekers; twee delen ranja op vijf delen water; op elke twee mannelijke bezoekers zijn er vijf vrouwelijke bezoekers; twee staat tot vijf; ruim 28% van de bezoekers; $\frac{2}{7}$ deel van de bezoekers; 1 : 200.000; 2 : 5; 10% groei komt overeen met een toenamefactor van 1,1; 10% afname komt overeen met een toenamefactor van 0,9. 	10

Wiskundig redeneren	SE
<p>De leerling toont eenvoudige beweringen over verhoudingen en procenten aan of weerlegt ze.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Een winkel houdt een actie 'BTW, weg er mee'. Over alle artikelen wordt de BTW van 21% niet in rekening gebracht. De winkel beweert dat ze op alle artikelen 21% korting geeft. Laat zien dat dat niet het geval is. Geeft de winkel meer of minder korting? 	11

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 functionele en andere situaties en verhoudingen onderscheiden van niet-verhoudingen; • verbanden leggen tussen verhoudingen met samengestelde grootheden, omrekening van valuta's, gelijkvormigheid, cirkeldiagrammen, evenredige verbanden en kansen. <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 waarvoor het gerecht bereid wordt, maar de kooktijd niet. • Je betaalt aan afvalstoffenheffing een vast bedrag per jaar + een bedrag per afvalzak. Staat je jaarlijkse afvalstoffenheffing in verhouding tot het aantal afvalzakken dat je in een jaar afstort? 	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 schalen; • betekenis geven aan verhoudingen, percentages en schalen als wiskundige objecten. <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. • In een groep mensen zijn er op elke man twee vrouwen. Welk deel van de groep bestaat uit mannen? • Stel dat het aantal mannen : het aantal vrouwen = 2 : 3. Leg uit dat je hieruit kunt afleiden dat drie maal het aantal mannen gelijk is aan twee maal het aantal vrouwen. • Een Engelse wegenkaart heeft een schaal van 3 inches : 1 <i>mile</i>. Schrijf deze schaal als 1 : ... • Je krijgt 35% korting plus nog eens 10% kassakorting. Maakt het uit in welke volgorde je deze kortingen berekent? 	13

Ondersteunende vaardigheden	CE
<p>De leerling voert bewerkingen uit met breuken.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul 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><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereken $\frac{2}{7}$ deel van 56. • Welk deel is 16 van 56? • Schrijf $\frac{2}{7}$ als een decimaal getal. • Schrijf 0,284 als een breuk. 	14

4. Grootheden en eenheden

Rekenwiskundige handelingen	CE
<p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met 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 minuten doet hij over 15 km?• Hoeveel hm is 2 km?• Hoeveel ml is 3 liter?• Hoeveel uur is 200 minuten?• Welk deel van een week is 2 uur?• Hoeveel cm is 2 mm?• Hoeveel GB is 2 MB?• Hoeveel cl is 1 cm³?• Hoeveel cm² is 1 hm²? Hoeveel hm² is 1 cm²?• Het benzineverbruik van een auto is 1 liter op 16 km. Hoeveel is dat in liters per 100 km?• Hoeveel meter per seconde is 54 km per uur?	15
Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in een functionele situatie een 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 ml cola houd je over als je een fles cola van 2 liter uitschenkt over zo veel mogelijk glazen van 300 ml?• Je telefoon heeft een geheugencapaciteit van 64 GB. Hoeveel TikTok-filmpjes van elk 5 MB kun je downloaden?	16

Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in een functionele situatie een probleem op met behulp van benaderingen, schattingen en referentiematen en -aantallen, en zoekt referentiematen en -aantallen die hij niet kent, op.</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 en etage; • 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 naast de Eiffeltoren. Maak een schatting van de hoogte van de windmolen. • Je koopt 21 flessen frisdrank van elk € 1,39. Wat betaal je ongeveer? Moet je meer of minder betalen dan dit geschatte bedrag? • Als het hele eiland Vlieland in het rond loopt, hoeveel km moet je dan ongeveer lopen? • Het is hoog water. Bij Lobith stroomt per seconde 7000 m³ Rijnwater binnen. Van het water dat in een uur tijd Nederland binnenstroomt kun je alle inwoners van Rotterdam een jaar lang van drinkwater voorzien. Kan dat kloppen? 	17

