



Concept- examenprogramma wiskunde 1

VMBO GEMENGDE EN THEORETISCHE LEERWEG



Concept- examenprogramma

wiskunde 1
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

5.8055.855

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	13
5. Twee- en driedimensionale ruimte	16
6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen	18
7. Kwantitatieve informatie en kansen	20
8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden	23

1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma wiskunde 1 vmbo gemengde en theoretische leerweg. De afgelopen twee-en-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 aangepast worden. 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 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 bedoeld wordt. 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 hoofdordening 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 kennen verwantschap 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) eindtermen. We onderscheiden de volgende subdomeinen:

- *Rekenwiskundige handelingen*
Een rekenwiskundige handeling is een handeling die een leerling geacht wordt op routine te kunnen uitvoeren. Vergelijkbaar met 'Peraat 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 handelingen 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 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 is toegewezen 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 is toegewezen, betekent dat dat er op centrale examens vraagstukken kunnen voorkomen waarin een beroep wordt gedaan 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 worden de gemengde en theoretische leerweg als één leerweg beschouwd. De domeinen zijn in dit document telkens als tekstkoppen weergegeven. In de koppen van de eindtermen wordt telkens het subdomein genoemd waar de eindterm deel van uitmaakt. Verder staat er een nummer vermeld, 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 en abstraheren; • ontwikkelen van kritisch en creatief denkvermogen door middel van wiskundig probleemoplossen en wiskundig modelleren; • ontwikkelen van ontwerpvaardigheden door middel van wiskundig modelleren. 	<p>1</p>
Geïntegreerde wiskundige activiteiten	SE
<p>De leerling gebruikt in onderlinge samenhang wiskundekennis en wiskundige denk- en werkwijzen om wiskundetaken te verrichten.</p>	<p>2</p>
Digitale geletterdheid	SE
<p>De leerling gebruikt in alle domeinen op eenvoudige wijze 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. 	<p>3</p>
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. 	<p>4</p>
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. 	<p>5</p>

Loopbaanontwikkeling	SE
<p data-bbox="264 336 1182 405">De leerling verzamelt inzichten over de eigen loopbaanontwikkeling, maakt loopbaankeuzes en licht deze toe.</p> <p data-bbox="264 456 512 486"><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul data-bbox="264 497 1062 645" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="264 497 743 526">• onderzoeken van eigen kwaliteiten; <li data-bbox="264 535 727 564">• onderzoeken van eigen motieven; <li data-bbox="264 573 1062 602">• vervolgstappen zetten om de zelfgekozen doelen te bereiken; <li data-bbox="264 611 927 640">• 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; • 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 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? • 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? 	7
<p>Wiskundig probleemoplossen</p> <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

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. <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; • ruim 28% van de bezoekers; • $\frac{2}{7}$ deel van de bezoekers; • 1 : 200 	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 functionele situaties en verhoudingen onderscheiden van niet-verhoudingen. <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, 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 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

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 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?	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; • 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 rechte 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. 	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, 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; dat 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 wordt gemeten 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 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. 	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, op een veelvoud van € 0,05 en op een veelvoud van 10, 100, 1000 of 10.000. 	22

5. Twee- en driedimensionale ruimte

Rekenwiskundige handelingen	CE
De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met lengten, afmetingen, omtrek, oppervlakte en inhoud en gebruikt daarbij een formulekaart met alle relevante formules. <i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none">• een ontbrekende lengtemaat uit andere lengtematen in een tekening afleiden;• de omtrek van rechthoeken berekenen;• de oppervlakte van rechthoeken en rechthoekige driehoeken berekenen;• de inhoud van balken berekenen.	23
Wiskundig probleemoplossen	CE
De leerling lost in een functionele situatie een probleem op waarin omtrek, oppervlakte en inhoud van meetkundige figuren een rol spelen. <i>Te denken valt aan:</i> <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?	24
Wiskundig probleemoplossen	CE
De leerling lost in functionele situaties een probleem op met routes. <i>Te denken valt aan:</i> <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.	25
Representeren en vaktaal	CE
De leerling geeft in functionele situaties driedimensionale objecten weer in een tweedimensionale weergave. <i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none">• aanzichten. <i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none">• Teken een bovenaanzicht van je school.	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.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rechthoeken, driehoeken, cirkels, kubussen, balken, piramiden, cilinders, kegels, bollen en combinaties van ruimtelijke vormen; • hoeken, loodrecht; • lijnsymmetrie, draaisymmetrie, symmetrieas; • hoekpunt, zijde, diagonaal, middelpunt, straal, ribbe, zijvlak, grondvlak. 	27

