



Toelichting en verantwoording

CONCEPTEXAMENPROGRAMMA'S WISKUNDE VMBO



Toelichting en verantwoording

Conceptexamenprogramma's
wiskunde vmbo

Oktober 2022



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

5.8055.860

Inhoudsopgave

Voorwoord	6
1. Opdracht aan de commissie	8
2. Werkwijze van de commissie	10
2.1 Samenstelling commissie	10
2.2 Klankbordgroep	10
2.3 Bijeenkomsten	11
2.4 Feedback	12
2.5 Curriculum.nu	14
2.6 Lockdowns	14
3. Wiskundevakken	15
3.1 Curriculumdelen	15
3.1.1 Feedback	15
3.2 Wiskundevakken	16
3.2.1 Feedback	17
3.3 Andere varianten	18
3.3.1 Feedback	18
4. Conceptexamenprogramma's	19
4.1 Eindtermen, domeinen en subdomeinen	19
4.2 Kennisdomeinen	19
4.3 Rekenwiskundige denk/werkwijzen	20
4.3.1 Feedback	20
4.4 Rekenwiskundige handelingen en ondersteunende vaardigheden	20
4.5 Een raamwerk	21
4.6 Opzet conceptexamenprogramma's	22
5. Verschillen tussen leerwegen	23
5.1 Verschilaspecten	23
5.2 De complexiteit van problemen	24
5.3 Uitlijning van leerwegen	24
5.4 Havo-light	25
5.4.1 Feedback	26
6. Examinering	27
6.1 Criteria	27
6.2 Schoolexamen : centraal examen = 50 : 50	27

6.2.1	Feedback	28
6.3	Twee invalshoeken	28
7.	Voorkennis	30
7.1	Uitgangspunten	30
7.2	Wiskunde 1	30
7.3	Wiskunde 1,2	30
7.4	Denk/werkwijzen	30
8.	Referentiekader rekenen	32
8.1	Evaluatie Referentiekader	32
8.2	Structuurelement Domeinen	32
8.3	Structuurelement Onderdelen	33
8.4	Structuurelement Typen kennis en vaardigheden	33
9.	Reflectie	34
9.1	De doelstellingen van het vernieuwingstraject	34
9.2	Studeerbaarheid	34
9.2.1	Feedback	35
9.3	Leer-werktraject	35
10.	Vervolgstappen	36
10.1	Analysefase	36
10.1.1	Feedback	36
10.2	Afstemming met andere vernieuwingstrajecten	36
10.2.1	Feedback	36
10.3	Fase van beproeven	36
10.3.1	Feedback	37
10.4	Openstaande kwesties	37
11.	Bijlage A - Opdracht aan de commissie	39
12.	Bijlage B - Resultaten enquête onder deelnemers docentraadpleging	44
13.	Bijlage C - Wiskundige denk/werkwijzen	48
14.	Bijlage D - Verslag raadpleging CvTE en stichting Cito	49
15.	Bijlage E - Verslag raadpleging klankbordgroep	52

16.	Bijlage F - Reactie namens de Vereniging MEVW	54
17.	Bijlage G - Verzamelde aanbevelingen uit de digitaal georganiseerde docentenraadpleging	56
18.	Bijlage H - Verwerking van feedback op afzonderlijke eindtermen	66

Voorwoord

Medio 2019 heeft de toenmalige minister van OCW, Arie Slob, de dringende wens van de Tweede Kamer gehonoreerd door een vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo conceptexamenprogramma's voor het gehele vmbo voor te bereiden. Begin januari 2020 is deze vakvernieuwingscommissie gestart met haar werkzaamheden. Doel was om in de zomer van 2021 met een voorstel voor nieuwe examenprogramma's wiskunde voor alle vmbo-leerlingen te komen, inclusief een voorstel voor een vakkenstructuur. Niet lang na de start kreeg de commissie te maken met de eerste coronagolf, die later in het traject gevolgd werd door een tweede en derde golf. Dat ging telkens gepaard met vele beperkingen, waardoor fysieke bijeenkomsten uitgesloten waren. Digitaal vergaderen is in verschillende varianten uitgeprobeerd, met de hele commissie, met deelgroepen, tussentijds overleg met een meeleesgroep bestaande uit een klein aantal commissieleden, enz. Dat alles leverde ook wel resultaat op, maar het was vooral vanwege het aantal commissieleden en adviseurs lastig om tot goed afgewogen en door iedereen gedragen resultaten te komen. De onzekerheid nam soms toe en er begon een licht gevoel van onbehagen te ontstaan. Toen fysieke bijeenkomsten weer waren toegestaan hebben wij, los van een aantal middag-avond-vergaderingen, ook terstond een driedaagse bijeenkomst gepland, om zodoende goed de tijd te kunnen nemen om te gaan afstemmen en ontwikkelen. Na de derde coronagolf hebben we dit nog een keer herhaald met een tweedaags afstemmingsoverleg. Dit alles veroorzaakte helaas ruim een jaar vertraging in de oplevering.

In 2021 gaf OCW aan SLO opdracht om een actualisatieproces van een aantal examenprogramma's van het vo te gaan inrichten en uitvoeren. Medio 2021 leidde dat tot een werkopdracht van OCW aan SLO, waarmee werd beoogd om de verschillende nog op te zetten vakvernieuwingscommissies te voorzien van een kader dat de uniformiteit van de op te leveren conceptexamenprogramma's zou bevorderen.

De vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo was echter inmiddels al volop bezig, en werd dus onbedoeld en ongewild wel een beetje ingehaald door andere regels dan die waren opgenomen in de opdracht aan deze commissie. Dat heeft hier en daar wel geleid tot enige frictie; af en toe werd het gevoeld als een wijziging van de spelregels terwijl de wedstrijd al lang begonnen was. Desondanks heeft de commissie haar uiterste best gedaan om waar mogelijk toch zoveel mogelijk rekening te houden met de in 2021 verschenen werkopdracht.

In velerlei opzichten is het werk van deze commissie een voorloper geworden van een omvangrijker actualisatie van de examenprogramma's in het vo. Dat

was bij aanvang van de werkzaamheden ook wel voorzien, ware het niet dat de verwachting destijds was dat de ontwikkelde conceptexamenprogramma's wiskunde vmbo in de zomer van 2021 zouden worden opgeleverd. Dus ruim voor de aanvang van het vo-brede actualisatieproces. Daarna zou de periode van beproeving worden ingericht en uitgevoerd.

Achteraf beschouwd kan de voorlopersrol van onze commissie, die niet in alle opzichten even eenvoudig was, mogelijk benut worden als input voor de vernieuwingstrajecten die nu net van start zijn gegaan. Dat zou van nut kunnen zijn voor het actualisatieproces in het algemeen, maar ook voor het inrichten van een meer flexibele periode van beproeving en wellicht zelfs tot eenvoudiger examensyllabi.

Ik spreek hierbij de hoop en de wens uit dat het voorlopige eindresultaat op een aantal onderdelen op een flexibele en passende wijze, samen met docenten en leerlingen, beproefd gaat worden én dat de conceptexamenprogramma's wiskunde vmbo die wij opleveren enerzijds de maatschappelijke zelfredzaamheid van alle vmbo-leerlingen ten goede komen, en anderzijds de aansluiting met het MBO en het havo optimaliseren.

Ik sluit af met de wens dat alle vmbo-leerlingen (toch ongeveer de helft van alle vo-leerlingen), zo snel als dat verantwoord mogelijk is, mogen deelnemen aan deze twee vernieuwde examenprogramma's, al dan niet in aangepaste vorm na de resultaten en uitkomsten van de beproeving.