Gereedschap gebruiken	CE
<p>De leerling gebruikt meetinstrumenten voor het meten van lengte, inhoud, tijdsduur, snelheid, gewicht, temperatuur en hoeken en het 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; • bepalen of een hoek recht (90°) is; • een hoek met behulp van een koershoekmeter of een geodriehoek meten en tekenen. <p><i>Te denken valt verder aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • een schuifmaat, een lasermeter; • een unster. 	18

Gereedschap gebruiken	CE
<p>De leerling geeft in een 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; • Deze kamer meet eerder 100 m² dan 20 m². 	19

Representeren en vaktaal	CE
<p>De leerling kiest in functionele situaties passende 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, kwartaal, maand, week, dag, uur, minuut, seconde, € en andere valuta, gram, ton, °C, byte; • kilo, hecto, deci, centi, milli, micro, mega, giga, tera; <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • het gewicht van een pil geef je weer in mg of g; dat van een pak suiker in g of kg; van een vrachtwagen in ton; • de opslagcapaciteit van je tablet in GB; • de inhoud van een blikje cola wordt gegeven in ml; melk koop je per liter; • 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; • langs de weg staat om de honderd meter een hectometerpaaltje. 	20

Abstraheren	CE
<p>De leerling geeft in functionele en andere situaties betekenis aan gangbare grootheden en aan eenheden.</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; • betekenis geven aan eenheden en omrekeningsfactoren als wiskundige objecten. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 mijl = 1760 yard 1 yard = 3 foot 1 foot = 12 inch 1 inch = 2,54 cm Hoeveel meter is één mijl? • De wisselkoersen van vreemde valuta is vandaag als volgt: 1 US dollar = € 0,8240 1 Brits pond = € 1,1242 Wat is de wisselkoers voor US dollars in Britse ponden? 	21

Ondersteunende vaardigheden	CE
<p data-bbox="204 239 1230 271">De leerling rondt getallen af en rekt met getallen in de wetenschappelijke notatie.</p> <p data-bbox="204 322 448 353"><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul data-bbox="204 360 1270 510" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="204 360 1270 432">• afronden van een getal op een geheel getal, op een veelvoud van € 0,05 en op een veelvoud van 10, 100, 1000 of 10.000; <li data-bbox="204 439 1270 510">• vermenigvuldigen en delen van grote en kleine getallen in de wetenschappelijke notatie. <p data-bbox="204 562 448 593"><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul data-bbox="204 600 1086 672" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="204 600 1086 631">• $2,4 \text{ miljard} : 1,2 \text{ miljoen} = 2,4 \times 10^9 : 1,2 \times 10^6 = 2,0 \times 10^3 = 2000$ <li data-bbox="204 638 1086 669">• $2000 \times 1,2 \text{ miljoen} = 2 \times 10^3 \times 1,2 \times 10^6 = 2,4 \times 10^9 = 2,4 \text{ miljard}$ 	22

5. Twee- en driedimensionale ruimte

Rekenwiskundige handelingen	CE
<p>De leerling voert 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, cirkels, balken, kegels en bollen berekenen; • de inhoud van balken, piramiden, cilinders, prisma's, kegels en bollen berekenen; • de hoeksameigenschap van veelhoeken en van 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. 	23

Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in een functionele situatie of een andere situatie een 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 L-vormige kamer waarvan de afmetingen op één na gegeven zijn, van laminaatvloer te voorzien als elk pak 2 m² laminaat bevat? • Een ruit heeft een tophoek van 50°. Hoe groot zijn de andere hoeken? • De scheve toren van Pisa is 55,85 m hoog en staat onder een hoek van 4° uit het lood. Hoeveel meter staat de toren uit het lood? 	24

Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in functionele en andere situaties een probleem op met routes, kijklijnen, spiegelingen en draaiingen.</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 waarin je zo weinig mogelijk linksaf of rechtsaf slaat. • Op het kinderdagverblijf gaan de kinderen buitenspelen in de tuin. Je moet op een plek in de tuin gaan zitten zodat je alle kinderen in de gaten kunt houden. Wat is een geschikte plek? • Teken het beeld van een driehoek die over een bepaalde hoek gedraaid is om een punt binnen de driehoek. 	25