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 en oppervlakte 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"> • 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 onder meer bepaald aan de hand van de omtrek van zijn stam. • We treffen elkaar bij het cilindervormige kunstwerk op de hoek. • 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. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vak P, rij 5, stoel 16. 	30

6. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen

Rekenwiskundige handelingen	SE
De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met tabellen en grafieken. <i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • een grafiek aflezen, ook met een zaagtand in een as; • gegevens uit een tabel aflezen. 	32
Wiskundig probleemoplossen	SE
De leerling lost in een functionele situatie een probleem op waarin tabellen of grafieken een rol spelen. <i>Te denken valt aan:</i> <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? 	34
Wiskundig modelleren	SE
De leerling geeft een functionele situatie weer met behulp van een verband. <i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Je leent bij je opa 450 euro en je betaalt iedere maand 25 euro terug. Maak een tabel of grafiek voor de hoogte van je schuld. 	35
Representeren en vaktaal	SE
De leerling geeft een verband weer met behulp van een tabel of grafiek.	36
Representeren en vaktaal	SE
De leerling gebruikt vaktaal voor representaties en het veranderingsgedrag van verbanden. <i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"> • assenstelsel, as, oorsprong, schaalverdeling, zaagtand; • stijgen, dalen, constant, minimum, maximum. 	37

Abstraheren	SE
<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. <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? 	39

Abstraheren	SE
<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 en de extreme waarden van een verband interpreteren; • in een functionele situatie een lineair of exponentieel verschijnsel duiden. <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. • 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. 	40


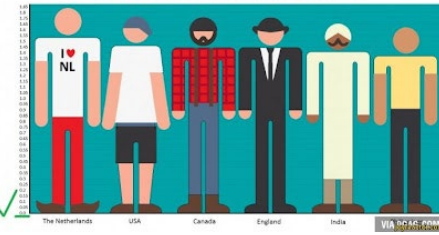
7. Kwantitatieve informatie en kansen

Rekenwiskundige handelingen	CE
<p>De leerling voert rekenwiskundige handelingen uit met univariate gegevensverzamelingen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berekenen van het rekenkundig gemiddelde van een gegevensverzameling; • informatie aflezen uit staaf-, lijn- en cirkeldiagrammen. 	<p>42</p>
Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling beoordeelt of specificeert 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 of zij wekelijks aan sport doet en wat de postcode van zijn of haar 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? 	<p>43</p>
Wiskundig probleemoplossen	CE
<p>De leerling lost in functionele situaties een probleem op waarin grafische representaties van gegevensverzamelingen of gemiddelden 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. • 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? 	<p>44</p>
Representeren en vaktaal	SE
<p>De leerling maakt in een functionele situatie keuzen met betrekking tot hoe hij of zij 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-, lijn- of cirkeldiagram; • schaalverdelingen langs assen kiezen; • begin- en eindpunt van een schaalverdeling langs assen kiezen; 	<p>46</p>

Representeren en vaktaal	SE
<ul style="list-style-type: none"> • kleuren gebruiken. 	

Representeren en vaktaal	CE
<p>De leerling geeft in een 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 percentage. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <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. 	48

Abstraheren	CE
<p>De leerling geeft in functionele situaties betekenis aan gemiddelden, spreiding, 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. <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? 	50

Abstraheren	CE
<ul style="list-style-type: none"> Klopt het dat een Nederlander twee keer zo groot is als een Indiër? <div data-bbox="331 353 785 922" style="text-align: center;"> <p>LOOKING DOWN ON THE REST OF THE WORLD (Average male height in m)</p>  <p>ACTUAL MALE HEIGHTS TO SCALE</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> Het werd afgelopen honderd jaar alsmear warmer op aarde. Maar in de Middeleeuwen was het op aarde veel warmer dan nu. Is de opwarming van de aarde daarom eigenlijk onzin? 	

Abstraheren	CE
<p>De leerling geeft in een functionele situatie betekenis aan kansen.</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? 	51

8. Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden

Bewerkingen met getallen	CE
<p>De leerling rekent met gehele en decimale getallen.</p> <p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;• machtsverheffen en worteltrekken. <p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• $1,1^3 = 1,331$• $\sqrt{250.000} = 500$	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