Johan van den Berg
september 2022

1. Opdracht aan de commissie

De vakvernieuwingscommissie is ingesteld door het ministerie van OCW met als taak een voorstel te doen voor één of meer conceptexamenprogramma's wiskunde voor het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (vmbo). De commissie had de vrijheid een voorstel te doen voor vernieuwing van een of meer wiskundevakken in het vmbo voor één of meer verschillende varianten van het examenprogramma wiskunde in het vmbo die passen bij de profielen in het vmbo. In de opdracht aan de commissie is onder andere het volgende artikel opgenomen:

Artikel 8. Doelen, randvoorwaarden en inhoud van een examenprogramma

1. De commissie ontwikkelt één of meerdere examenprogramma's wiskunde in het vmbo in ieder geval:
 - a. met inachtneming van het NVvW-voorstel *Een nieuw perspectief voor rekenen in het voortgezet onderwijs* en van de uitkomst van de ontwikkelfase van Curriculum.nu, in het bijzonder de aanbevelingen van het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde en de doorontwikkeling daarvan in 2020 tot 'bouwstenen voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs';
 - b. in relatie tot andere vakken, waaronder in elk geval wiskunde a en wiskunde b in het havo;
 - c. in relatie tot de beoogde ontwikkeling van de nieuwe leerweg in het vmbo;
 - d. met inachtneming van de onderwijstijd die op dit moment in het algemeen aan het examenvak wiskunde in het vmbo wordt besteed, inclusief de onderwijstijd die binnen of naast dat examenvak aan rekenen wordt besteed;
 - e. met inachtneming van het uitgangspunt dat de examenstof die voor alle leerlingen is voorgeschreven in deze onderwijstijd gerealiseerd kan worden;
 - f. met inachtneming van voldoende ruimte voor differentiatie binnen het examenprogramma;
 - g. wat betreft de formulering van de eindtermen zoveel mogelijk in lijn met de uitgangspunten voor het formuleren van onderwijsdoelen naar aanleiding van Curriculum.nu (het zogeheten ontwerp kader).
2. De commissie doet hiertoe een voorstel over de gewenste inhoud van één of meerdere examenprogramma's wiskunde in de verschillende leerwegen in het vmbo, met als doel het realiseren van:
 - a. een adequate programmatische aansluiting tussen de vmbo-leerwegen enerzijds en de daarop aansluitende mbo-niveaus anderzijds, mede gelet op de vernieuwde kwalificatiestructuur in het mbo;
 - b. een adequate programmatische aansluiting tussen het vmbo-gl/-tl en het havo, mede gelet op de wiskunde-examenprogramma's in het havo;
 - c. een adequate programmatische aansluiting tussen het vak wiskunde of varianten van het vak wiskunde in het vmbo en de andere algemeen vormende vakken en de beroepsgerichte programma's in het vmbo.

De overige artikelen van de opdracht gaan over de samenstelling van de commissie, de werkwijze, op te leveren documenten, openbaarmaking van de resultaten, enzovoorts. In bijlage A staat de volledige opdracht aan de commissie vermeld.

Kort voor instelling van de commissie was de ontwikkelfase van het project Curriculum.nu afgerond en mocht worden aangenomen dat de resultaten hiervan voor het leergebied rekenen & wiskunde leidend zouden zijn voor het werk van de commissie. Gaandeweg het traject bleek dat niet het geval te zijn. Doordat de Tweede Kamer geen besluiten nam over het vervolg van Curriculum.nu, kwam inachtneming van de uitkomst van de ontwikkelfase van Curriculum.nu, zoals gesteld in lid 1a van artikel 8 van de opdracht aan de commissie, in het gedrang. Er werden geen bouwstenen voor de bovenbouw ontwikkeld en de bouwstenen voor de onderbouw kwamen ter discussie te staan. Uiteindelijk heeft de commissie besloten om de huidige inhoud van de onderbouw als uitgangspunt te hanteren. Curriculum.nu was één van de bronnen voor de commissie, waaruit ze uiteindelijk enkel de rekenwiskundige denk/werkwijzen heeft gebruikt.

2. Werkwijze van de commissie

2.1 Samenstelling commissie

De vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo bestond uit zestien leden:

- een voorzitter;
- een vertegenwoordiger van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW);
- een vertegenwoordiger van de Stichting Platforms Vmbo (SPV);
- een toetsdeskundige;
- een reken-/wiskunde-expert;
- vier vmbo-docenten wiskunde, twee met primaire lestaak in de theoretische en/of gemengde leerweg, één met primaire lestaak in de kaderberoepsgerichte leerweg en één met primaire lestaak in de basisberoepsgerichte leerweg;
- één vmbo-docent rekenen, die ook lid was van het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde van Curriculum.nu;
- twee vmbo-docenten van een beroepsgericht profielvak;
- één bovenbouwdocent wiskunde uit het havo;
- twee mbo-docenten wiskunde; één uit een technische opleiding van niveau 4, de ander uit een laboratoriumopleiding;
- één mbo-docent rekenen uit een zorg- en welzijnopleiding.

De commissie werd ondersteund door twee secretarissen die werkzaam waren bij SLO en kende verder een adviseur van het CvTE en een adviseur van Cito. De toetsdeskundige die in de commissie zelf zitting had, was gespecialiseerd in schoolexaminering.

In de loop van het traject zijn de vmbo-docent wiskunde met primaire lestaak in de basisberoepsgerichte leerweg en een van beide secretarissen wegens ziekte uitgevallen. Gelet op hoever de commissie toen gevorderd was, zijn zij niet vervangen. Verder heeft de reken-/wiskunde-expert zomer 2021 een functie aanvaard bij het CvTE. In verband met de onverenigbaarheid van deze functie met het lidmaatschap van de vakvernieuwingscommissie is zij vervangen door een andere expert.

Om de voortgang niet al te zeer te blokkeren en ter ondersteuning van de secretarissen tijdens de ontwikkeling van eindtermen, is er uit de leden van de commissie een meeleesgroep van vier leden samengesteld. Deze meeleesgroep had tot taak (omvangrijke) tussenresultaten van feedback te voorzien voordat ze aan de voltallige commissie voorgelegd zouden worden.

2.2 Klankbordgroep

Naast de commissie kende het traject een klankbordgroep die de commissie adviseerde over tussenproducten en kwesties die zich in de commissie voordeden.

Deze groep bestond uit:

- drie wiskundedocenten in het vmbo;
- een wiskundedocent in het havo;
- twee leden uit de onderwijscommissie van het Platform Wiskunde Nederland, tevens ook wiskundedocent in het vmbo;
- een reken-/wiskundedocent in het mbo;
- een vertegenwoordiger van de VO-raad;
- twee vertegenwoordigers van de MBO Raad;
- een vertegenwoordiger van het Kennispunt Taal en Rekenen MBO.

2.3 Bijeenkomsten

De commissie heeft na de startbijeenkomst veertien bijeenkomsten gehouden. De fysieke bijeenkomsten duurden twee-en-half uur; de digitale bijeenkomsten vaak korter. Daarnaast heeft ze twee keer een meerdaagse bijeenkomst gehouden om in detail concepteindtermen te bespreken. Vanwege de omvang van de commissie hanteerde ze het zogenaamde carrouselmodel. De commissie werd verdeeld in een aantal groepen. Elke groep bereidde wijzigingsvoorstellen voor voor een deel van het conceptexamenprogramma; die werden vervolgens becommentarieerd door de andere groepen. Na deze commentaarronden had de startgroep het laatste woord en nam beslissingen over de wijzigingsvoorstellen. Verder is de meelesgroep zes keer bijeengekomen.

Daarnaast hebben de toetsdeskundige uit de commissie en de twee adviseurs in één bijeenkomst van gedachten gewisseld over het schoolexamen en het centraal examen en welk soort eindtermen het beste in welk onderdeel geëxamineerd kan worden.