Representeren en vaktaal	CE
<p>De leerling geeft in functionele en andere situaties driedimensionale objecten weer in een 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"> • Teken een bovenaanzicht van je school. • Maak twee verschillende uitslagen van een piramide. 	26

Representeren en vaktaal	CE
<p>De leerling noemt in vlakke en ruimtelijke situaties, in objecten, bij routes en bij plaatsbepaling 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, driehoeken, cirkels, kubussen, balken, piramiden, cilinders, kegels, bollen, parallellogrammen, prisma's en combinaties van ruimtelijke vormen; • 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, draaisymmetrie, symmetrieas; • hoekpunt, zijde, diagonaal, middelpunt, straal, ribbe, zijvlak, grondvlak, lichaamsdiagonaal. 	27

Wiskundig redeneren	SE
<p>De leerling maakt beweringen over meetkundige figuren en hun afmetingen, omtrek, oppervlakte of inhoud aannemelijk.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toon aan dat het aantal ribben van een prisma gelijk is aan drie maal het aantal hoekpunten van het grondvlak. • Laat zien dat twee cirkels met verschillende middelpunten nooit meer dan twee snijpunten hebben. • Je kunt een kegel met water vullen. Laat zien dat er drie kegels water in een cilinder gaan met hetzelfde grondvlak en dezelfde hoogte als de kegel. 	28

Abstraheren	CE
<p>De leerling identificeert in een 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 lijn- en draaisymmetrie. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe snel je het in zee koud krijgt, wordt onder meer bepaald door de oppervlakte van je lichaam. • Of je een boom met je armen kunt omklemmen, wordt bepaald aan de hand van de omtrek van zijn stam. • Hoe zwaar je bent, wordt mede bepaald door de inhoud van je lichaam. • We treffen elkaar bij het cilindervormige kunstwerk op de hoek. • Een boorgat vormt een cilinder. • Het patroon op je vest is symmetrisch. • Als je dit patroon 90° draait, krijg je hetzelfde patroon te zien. 	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; • interpreteren van cartesische coördinaten in twee en drie dimensies; • interpreteren van hoogtekaarten; • betekenis geven aan omtrek, oppervlakte en inhoud als wiskundige objecten; • 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. • Als je op een hoogtelijn blijft, hoef je niet te klimmen. Als je dwars op de hoogtelijnen loopt, moet je steil omhoog of naar beneden. • Als de je afmetingen van een figuur elk met een bepaalde factor vergroot of verkleint, dan neemt zijn omtrek met dezelfde factor toe of af, zijn oppervlakte met het kwadraat van deze factor, en zijn inhoud met de derde macht van deze factor. • Waarom is elk vierkant ook een parallellogram? • Als je deze figuur recht doorsnijdt, is het snijvlak een cirkel of een rechthoek. Welke figuur is dit? • Leg uit dat een cirkel oneindig veel symmetrieassen heeft en draaisymmetrisch is over elke hoek. 	30

Ondersteunende vaardigheden	CE
De leerling voert berekeningen uit met π . <i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none">• Wat is de diameter van een cirkel met een oppervlakte van 5 cm^2?	31

6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen

Rekenwiskundige handelingen	CE
<p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met tabellen, grafieken en formules.</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 formule de waarde van de uitkomst berekenen als die van de andere variabelen gegeven zijn; • een vergelijking oplossen door middel van inklemmen; • de balansmethode toepassen; • een vergelijking oplossen door een formule terug te rekenen. 	32