De klankbordgroep, ten slotte, hield drie bijeenkomsten. Op de eerste bijeenkomst werden globale tussenresultaten gepresenteerd en konden de leden een eerste reactie geven. Op de tweede bijeenkomst presenteerde de commissie wat ze met deze reacties gedaan heeft en op de laatste bijeenkomst werden de volledige conceptexamenprogramma's aan de klankbordgroep voorgelegd. In het onderstaande overzicht staan alle bijeenkomsten op datum vermeld

<i>Datum</i>	<i>Bijeenkomst</i>	<i>Vorm</i>
12 december 2019	Startbijeenkomst	fysiek
27 januari 2020	Commissievergadering 1	fysiek
5 maart 2020	Commissievergadering 2	fysiek
14 april 2020	Commissievergadering 3	digitaal
17 september 2020	Commissievergadering 4	fysiek
1 oktober 2020	Commissievergadering 5	fysiek
29 oktober 2020	Meelesgroep	digitaal
10 december 2020	Commissievergadering 6	digitaal

7 januari 2021	Overleg met toetsdeskundigen en - adviseurs	digitaal
25 februari 2021	Meeleesgroep	digitaal
20 mei 2021	Meeleesgroep	digitaal
24 juni 2021	Commissievergadering 7	fysiek
9 september 2021	Meeleesgroep	digitaal
27 – 29 september 2021	Meerdaagse commissievergadering	fysiek
14 oktober 2021	Commissievergadering 8	fysiek
10 november 2021	Bijeenkomst klankbordgroep 1	fysiek
25 november 2021	Commissievergadering 9	fysiek
16 december 2021	Commissievergadering 10	digitaal
13 januari 2022	Commissievergadering 11	digitaal
27 januari 2022	Commissievergadering 12	digitaal
24 februari 2022	Bijeenkomst klankbordgroep 2	digitaal
17 maart 2022	Meeleesgroep	digitaal
8 – 9 april 2022	Meerdaagse commissievergadering	fysiek
30 mei 2022	Commissievergadering 13	fysiek
5 juli 2022	Meeleesgroep	digitaal
13 september 2022	Bijeenkomst klankbordgroep 3	fysiek
22 september 2022	Commissievergadering 14	fysiek

2.4 Feedback

De commissie heeft er van afgezien breed opgezette feedbackronden te houden. Reden hiervoor is dat ze zelf zodanig was samengesteld dat ze al in aanzienlijke mate representatief was voor het betreffende onderwijsveld en vervolgoopleidingen. De feedback is beperkt gebleven tot bijeenkomsten met de klankbordgroep en tot een viertal veldraadplegingen, die in augustus en september van 2022 hebben plaatsgevonden:

- een raadpleging van CvTE en Cito, met als doel te onderzoeken in hoeverre er op basis van de conceptexamenprogramma's centrale examens ontwikkeld kunnen worden;
- een raadpleging van uitgevers van lesmethoden via de Vereniging MEVW, met als doel te onderzoeken in hoeverre er op basis van de conceptexamenprogramma's lesmethoden ontwikkeld kunnen worden;
- een raadpleging van de klankbordgroep;
- een open raadpleging onder docenten vmbo en mbo, met als primair doel te onderzoeken in hoeverre er op basis van de conceptexamenprogramma's onderwijs en schoolexamens ontwikkeld kunnen worden.

Voor de raadpleging van de docenten hadden zich zestig deelnemers aangemeld; ongeveer de helft daarvan heeft de bijeenkomst daadwerkelijk

(digitaal, vanwege een verwachte, maar uiteindelijk geannuleerde spoorwegstaking) bijgewoond. Voordien hebben we de deelnemers een korte enquête voorgelegd, om aan de hand daarvan focus aan te brengen in de bespreking van de conceptexamenprogramma's in zowel de klankbordgroep als de docentenraadpleging. Deze enquête is door achttien docenten ingevuld, iets minder dan een derde deel van de aanmeldingen. De resultaten van deze enquête staan in bijlage B.

Ondanks de matige representativiteit wezen de enquêteresultaten toch in een bepaalde richting. De respondenten meenden in meerderheid dat de conceptexamenprogramma's zich goed lenen om er onderwijs bij te ontwikkelen en om de schoolexaminering vorm te geven. De uitgevers daarentegen hadden op sommige plekken meer detail willen zien. Twijfels waren er over de moeilijkheidsgraad van de conceptexamenprogramma's wiskunde 1 voor leerlingen uit het vmbo-bb, over de moeilijkheidsgraad van de conceptexamenprogramma's wiskunde 1,2 voor leerlingen uit het vmbo-bb en -kb, over de aansluiting van het vmbo-bb met mbo-opleidingen van niveau 2 en over de aansluiting van het vmbo-kb met mbo-opleidingen van niveau 4. De respondenten verwachten op basis van deze conceptexamenprogramma's dat andere aansluitingsmogelijkheden verbeterd zullen worden. Dat geldt ook voor de aansluiting met andere vakken. De punten waarover de respondenten twijfelden, vormden de gespreksthema's in zowel de klankbordgroep als in de bijeenkomst voor de docenten.

De verslagen van de raadplegingsbijeenkomsten met CvTE en Cito en met de klankbordgroep, en de reactie namens de MEWV, zijn als bijlage aan dit document toegevoegd. Eveneens zijn de bevindingen van de docenten als bijlage opgenomen. In verband met de omvang van de docentengroep hebben we die verdeeld in vijf groepen; de vijf groepen hebben elk hun bevindingen met ons gedeeld.

De resultaten van de raadplegingsbijeenkomsten zijn divers van niveau. Een aantal ingebrachte punten gaat over de uitgangspunten die de commissie heeft gehanteerd (of moest hanteren) of over keuzen die de commissie heeft gemaakt. Andere punten hebben betrekking op een enkele eindterm. Eerstgenoemde punten worden in de lopende tekst van dit document beschreven onder het kopje Feedback. In bijlage H staat wat de commissie met de kleinere punten heeft gedaan.

Ten slotte heeft een aantal deelnemers aan de verschillende raadplegingen de commissie gewezen op enkele kleine fouten en inconsistenties. Deze fouten zijn gecorrigeerd en de inconsistenties zijn opgelost door soms een enkel woord of voorbeeld toe te voegen, te wijzigen of te schrappen. Deze correcties zijn niet in dit document gedocumenteerd.

2.5 Curriculum.nu

Zoals vermeld begon de vakvernieuwingscommissie in de veronderstelling dat de uitkomsten van de ontwikkelfase van Curriculum.nu door de commissie min of meer uitgewerkt zouden moeten worden in conceptexamenprogramma's. Dat bleek gaandeweg het traject niet het geval. De Tweede Kamer besloot uiteindelijk dat herziening van de curricula vooralsnog beperkt zou blijven tot een actualisatie van de examenprogramma's in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs, om daarmee vooral probleempunten in de huidige curricula op te lossen. Ten behoeve van de actualisatie van examenprogramma's in de bovenbouw vo werd door OCW aan SLO een werkopdracht verstrekt, die vervolgens door SLO uitgewerkt werd in werkinstructies. Van een ontwerpkader, zoals dat in artikel 8 lid 1g van de opdracht aan de commissie genoemd werd, was geen sprake meer. Curriculum.nu was van richtinggevend kader tot een bron voor de commissie geworden.

Het was de commissie niet altijd duidelijk aan welke vereisten ze gebonden was. Uiteindelijk heeft ze in het uitwerken van doelformuleringen de richtlijnen uit de werkinstructies van SLO kunnen verwerken in de conceptexamenprogramma's, ook als het gaat om het leggen van een verbinding tussen kennisdomeinen en rekenwiskundige denk/werkwijzen.

2.6 Lockdowns

Zoals uit het datumoverzicht in dit hoofdstuk blijkt, hebben de lockdowns als gevolg van de coronapandemie serieuze gevolgen gehad voor de werkzaamheden van de commissie. Bij de eerste lockdown heeft de commissie geprobeerd door middel van digitale vergaderingen het traject voort te zetten. Dat was niet altijd even succesvol. Met name interactiviteit tussen de commissieleden onderling werd niet gemist. Toen de winterlockdown van 2020/2021 zich aandiende, zijn er geen commissievergaderingen meer geweest. De tijd is door de secretarissen benut om concepteindtermen te formuleren en te delen met de meeleesgroep.

Toen in 2021 de lockdownmaatregelen werden versoepeld, besloot de commissie de zaken voortvarend aan te pakken. Er werd een driedaagse bijeenkomst gehouden in een conferentieoord in Ede, waar een flink deel van de conceptexamenprogramma's werd besproken en uitgewerkt. De lockdownperiode in de winter van 2021/2022 was van kortere duur. Na afloop hiervan kwam de commissie twee dagen in hetzelfde conferentieoord bijeen om de rest van de conceptexamenprogramma's uit te werken.

Al met al heeft de coronapandemie de commissie een jaar tijd gekost. Volgens de opdracht aan de commissie had ze haar voorstel uiterlijk zomer 2021 moeten opleveren. Na overleg en met instemming van de opdrachtgever is deze opleverdatum tot twee keer toe een half jaar verplaatst.

3. Wiskundevakken

3.1 Curriculumdelen

Volgens de opdracht diende de commissie het voorstel voor het vmbo uit het *Nieuw Perspectief op rekenen in het voortgezet onderwijs* (2018) in acht te nemen. Dit voorstel kwam voort uit de discussie over de rekentoets en de rol van het vak wiskunde bij het rekenonderwijs in het voortgezet onderwijs. Het voorstel werd bij motie (31332, vergaderjaar 2018-2019) omarmd door de Tweede Kamer, onder gelijktijdige afschaffing van de rekentoets.

Het voorstel uit het Nieuw Perspectief behelst voor het vmbo opsplitsing van het vak wiskunde in twee deelvakken: wiskunde 2F en wiskunde plus. Het vak wiskunde 2F zou bestaan uit de doelen van referentieniveau 2F behoudens enkele kleine uitzonderingen. Het vak wiskunde plus zou bestaan uit wat er van het huidige wiskundevak overblijft als referentieniveau 2F er geen deel meer van uitmaakt. De commissie was van mening dat een voorbarige keuze voor twee aparte wiskundevakken niet opportuun was en sprak daarom in eerste instantie van curriculumdelen. Deel 1 omvatte referentieniveau 2F behoudens enkele uitzonderingen en werd aangevuld met enkele inhouden die door het ontwikkelteam van Curriculum.nu gesuggereerd waren, vooral op het terrein van gegevensverwerking, statistiek en kansrekening. Naar het oordeel van de commissie was de functie van Deel 1 om leerlingen adequaat toe te rusten voor hun functioneren in de maatschappij. Alle leerlingen uit het vmbo zou de inhoud van Deel 1 moeten worden aangeboden, en ze zouden er examen in moeten afleggen. Deel 2 daarentegen richtte zich primair op analytisch denken en daarmee op de kwalificerende functie van onderwijs, en zou een voorbereiding vormen op doorstroom naar het havo en mbo, in het bijzonder naar mbo-opleidingen van niveau 4 met een technisch karakter. De commissie heeft zich lange tijd niet uitgesproken over vakken, maar gedacht in termen van curriculumdelen.

3.1.1 Feedback

Een aantal deelnemers aan de raadplegingen, met name uit het mbo, maar ook de Vereniging MEVW, die educatieve uitgevers vertegenwoordigt, was van mening dat Deel 1 van curriculum voor alle leerwegen (zo goed als) overeen zou moeten komen met de rekenvereisten voor niveau 2 uit het mbo. De commissie deelt deze mening niet, al is dat niet unaniem. Ze meent dat maatschappelijke toerusting zich niet beperkt tot wat in het mbo en in het referentiekader tot rekenen gerekend wordt. Bovendien is ze van mening dat de inhoud en/of het beoogde beheersingsniveau van Deel 1 voor de basisberoepsgerichte, de kaderberoepsgerichte en de gemengde/theoretische leerweg van elkaar zouden moeten mogen verschillen.

De commissie heeft wel een aantal onderdelen uit de rekenvereisten van mbo geheel of grotendeels overgenomen, te weten:

- de domeinindeling, waarbij de mbo-domeinen Verhoudingen en Procenten zijn samengevoegd tot één domein en waaraan een domein Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen is toegevoegd. Dat laatste is gedaan om voor Deel 1 en Deel 2 dezelfde domeinindeling te kunnen hanteren en omdat dit kennisdomein voor Deel 2 substantieel van inhoud is, terwijl in de rekenvereisten verbanden en formules in beperkte mate voorkomen en ondergebracht zijn in de andere domeinen;
- afzien van een apart domein Getallen. Noodzakelijke bewerkingen met getallen worden als ondersteunende vaardigheden bij de andere domeinen genoemd en hoeven wat de commissie betreft niet apart geëxamineerd te worden. Daarnaast kennen de conceptexamenprogramma's een los domein Ondersteunende vaardigheden, waarin een eindterm over getallen staat die betrekking heeft op alle domeinen.

3.2 Wiskundevakken

Uiteindelijk ontkwam de commissie er niet aan om uitspraken te doen over wiskundevakken in het vmbo. De opdracht aan de commissie bood haar voldoende vrijheid om daarover een voorstel te doen. Twee varianten drongen zich op:

- A. Deel 1 vormt een wiskundevak en Deel 2 vormt een tweede wiskundevak. Alle leerlingen doen examen in het eerste wiskundevak en de leerlingen die in de huidige situatie examen (moeten) doen in wiskunde, leggen in de nieuwe situatie óók examen af in het tweede wiskundevak. Deze leerlingen doen examen in twee wiskundevakken.
- B. Deel 1 vormt een wiskundevak en Delen 1 en 2 samen vormen een tweede wiskundevak. De leerlingen die in de huidige situatie examen (moeten) doen in wiskunde, leggen in de nieuwe situatie alléén examen af in het tweede wiskundevak. De andere leerlingen leggen alleen examen af in het eerste wiskundevak. Alle leerlingen doen examen in één wiskundevak.

De commissie beveelt aan voor variant B te kiezen. Belangrijkste overwegingen daarbij zijn:

- Delen 1 en 2 van het curriculum blijken niet eenvoudig van elkaar te scheiden zijn. Een eindterm uit Deel 2 vormen niet zelden een vervolg op een eindterm uit Deel 1. Door Deel 1 en Deel 2 te combineren tot één vak kan een school beide delen geïntegreerd aanbieden en examineren.
- Bij variant A moeten leerlingen die in de huidige situatie examen (moeten) doen in wiskunde, twee wiskunde-examens afleggen. In variant B hoeft dat niet.
- Variant B lijkt het meeste op de huidige situatie, waarin een leerling hetzij examen doet in wiskunde, hetzij een schoolexamen rekenen aflegt.

Veel discussie bleek er te zijn rond de naamgeving van beide wiskundevakken. Allerlei naamvarianten zijn de revue gepasseerd: basiswiskunde en wiskunde, wiskunde klein en wiskunde groot, wiskunde basis en wiskunde compleet, enzovoorts. Tegen elke naam bleek bezwaar gemaakt te kunnen worden. Enkele leden van de klankbordgroep en twee commissieleden hadden de voorkeur om het eerste wiskundevak rekenen te noemen en het tweede wiskundevak wiskunde. Argument daarbij was dat er zodoende een doorlopende lijn benoemd zou worden van rekenen in het primair onderwijs via voortgezet onderwijs naar middelbaar beroepsonderwijs. Het primair onderwijs kent echter de naam 'rekenen-wiskunde' en de onderbouw van het voortgezet onderwijs het onderdeel 'rekenen en wiskunde'. De naam wiskunde is daarom niet exclusief in gebruik in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs en daarom zag de commissie af van de suggestie uit de klankbordgroep. Bovendien bleek rekenen in het voortgezet onderwijs een beladen term, die associaties oproept met rekentoetsen.

Uiteindelijk stelt de commissie voor de vakken wiskunde 1 en wiskunde 1,2 te noemen. Alle leerlingen in het vmbo doen examen in wiskunde 1, tenzij ze examen doen in wiskunde 1,2. In alle regelingen waar nu het vak wiskunde vermeld wordt, moet in de toekomst wiskunde 1,2 gelezen worden. Het betreft hier onder andere regelingen voor de verplichte avo-vakken in de profielen en de doorstroomregeling voor specifieke opleidingen in het mbo. Wiskunde 1 heeft tot doel leerlingen adequaat toe te rusten op het functioneren in de maatschappij. De vakvernieuwingscommissie stelt voor dit vak te examineren door middel van een schoolexamen en een centraal examen. Wiskunde 1,2 heeft eveneens tot doel leerlingen adequaat toe te rusten om te functioneren in de maatschappij, maar daarnaast ook om ze te leren analytisch te denken en zodoende voor te bereiden op een vervolgopleiding waar wiskunde een rol van betekenis speelt. Ook dit vak kent in het voorstel van de vakvernieuwingscommissie een schoolexamen en centraal examen.

3.2.1 Feedback

In de raadpleegbijeenkomsten werd er opnieuw voor gepleit het vak wiskunde 1 rekenen te noemen en zijn inhoud te beperken tot de rekenvereisten van mbo niveau 2, en werden de hierboven aangehaalde argumenten opnieuw ingebracht. Nieuw argument was dat er zorg is of leerlingen nog wel wiskunde 1,2 kiezen als ze ook wiskunde 1 kunnen kiezen. Als wiskunde 1 rekenen en wiskunde 1,2 gewoon wiskunde zou heten, zou het leerlingen en ouders duidelijk zijn dat een keuze voor wiskunde automatisch een keuze voor de inhoud van wiskunde 1,2 zou impliceren.