Rekenwiskundige handelingen	CE								
<p>De leerling voert specifieke rekenwiskundige handelingen uit op lineaire, exponentiële, kwadratische en omgekeerd evenredige verbanden.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • bij een omgekeerd evenredig verband de waarde van een grootheid bepalen; • verticaal verschuiven van grafieken. <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 border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">temperatuur in °C</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ijsomzet in €</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">1400</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bepaal uit deze tabel hoeveel omzet de ijsverkoper mag verwachten als het 23°C of 12°C is.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teken de grafiek van $y = -\frac{1}{3}x + 6$. • Gegeven de grafiek van $y = -3x^2$ en een grafiek die vier eenheden hoger ligt. Welke formule hoort daarbij? • In een omgekeerd evenredig verband tussen de grootheden x en y hoort bij $x = 2$ voor y de waarde 6. Welke waarde van x hoort bij $y = 4$? 	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 en andere situatie een probleem op waarin tabellen, grafieken, formules of vergelijkingen een rol spelen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • De temperatuur op een berg wordt onder andere bepaald door hoe hoog de plek ligt. Je ziet de grafiek van vandaag en de grafiek van gisteren. Hoe warm was het gisteren op de plek waar het vandaag 18 °C is? • $T = 30 - h$, met h = hoogte in eenheden van 100 m. Als je van 233 m naar 1456 m klimt, hoeveel graden wordt het dan kouder? • Bereken met behulp van de formule <i>kijkafstand</i> = $3,57 \times \sqrt{\text{stahoogte}}$ hoe hoog je moet staan om 50 km ver weg te kunnen kijken. • Je vermogen van € 700 groeit jaarlijks met 3% ten opzichte van een jaar eerder. Wanneer is je vermogen verdubbeld? • Je ziet van een exponentieel verband zijn grafiek, maar niet waar ze de verticale as snijdt. In welk punt snijdt zij deze as? • Hoe lang een gerecht in de magnetron moet staan is omgekeerd evenredig met het ingestelde vermogen. Een bepaald gerecht moet 6 minuten in de magnetron staan bij 700 W. Hoe lang moet dit gerecht in de magnetron worden opgewarmd bij 900 W? 	34

Wiskundig modelleren	CE
<p>De leerling geeft een functionele situatie weer met behulp van een verband.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Je leent bij je opa 450 euro en je betaalt iedere maand 40 euro terug. Maak een tabel of een grafiek of een formule voor de hoogte van je schuld. • Een leerling heeft een TikTok-account. Hij heeft eerst 25 volgers. Hij krijgt er iedere week 20 bij. $y = 25 + 20x$ met x = aantal weken en y = aantal volgers. • Je vermogen van € 700 groeit jaarlijks met 3% ten opzichte van een jaar eerder. Maak een formule waaruit je de hoogte van je vermogen in een bepaald jaar kunt berekenen. 	35

Representeren en vaktaal	CE
<p>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.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $\Delta T = 5$ betekent dat de temperatuur met 5 °C toeneemt. • $\Delta T = -5$ betekent dat de temperatuur met 5 °C afneemt. 	36

Representeren en vaktaal	CE
<p>De leerling gebruikt vaktaal voor representaties en het veranderingsgedrag van verbanden, en bij standaardverbanden.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • grafiek, assenstelsel, as, oorsprong, schaalverdeling, zaagtand, afhankelijke variabele, onafhankelijke variabele; • stijgen, dalen, constant, minimum, maximum; • lineair, evenredig, omgekeerd evenredig, exponentieel, kwadratisch, periodiek; • richtingscoëfficiënt, groeifactor, periode, amplitude, frequentie. 	37

Wiskundig redeneren	SE
<p>De leerling toont aan de hand van een grafiek of formule een bewering over een verband aan.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uit de formule $T = 30 - h$ met h de hoogte in eenheden van honderd meter kun je afleiden dat de temperatuur met $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ per honderd meter daalt. Laat dit zien aan de hand van deze formule. 	38

Abstraheren	CE
<p>De leerling identificeert patronen en verbanden in een situatie.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in een functionele situatie grootheden identificeren die met elkaar in verband staan; • in een functionele situatie een patroon in een rij getallen identificeren; • een lineair, evenredig, omgekeerd evenredig, kwadratisch, exponentieel of wortelverband identificeren aan de hand van een formule. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul 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? • Beschrijf het patroon in de rij getallen die weergeeft hoeveel wedstrijden er in een voetbalcompetitie met uit- en thuiswedstrijden gespeeld worden bij 2, 3, 4, enzovoorts deelnemende teams. • Het aantal diagonalen D in een veelhoek met n hoeken wordt beschreven door het verband met formule $D = \frac{1}{2}n^2 - 3n$. Dit is een kwadratisch verband. • De gaswet uit de natuurkunde luidt $pV = \text{constant}$. Hier is sprake van een omgekeerd evenredig verband tussen p en V. 	39