De commissie onderkent de zorg over mogelijke afname van belangstelling voor wiskunde 1,2. Deze zorg heeft een rol gespeeld bij de keuze van inhoud van wiskunde 1,2. Verder verwijst de commissie naar de beproevingsfase, waarin kan blijken of deze zorg terecht is.

Daarnaast was een aantal deelnemers van mening dat wiskunde 1 alléén door middel van een schoolexamen geëxamineerd zou moeten worden. Enkele leraren wezen juist op het vrijblijvende karakter van het schoolexamen wiskunde op hun school. Alles afwegende blijft de commissie in meerderheid bij haar standpunt, zoals dat ook verwoord is in het *Nieuw perspectief op rekenen in het voortgezet onderwijs*.

3.3 Andere varianten

De commissie en de klankbordgroep konden zich verenigen met betrekking tot de keuze voor de vakken wiskunde 1 en wiskunde 1,2 en deze namen.

Desondanks zijn er in het voorbije traject andere varianten de revue gepasseerd.

- Op zeker moment gingen er in de klankbordgroep stemmen op om voor wiskunde 1,2 een A- en een B-variant te ontwikkelen. De A-variant zou aansluiten bij economische vervolgopleidingen en de B-variant bij technische vervolgopleidingen. Omdat dit zou leiden tot negen examenprogramma's en een aanzienlijk aantal te construeren centrale examens, is hier van afgezien. Wel is er bij de invulling van wiskunde 1,2 rekening mee gehouden dat dit vak ook voor leerlingen met een economische vervolgopleiding relevant is.
- Vanuit de commissie kwam een voorstel om naast wiskunde 1 en wiskunde 1,2 een wiskundemodule te ontwikkelen voor leerlingen die vanuit de gemengde of theoretische leerweg willen doorstromen naar het havo. Daarvan heeft de commissie afgezien, omdat in dat geval de instroom uit het vmbo in havo-4 onoverzichtelijk zou worden. Immers, ook leerlingen die een dergelijke module niet gevolgd hebben zijn tot havo-4 toelaatbaar.

3.3.1 Feedback

De tweede variant kwam in de raadplegingsbijeenkomst van de docenten opnieuw aan bod. De commissie blijft bij haar standpunt, maar kan zich voorstellen dat tijdens of na ontwikkeling van nieuwe examenprogramma's havo een doorstroommodule toch wenselijk blijkt. Vooralsnog meent de commissie dat, als een school behoefte heeft aan meer voorbereiding voor doorstroom naar het havo dan deze conceptexamenprogramma's bieden, het haar vrij staat haar leerlingen een doorstroommodule aan te bieden. Ze beveelt aan hiertoe een handreiking te ontwikkelen c.q. bestaande handreikingen te updaten.

4. Conceptexamenprogramma's

4.1 Eindtermen, domeinen en subdomeinen

In de werkinstructies voor de actualisatie van de examenprogramma's voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs worden nadere instructies gegeven over de vormgeving van conceptexamenprogramma's en concepteindtermen.

Een eindterm bestaat uit:

- een formulering of 'doelzin' waaruit blijkt welk gedrag een leerling in voorkomende gevallen moet kunnen tonen ten aanzien welke vakinhoud;
- (optioneel) een uitwerking of nadere specificatie van deze formulering, voorafgegaan door de frase 'Het gaat hierbij om...';
- (optioneel) een toelichting, voorafgegaan door de frase 'Te denken valt aan...'.

De doelzin en de uitwerking worden door de overheid vastgesteld in het landelijk en wettelijk vastgelegd curriculum, maar de toelichting niet.

In de conceptexamenprogramma's wiskunde vmbo staan in de toelichting meestal voorbeelden, die een verduidelijking vormen van wat in de doelzin of uitwerking wordt bedoeld, in het bijzonder als het gaat om doelzinnen of uitwerkingen waarin een moeilijkheidsindicatie voorkomt, zoals 'eenvoudig' of 'betrekkelijk eenvoudig'.

Eindtermen kunnen geordend worden in zogeheten domeinen, die op hun beurt onderverdeeld kunnen worden in subdomeinen. De huidige examenprogramma's wiskunde in het vmbo kennen alleen exameneenheden om eindtermen te ordenen. Deze exameneenheden komen overeen met domeinen. De huidige examenprogramma's wiskunde kennen geen subdomeinen.

4.2 Kennisdomeinen

De eindtermen in de conceptexamenprogramma's kennen vakinhouden, zoals procenten, meetkundige figuren en formules. Deze vakinhouden zijn door de commissie geordend in een vijftal kennisdomeinen. Deze kennisdomeinen zijn op aanraden van de klankbordgroep gebaseerd op die uit de rekenvereisten van het middelbaar beroepsonderwijs, om zo de doorlopende leerlijnen te verstevigen. De commissie onderscheidt de volgende kennisdomeinen voor zowel wiskunde 1 als wiskunde 1,2:

- | | |
|--|-------------------|
| • 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) |

4.3 Rekenwiskundige denk/werkwijzen

In de eindtermen worden eveneens beoogde gedragingen van leerlingen genoemd. Deze gedragingen zijn geordend door middel van een zestal denk/werkwijzen:

- wiskundig probleemoplossen
- wiskundig modelleren
- representeren en vaktaal
- gereedschap gebruiken
- wiskundig redeneren
- abstraheren

Deze denk/werkwijzen zijn afkomstig uit Curriculum.nu en kunnen in verband worden gebracht met verbindende vaardigheden (zie onder andere de publicatie *Samenhang in het curriculum* van de Curriculumcommissie uit 2021) en de wiskundige denkactiviteiten uit het havo en vwo. De betekenis van deze denk/werkwijzen wordt in bijlage C beschreven.

Het eindvoorstel rekenen & wiskunde van Curriculum.nu kent naast deze zes denk/werkwijzen nog een zevende, namelijk algoritmisch denken. Hoewel algoritmisch denken mogelijkheden biedt om verbanden te leggen met digitale geletterdheid, is de commissie van mening dat het beschrijven van wiskundeprocedures met behulp van beschrijvingstechnieken voor algoritmen weinig tot geen toegevoegde waarde heeft voor wiskunde. Wellicht zijn er andere mogelijkheden om algoritmisch denken een plek te geven in de wiskundecurricula van het vmbo, maar de commissie heeft daar verder niet over van gedachten gewisseld. Daarom ontbreekt deze zevende denk- en werkwijze in het voorstel van de commissie.

4.3.1 Feedback

De uitgevers melden dat ze zich in staat achten lesmethoden uit te geven waarin deze denk/werkwijzen worden verwerkt. In de klankbordgroep vond een van de vertegenwoordigde organisaties het ontbreken van algoritmisch denken een gemis. De commissie heeft hierover meermaals van gedachten gewisseld, hierin een weloverwogen keuze gemaakt en ziet geen aanleiding haar standpunt hieromtrent te herzien.

4.4 Rekenwiskundige handelingen en ondersteunende vaardigheden

Niet alle beoogde gedragingen van leerlingen kunnen ondergebracht worden in een van de zes denk/werkwijzen. Leerlingen dienen ook routinematig handelingen uit te kunnen voeren. Hieronder valt procedurele rekenwiskundekennis, zoals een procentberekening uitvoeren of een grafiek tekenen bij een gegeven tabel. Paraatheid van deze rekenwiskundige handelingen wordt vaak als een voorwaarde beschouwd om problemen op te kunnen lossen, te redeneren, te modelleren of te abstraheren. De commissie

heeft ervoor gekozen om deze rekenwiskundige handelingen apart in de conceptexamenprogramma's te vermelden; dit in overeenstemming met het referentiekader rekenen.

De conceptexamenprogramma's kennen verder geen afzonderlijk kennisdomein Getallen, waar bewerkingen met getallen vermeld staan. In overeenstemming met de rekenvereisten in het mbo beschouwt de commissie bewerkingen met getallen als een ondersteunende vaardigheid voor andere vaardigheden. Ze acht het niet noodzakelijk dat bewerkingen met getallen apart geëxamineerd worden. Deze ondersteunende vaardigheden worden geformuleerd bij de verschillende kennisdomeinen, zoals het rekenen met n bij Twee- en driedimensionale ruimte en het rekenen met variabelen bij Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen. Daarnaast kennen de conceptexamenprogramma's een eindterm over bewerkingen met getallen die voor alle kennisdomeinen relevant zijn.

4.5 Een raamwerk

De conceptexamenprogramma's van wiskunde 1,2 kennen 53 eindtermen en die van wiskunde 1 kennen 42 eindtermen. In onderstaand raamwerk staat in welke kennisdomeinen de eindtermen vallen en op welke denk- en werkwijze er in de eindtermen een beroep wordt gedaan. Nummers van eindtermen die rood gekleurd zijn, komen alleen in wiskunde 1,2 voor. De andere eindtermen komen zowel in wiskunde 1 als wiskunde 1,2 voor.

We zien in dit raamwerk de kennisdomeinen en rekenwiskundige denk/werkwijzen staan. Verder bestaan eindtermen 52 en 53 (Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden) uit bewerkingen met getallen die voor alle kennisdomeinen relevant zijn, en het gebruik van rekenmachine en formulekaart. Ten slotte is er nog sprake van Domeinoverstijgende eindtermen 1 tot en met 6. Deze eindtermen beschrijven hoe de wiskundevakken in het vmbo samenhangen met of bijdragen aan verbindende vaardigheden, digitale geletterdheid, burgerschap, samenhang met andere vakken en loopbaanontwikkeling; deze eindtermen beschrijven ook de noodzaak om wiskundekennis en denk/werkwijzen in het schoolexamen in samenhang te examineren.

	VP	GE	2,3D	VVV	KIK
Domeinoverstijgend	1 - 6				
Rekenwiskundige handelingen	7	15	23	32, 33	42
Wiskundig probleemoplossen	8	16, 17	24, 25	34	43, 44
Wiskundig modelleren	9			35	45
Gereedschap gebruiken		18, 19			
Representeren en vaktaal	10	20	26, 27	36, 37	46, 47, 48
Wiskundig redeneren	11		28	38	
Abstraheren	12, 13	21	29, 30	39, 40	49, 50, 51
Ondersteunende vaardigheden	14	22	31	41	
Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden	52 - 53				

4.6 Opzet conceptexamenprogramma's

Zoals vermeld bestaat een examenprogramma uit domeinen, subdomeinen en eindtermen. De Domeinoverstijgende eindtermen en de Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden vormen elk een domein in de conceptexamenprogramma's. Daarnaast had de commissie de keuze om de kennisdomeinen als domeinen en de rekenwiskundige denk/werkwijzen als subdomeinen aan te wijzen, of om de rekenwiskundige denk/werkwijzen als domeinen en de kennisdomeinen als subdomeinen aan te wijzen.

Het eerste alternatief komt min of meer overeen met de manier waarop de examenprogramma's nu zijn vormgegeven. Het tweede alternatief plaatst de rekenwiskundige denk/werkwijzen op de voorgrond en dat zou een aanzienlijke verandering zijn ten opzichte van de huidige examenprogramma's. De commissie stelt voor het eerste alternatief te hanteren. Zodoende staan alle eindtermen over een wiskunde-inhoud overzichtelijk bij elkaar in één domein. In het tweede alternatief is dat niet het geval en dat vindt de commissie bezwaarlijk.

5. Verschillen tussen leerwegen

5.1 Verschilaspecten

Het vmbo kent vier leerwegen, maar van avo-vakken zijn de examenprogramma's voor de gemengde en theoretische leerweg gelijk. Per saldo is er dus sprake van drie examenprogramma's voor wiskunde 1 en drie examenprogramma's voor wiskunde 1,2. De drie conceptexamenprogramma's voor elk van beide vakken kunnen in de leerwegen theoretisch op diverse aspecten van elkaar verschillen:

- *op vakkennis*
Sommige vakkennis komt wel voor in de ene leerweg, maar ontbreekt in een of meer van de andere leerwegen.
Bijvoorbeeld: goniometrie komt wel voor in het vmbo-kb en -gt, maar niet in het vmbo-bb.
- *op denk/werkwijzen*
Sommige denk/werkwijzen komen voor in de ene leerweg, maar ontbreken in een of meer van de andere leerwegen.
Bijvoorbeeld: wiskundig redeneren komt in het vmbo-bb en vmbo-kb niet voor in het kennisdomein Twee- en Driedimensionale ruimte, maar wel in het vmbo-gt.
- *op complexiteit*
Een eindterm kent een variant in alle leerwegen; in de ene leerweg is sprake van eenvoudiger situaties dan in een andere leerweg.
Bijvoorbeeld: in het vmbo-bb maken leerlingen eenvoudige vraagstukken, in het vmbo-kb betrekkelijk eenvoudige vraagstukken en in het vmbo-gt complexe vraagstukken. In de toelichting van de eindterm staan voorbeelden die een indicatie geven wat bedoeld wordt met eenvoudig, betrekkelijk eenvoudig en complex.
- *op niveaus van denken en handelen*
In een eindterm wordt vermeld welk niveau van denken en/of handelen de leerling ten toon dient te spreiden in zijn of haar gedragingen.
Bijvoorbeeld: in het vmbo-bb doen leerlingen een procentberekening met behulp van een visuele voorstelling, zoals een strook, in het vmbo-kb doen leerlingen een dergelijke berekening met een verhoudingstabel en in het vmbo-gt met behulp van een procentfactor.

Het laatstgenoemde verschilaspect komt in de conceptexamenprogramma's niet voor. Het zou een heel andere manier van examencorrectie impliceren. Een gt-leerling die een procentberekening zou uitvoeren met een visuele voorstelling en daarmee een correcte uitkomst geeft, zou in dit voorbeeld het vraagstuk niet conform het examenprogramma hebben beantwoord en een zeer beperkt aantal scorepunten toegewezen worden. De commissie vindt dit niet wenselijk. Wel

denkt de commissie dat hoe complexer een vraagstuk is, des te hoger niveau van denken en handelen noodzakelijk is om het op te lossen. De andere drie verschilaspecten komen wel in de conceptexamenprogramma's voor.

5.2 De complexiteit van problemen

Bij wiskundig probleemoplossen is het voor leerlingen niet meteen duidelijk hoe een vraagstuk moet worden opgelost. Deze vraagstukken worden problemen genoemd en die kunnen variëren in complexiteit. De commissie onderscheidt in dit kader (in willekeurige volgorde) acht factoren die een probleem makkelijker of moeilijker kunnen maken:

1. hoeveel gegevens uit de probleemsituatie nodig zijn om het probleem op te lossen;
2. hoeveel verschillende rekenwiskundige handelingen er uitgevoerd moeten worden om het probleem op te lossen;
3. of er gegevens (ogenschijnlijk) ontbreken;
4. of er meer gegevens in de probleemsituatie voorkomen dan noodzakelijk is om het probleem op te lossen;
5. hoe moeilijk het is om noodzakelijke gegevens uit bronnen te betrekken;
6. of het te verwachten valt dat de leerling zich in moet leven in de probleemsituatie en/of moeite zal hebben de oplossing te toetsen aan de probleemstelling;
7. de complexiteit van de getallen die in de probleemsituatie voorkomen;
8. de noodzaak uitkomsten van berekeningen na te bewerken, bijvoorbeeld situationeel afronden, of er conclusies aan te verbinden.

In de eindtermen in het vergelijkingsdocument wordt met behulp van de nummers uit deze lijst aangegeven welke factoren een probleem moeilijker maken ten opzichte van een eenvoudiger probleem in een lagere leerweg.

5.3 Uitlijning van leerwegen

De huidige wiskundecurricula van de leerwegen zijn matig ten opzichte van elkaar uitgelijnd. Het curriculum van het vmbo-bb verschilt nogal van dat van het vmbo-kb, maar het curriculum van het vmbo-kb op zijn beurt verschilt niet veel van dat van het vmbo-gt. Bij de voorbereiding van het vernieuwingstraject was er sprake van dat verbetering van uitlijning van de wiskundecurricula deel uit zou maken van de doelstelling van het traject, maar dat wordt in de opdracht aan de commissie niet als zodanig vermeld.

In de commissie is van wel van gedachten gewisseld over de wenselijkheid van verdere uitlijning. De meningen daaromtrent bleken verdeeld.