Abstraheren	CE
<p>De leerling geeft betekenis aan tabellen, grafieken, formules en verbanden.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in een functionele situatie het veranderingsgedrag, de veranderingssnelheid, het asymptotisch gedrag en de extreme waarden van een verband interpreteren; • in een functionele situatie een lineair of exponentieel verschijnsel duiden; • betekenis geven aan de som van en het verschil tussen twee verbanden. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • In een grafiek staat hoe warm het op een bepaalde dag was. Gedurende welk uur steeg de temperatuur het snelst? • Er komt iedere keer hetzelfde bij (of af), alsmar sneller of langzamer stijgen of dalen, zich alsmar herhalend. • Dit verband daalt naar een grenswaarde, maar bereikt die nooit. • In een figuur staat een grafiek die weergeeft hoever een intercitytrein, die onderweg nergens stopt, op zijn reis van Zwolle naar Amersfoort gevorderd is. In dit treintraject zit een scherpe bocht waar de trein langzamer moet rijden. Hoe ver van Zwolle bevindt die bocht zich? • 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. Hoe kun je uit deze figuur aflezen op welke dagen in een jaar het 12 uur licht is? 	40

Ondersteunende vaardigheden	CE
<p>De leerling neemt in expressies gelijksoortige termen van de vorm ax en ax^2 samen en weet dat ongelijksoortige variabelen niet kunnen worden samengenomen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $2x + 3x = 5x$ • $2x + 3y$ kan niet worden vereenvoudigd • $2x^2 - 3x^2 = -x^2$ 	41

7. Kwantitatieve informatie en kansen

Rekenwiskundige handelingen	SE
<p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met univariate en bivariate gegevensverzamelingen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berekenen van het rekenkundig gemiddelde, de mediaan, de modus, de spreidingsbreedte en de interkwartielafstand van een gegevensverzameling; • informatie aflezen uit staaf-, lijn- en cirkeldiagrammen, gestapelde staafdiagrammen, spreidingsdiagrammen en boxplots. 	42
Wiskundig probleemoplossen	SE
<p>De leerling beoordeelt of specificceert in een functionele situatie gegevens op basis waarvan een 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: zijn klasgenoten van het platteland sportiever dan die uit de stad? Vraag iedereen aan te geven hoeveel uur hij wekelijks aan sport doet en wat het postcodenummer van zijn woonadres is. • Wat zou je ervan vinden als in bovenstaand onderzoek je klasgenoten niet om hun postcode gevraagd zou worden, maar hoeveel kilometer ze van school af wonen? • De dagelijkse weergegevens in Nederland vanaf 1951 staan op de website van het KNMI. Welke gegevens kun je het beste gebruiken om klimaatverandering in Nederland in beeld brengen? 	43
Wiskundig probleemoplossen	SE
<p>De leerling lost in functionele of andere situaties een probleem op waarin grafische representaties van gegevensverzamelingen, kansen, gemiddelden of andere centrummaten en spreidingsmaten 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 hittegolven er zijn geweest. • Je doet met één lot mee aan een loterij met honderd loten en twee prijzen. Hoe groot is de kans dat je geen prijs wint? • Voor het rapport moet je drie proefwerken maken. Je staat gemiddeld een 5,2 en mag één proefwerk herkansen. Met hoeveel punten moet je je cijfer voor een van de proefwerken verbeteren om een 5,5 op je rapport te komen staan? • Van de gegevens in een gegevensverzameling is een kwart kleiner dan 60. De interkwartielafstand van de gegevensverzameling is 40. Welk deel van de gegevens is groter dan 100? 	44

Wiskundig modelleren	SE
De leerling geeft een kanssituatie weer met een boom- of wegendiagram.	45

Representeren en vaktaal	SE
De leerling maakt in een functionele situatie keuzen hoe hij een univariate en bivariate gegevensverzameling met behulp van een softwarepakket grafisch zou weergeven.	46
<i>Het gaat hierbij om:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • berekend kiezen voor een staaf-, lijn- of cirkeldiagram, een gestapeld staafdiagram, een spreidingsdiagram of een boxplot; • schaalverdelingen langs assen kiezen; • begin- en eindpunt van een schaalverdeling langs assen kiezen; • kleuren gebruiken. 	