- Hoewel wiskunde niet bepalend is voor doorstroom van het vmbo-bb naar het vmbo-kb, kiezen jaarlijks een paar honderd vmbo-leerlingen er na hun bb-examen voor om door te stromen naar het vmbo-kb. Men kan beargumenteren dat de uitlijning verbeterd dient te worden zodat deze overgang eenvoudiger wordt en dat als gevolg daarvan meer bb-leerlingen

dan nu verder gaan in het vmbo-kb.

- Argument om de verschillen tussen het vmbo-kb en -gt daarentegen niet te groot te maken, is dat beide leerwegen toegang geven tot mbo-opleidingen van niveau 4.

De commissie heeft niet expliciet gestuurd op betere uitlijning tussen de wiskundecurricula in de leerwegen van het vmbo. Wel heeft ze de voorlaatste versie van de conceptexamenprogramma's wiskunde 1,2 getoetst op de mate van uitlijning en naar aanleiding daarvan enkele vereenvoudigingen voor het vmbo-kb aangebracht. De conceptexamenprogramma's van wiskunde 1 op hun beurt verschillen niet zo veel van elkaar. Uitlijning is daarom bij wiskunde 1 geen kwestie.

5.4 Havo-light

De gemengde en theoretische leerweg van het vmbo geven toegangsrecht tot havo-4, mits de leerling examen aflegt in een extra vak. Andere toegangsvoorwaarden zijn er niet en een school kan er ook voor kiezen een vmbo-leerling die géén examen in een extra vak gedaan heeft toe te laten tot havo-4.

Een van de doelen van het vernieuwingstraject was het verbeteren van de wiskundeaansluiting tussen het vmbo-gt en het havo. Het heeft de commissie tamelijk veel hoofdbrekens gekost om hier gestalte aan te geven. Zoals geschreven heeft ze afgezien van aparte doorstroommodules. In plaats daarvan stelt ze voor in het conceptexamenprogramma voor wiskunde 1,2 in een aantal eindtermen onderdelen toe te voegen die gericht zijn op doorstroom naar het havo. Omdat niet alleen leerlingen die naar het havo wensen door te stromen, wiskunde 1,2 (moeten) volgen, vindt de commissie dat de havo-specifieke onderdelen in dit vak beperkt moeten zijn. Ze spreekt hierbij van 'havo-light'. Het vak kent daarom betrekkelijk weinig vakkenis die specifiek is voor doorstroom naar het havo. Het gaat hier om toepassing van de balansmethode bij het oplossen van vergelijkingen en, als ondersteunende vaardigheid hierbij, het samennemen van eenvoudige gelijksoortige termen in een expressie. De commissie heeft er vooral voor gekozen om in alle kennisdomeinen onderdelen toe te voegen van een denk- en handelingsniveau dat past bij het havo. Het conceptexamenprogramma voor wiskunde 1,2 voor het vmbo-gt kent daarom in een aantal eindtermen meer formele en abstracte onderdelen.

Voorbeelden daarvan zijn:

- een verhouding weergeven met een formule;
- betekenis geven aan omrekeningsfactoren en meeteenheden als wiskundige objecten, dat wil zeggen: los van een specifieke situatie;
- beweringen over meetkundige figuren, hun afmetingen, hun omtrek, oppervlakte en inhoud aannemelijk maken;

- het Δ -symbool gebruiken om veranderingen van grootheden weer te geven;
- variabelen met willekeurige letters weergeven;
- betekenis geven aan de wet van de grote aantallen.

5.4.1 Feedback

Een aantal deelnemers aan de raadplegingsbijeenkomsten toonde zich teleurgesteld dat wiskunde in de gemengde en theoretische leerweg weinig specifieke havo-inhouden kent, in het bijzonder algebra. De commissie meent dat het concept van 'havo-light' in de huidige wat onzekere situatie, - vanwege het vernieuwingstraject wiskunde havo-vwo dat net gestart is - het meest recht doet aan de verschillende doorstroommogelijkheden van de gemengde en theoretische leerweg, maar sluit niet uit dat in een later stadium dit standpunt heroverwogen moet worden. Verder is ze van mening dat leerlingen die niet naar het havo doorstromen, niet al te zeer belast moet worden met inhouden die specifiek voor doorstroom naar het havo bedoeld zijn.

6. Examinering

6.1 Criteria

Opdracht aan de commissie was ook om een voorstel te doen voor de verdeling van de inhoud van een examenprogramma over het centraal examen en het schoolexamen. Dat bleek niet eenvoudig. Probleem daarbij was dat het moeilijk is om min of meer objectieve criteria te formuleren op basis waarvan een eindterm aan het schoolexamen of het centraal examen kan worden toegewezen. En bovendien staat het een school volgens artikel 2.60a lid 3 van de Wet op het voortgezet onderwijs 2020 vrij om onderdelen van het centraal examen ook in het schoolexamen te toetsen. Bronnen over het centraal examen gaan vooral over de functie van centrale examinering in het algemeen. Het CvTE schrijft in jaar verslag over 2021 het volgende: "Diploma's in Nederland zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op landelijke, centrale examens. Het vertrouwen van vervolgoopleidingen en werkgevers in diploma's is onder meer afhankelijk van de kwaliteit van die examens." Maar op grond waarvan een eindterm aan het centraal examen toegewezen kan worden, bleek niet te achterhalen.

Uitzondering op het bovenstaande was het criterium van de toetsbaarheid. De adviseurs van CvTE en Cito en de toetsdeskundige in de commissie hebben daaromtrent een helder advies gegeven: vermijd in een centraal examen vraagstukken waarbij de leerlingen een antwoord moeten geven in de vorm van een redenering. Overweging hierbij was dat vmbo-leerlingen het naar verwachting moeilijk vinden om hun gedachten op te schrijven. Gevolg daarvan is dat eindtermen op het gebied van wiskundig redeneren alleen deel uit maken van het schoolexamen.

6.2 Schoolexamen : centraal examen = 50 : 50

Volgens het Uitvoeringsbesluit WVO wordt het eindcijfer voor een examenvak bepaald door het rekenkundig gemiddelde van het cijfer voor het schoolexamen en het cijfer voor het centraal examen, tenzij het vak geen centraal examen kent. Beide examenonderdelen tellen even zwaar mee. In de werkopdracht van OCW aan SLO om de examenprogramma's in de bovenbouw van het vo te actualiseren, staat dat deze wijze van weging weerspiegeld dient te worden in de verdeling van inhoud over school- en centraal examen. Met andere woorden: dat de helft van de inhoud aan het schoolexamen en de andere helft aan het centraal examen toegewezen moet worden. Dit onderdeel van de werkinstructie maakte geen deel uit van de opdracht aan de commissie en is voor wiskunde nogal een verandering, want in de huidige examenprogramma's is het grootste deel van de inhoud aan het centraal examen toegewezen. Bovendien is het niet eenvoudig om alleen op basis van een examenprogramma in te schatten hoe 'groot' een inhoud is. De verleiding is groot om te veronderstellen dat alle eindtermen even groot zijn, terwijl dat nog maar de vraag is.

6.2.1 Feedback

In de raadplegingsbijeenkomsten bleek eveneens weerstand te bestaan tegen dit uitgangspunt. De commissie voelt zich daarom gesteund om van dit uitgangspunt af te wijken.

6.3 Twee invalshoeken

Dit leidde ertoe dat de commissieleden en -adviseurs diverse argumenten hanteerden om tot een verdeling te komen, zoals het (vermeende) belang van een kennisdomein, of hoe makkelijk of moeilijk het is om examenvraagstukken bij kennisdomeinen te ontwikkelen. De commissie heeft twee invalshoeken onderzocht om tot een verdeling te komen:

- een verdeling langs kennisdomeinen, dat wil zeggen dat van sommige kennisdomeinen alle denk/werkwijzen en rekenkundige handelingen wel en die van andere niet aan het centraal examen worden toegewezen;
- een verdeling langs denk/werkwijzen, dat wil zeggen dat sommige denk/werkwijzen en alle rekenkundige handelingen voor alle kennisdomeinen wel en andere niet aan het centraal examen worden toegewezen.