Representeren en vaktaal	SE
De leerling maakt in een functionele situatie keuzen hoe hij twee of meer univariate of bivariate gegevensverzamelingen grafisch weer wil geven.	47
<i>Te denken valt aan:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Je wilt de samenhang tussen enerzijds het rapportcijfer Nederlands (op één decimaal nauwkeurig) en anderzijds de rapportcijfers wiskunde en Engels op je school met elkaar vergelijken. Je tekent een spreidingsdiagram met op de horizontale as de rapportcijfers Nederlands en op de verticale as de rapportcijfers wiskunde en Engels. Je maakt met kleuren onderscheid tussen de rapportcijfers wiskunde en rapportcijfers Engels. 	

Representeren en vaktaal	SE
De leerling geeft in een functionele situatie een kans in taal en teken weer.	48
<i>Het gaat hierbij om:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • de spreek- en schrijfwijze met 'op'; • een percentage; • een breuk. 	
<i>Te denken valt aan:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • een kans van 1 op 2,5; • een kans van 1 op 8 is kleiner dan een kans van 1 op 4; een kans van 12,5% is kleiner dan een kans van 25%; • 40% kans; • die kans is $\frac{2}{5}$. 	

Abstraheren	SE
<p>De leerling identificeert in functionele situaties passende centrum- en spreidingsmaten.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Je wilt van twee landen bepalen waar de inkomens het eerlijkst verdeeld zijn over de inwoners. Welke maat kies je? 	49

Abstraheren	SE
<p>De leerling geeft in functionele situaties betekenis aan gemiddelden, spreiding, gangbare grafische representaties van gegevensverzamelingen en trends.</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; • betekenis geven aan centrum en spreiding van een gegevensverzameling als wiskundig object. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek heeft uitgewezen dat de jongens van jouw school gemiddeld veel meer tijd aan gamen besteden dan meisjes. Kun je nu van een willekeurige jongen op jouw school zeggen dat hij meer gamet dan een willekeurig meisje op jouw school? • Klopt het dat een Nederlander twee keer zo groot is als een Indiër? • Het werd afgelopen honderd jaar alsmar warmer op aarde. Maar in de Middeleeuwen was het op aarde veel warmer dan nu. Is de opwarming van de aarde daarom eigenlijk onzin? • Je klas heeft een proefwerk slecht gemaakt en je leraar besluit alle proefwerkcijfers één punt te verhogen. Heeft dat invloed op het centrum of op de spreiding van de proefwerkcijfers? • In een spreidingsdiagram is van al je schoolgenoten hun rapportcijfer (met één decimaal) voor wiskunde en voor Nederlands weergegeven. Zijn je schoolgenoten in meerderheid beter in wiskunde dan in Nederlands of andersom? 	50

Abstraheren	SE
<p>De leerling geeft in een functionele situatie betekenis aan kansen, waarschijnlijkheid en de wet van de grote aantallen.</p> <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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? • Wie heeft de grootste kans om een jaar ouder te worden? Je oma van 79 jaar oud of jij? Wie heeft de grootste kans om honderd jaar oud te worden? • Een dobbelsteen heeft geen geheugen. Als je drie keer een zes gegooit hebt, hoe groot is dan de kans dat je voor de vierde keer zes gooit? • Er vindt gemiddeld eens per 250 jaar een overstroming plaats. Afgelopen 249 jaar is er geen overstroming geweest. Krijgen we komend jaar een overstroming? • De helft van alle fietsen is elektrisch. Wat is waarschijnlijker: dat van een tiental fietsen zes fietsen elektrisch zijn of dat van een honderdtal fietsen 51 fietsen elektrisch zijn? 	51

8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden

Bewerkingen met getallen	CE
<p>De leerling rekent met gehele en decimale getallen en eenvoudige breuken.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele en decimale getallen; • gehele en decimale getallen machtsverheffen en er de wortel en derde machtswortel uit trekken; • optellen, aftrekken en vermenigvuldigen van breuken die redelijkerwijs op visuele wijze voorgesteld kunnen worden. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $1,1^3 = 1,331$ • $\sqrt{250.000} = 500$ • $\sqrt[3]{1,331} = 1,1$ • $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{11}{12}$ • $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ 	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; • afzien van tussentijdse afrondingen bij gecombineerde berekeningen, tenzij de situatie daar om vraagt; • een formulekaart met alle relevante formules gebruiken. 	53