Laatstgenoemde optie leek veelbelovend, want zodoende zou de commissie geen keuze te hoeven maken tussen kennisdomeinen. Maar dat bleek toch lastiger dan gedacht, want in examenvraagstukken komen verschillende denk/werkwijzen geïntegreerd aan bod. De commissie heeft nog met de gedachte gespeeld om dan maar alleen rekenwiskundige handelingen in het centraal examen te examineren, maar dat zou volgens de commissie leiden tot erg 'vlakke' centrale examens.

Uiteindelijk heeft de commissie onderstaande keuzen gemaakt.

- In zowel wiskunde 1 als wiskunde 1,2 worden de kennisdomeinen Verhoudingen en procenten en Grootheden en eenheden centraal geëxamineerd, omdat deze kennisdomeinen het hart vormen van referentieniveau 2F.
- In wiskunde 1 wordt daarnaast het kennisdomein Kwantitatieve informatie en kansen eveneens centraal geëxamineerd vanwege het belang van dit domein voor maatschappelijk functioneren.
- In wiskunde 1 wordt verder het kennisdomein Twee- en driedimensionale ruimte ook centraal geëxamineerd om voldoende kwalitatieve examenvragen te kunnen maken over omtrek-, oppervlakte- en inhoudsgrootheden.
- In wiskunde 1,2 worden naast Verhoudingen en procenten en Grootheden en eenheden de kennisdomeinen Twee- en Driedimensionale ruimte en Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen centraal geëxamineerd vanwege de doorstroomrelevantie van deze kennisdomeinen. Kwantitatieve informatie en kansen leent zich in dit vak goed voor examinering in het schoolexamen.

- Wiskundig redeneren is vanwege overwegingen van toetsbaarheid uitgesloten van het centraal examen.

De verdeling schoolexamen: centraal examen van 50 : 50 wordt als gevolg hiervan niet gerealiseerd.

7. Voorkennis

7.1 Uitgangspunten

De opdracht aan de commissie kent als deelopdracht een omschrijving te geven van de voor het vak of varianten van het vak wiskunde veronderstelde voorkennis aan het begin van het derde leerjaar van het vmbo in termen van kennis en vaardigheden. De commissie heeft geen extensieve lijst van begintermen opgesteld, maar zich wel gebogen over wat het uitgangspunt zou moeten zijn voor de examenprogramma's. In eerste aanleg kwamen de bouwstenen voor de onderbouw uit het eindvoorstel rekenen & wiskunde van Curriculum.nu in aanmerking. Toen dit eindvoorstel ter discussie kwam te staan, besloot de commissie het huidige onderbouwcurriculum als uitgangspunt te hanteren.

7.2 Wiskunde 1

Het bovenstaande resulteert in ten minste de volgende voorkennis voor het vak wiskunde 1.

- Voor alle leerwegen van het vmbo is beheersing van referentieniveau 1F wenselijk. Voor het vmbo-bb en -kb is beperkte beheersing een optie, bijvoorbeeld zoals dat beschreven staat bij *Passende perspectieven*, een publicatie van SLO.
- Voor alle leerwegen is kennis van en vaardigheid in het rekenen met negatieve getallen wenselijk. Het rekenen met negatieve getallen kan beperkt blijven tot berekeningen die in functionele situaties relevant zijn, bijvoorbeeld: het is vandaag -2°C en morgen is het 5 graden kouder; wat is morgen de temperatuur?
- Ten slotte is het van belang dat leerlingen een rekenmachine weten te bedienen en de uitkomsten te interpreteren.

7.3 Wiskunde 1,2

Voor wiskunde 1,2 is wat meer voorkennis nodig dan voor wiskunde 1.

- Volledige beheersing van referentieniveau 1F is voor wiskunde 1,2 wenselijk.
- Voor het vmbo-gt is beheersing van referentieniveau 1S als voorkennis voor wiskunde 1,2 van belang.
- Het rekenen met negatieve getallen is niet beperkt tot functionele situaties. Zo zouden berekeningen als $-2 \times -3 = 6$ en $-6 : -3 = 2$ ook deel uit moeten maken van de voorkennis.

7.4 Denk/werkwijzen

Naast kenniselementen maakt een zeker beheersingsniveau van denk/werkwijzen eveneens deel uit van de noodzakelijke voorkennis. Voor

wiskunde 1 is het wenselijk dat leerlingen ten minste in staat zijn om op informele wijze eenvoudige problemen kunnen oplossen. Voor wiskunde 1,2 is het wenselijk dat leerlingen eenvoudige problemen op een meer dan informele wijze kunnen oplossen. Dat hoeft nog niet direct een formele en systematische oplossingswijze te zijn. Verder is het voor leerlingen die wiskunde 1,2 gaan volgen wenselijk dat ze los van voorbeelden en contexten betekenis kunnen geven aan gehele en decimale getallen.

8. Referentiekader rekenen

8.1 Evaluatie Referentiekader

Sinds 2010 zijn scholen verplicht referentieniveaus rekenen in acht te nemen. Voor het vmbo in zijn geheel gaat het om referentieniveau 2F. De commissie is gevraagd om een analyse te maken van de impact van haar voorstel op het huidige systeem van referentieniveaus. Tijdens de werkzaamheden van de commissie hebben SLO, ResearchNed en Expertisecentrum Nederlands een evaluatieonderzoek uitgevoerd naar het Referentiekader als geheel, waarvan de resultaten gepubliceerd zijn in de *Eindrapportage Analyse en evaluatie referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen* van SLO, ResearchNed en Expertisecentrum Nederlands uit 2022. Eén van de aanbevelingen uit het onderzoek is om te starten met de actualisatie van de kerndoelen taal en rekenen & wiskunde voor het primair onderwijs en de onderbouw van het voorgezet onderwijs, en van de examenprogramma's Nederlands en wiskunde. De aanbeveling omvat verder deze passage: "Bepaal daarbij de functie van het Referentiekader en welke aanpassingen de geactualiseerde kerndoelen en examenprogramma's vragen ten aanzien van het Referentiekader." Deze aanbeveling werd gepubliceerd toen de commissie haar werkzaamheden al zo goed als afgerond had. Als gevolg daarvan kwam de oorspronkelijke opdracht aan de commissie over de referentieniveaus in de lucht te hangen. Ze heeft zich daarom beperkt tot een analyse van in hoeverre de structuurelementen van de referentieniveaus deel uit maken van de conceptexamenprogramma's, zoals dat ook in het evaluatieonderzoek met de huidige examenprogramma's is gedaan. Als vervolgens de actualisatietrajecten van de kerndoelen en de examenprogramma's van het havo en vwo afgerond zijn, kan de aanbeveling uit het evaluatieonderzoek met behulp van onder andere de informatie uit dit hoofdstuk geëffectueerd worden.

8.2 Structuurelement Domeinen

Referentieniveau 2F kent vier domeinen: Getallen, Verhoudingen, Meten & meetkunde en Verbanden.

- Het domein Getallen is geen afzonderlijk kennisdomein in de conceptexamenprogramma's. De rekendoelen die bij dit domein genoemd zijn, worden in elk van de kennisdomeinen vermeld bij Ondersteunende vaardigheden en verder in een domein Domeinonafhankelijke ondersteunende vaardigheden; dit naar analogie van de rekenvereisten uit het mbo. Rekenen zonder rekenmachine maakt geen deel uit van de conceptexamenprogramma's.
- Het domein Verhoudingen komt ook voor in de conceptexamenprogramma's.
- Het domein Meten & meetkunde is gesplitst. Het deel Meten is ondergebracht in het kennisdomein Grootheden en eenheden. Het deel Meetkunde is een eigen kennisdomein Twee- en Driedimensionale ruimte

geworden.

- Het domein Verbanden komt grotendeels overeen met het onderdeel kwantitatieve informatie in het kennisdomein Kwantitatieve informatie en kansen. Het met elkaar in verband brengen van voorstellingsvormen van verbanden en het beschrijven van patronen valt onder het kennisdomein Verbanden, voorstellingsvormen en vergelijkingen.

8.3 Structuurelement Onderdelen

Referentieniveau 2F kent per domein drie onderdelen: A. Notatie, taal en betekenis, B. Met elkaar in verband brengen en C. Gebruiken.

- Notatie en rekenwiskundetaal kent in de conceptexamenprogramma's overeenkomsten met de subdomeinen Representeren en vaktaal in elk van de kennisdomeinen. 'Betekenis' komt terug in de eindtermen over betekenis geven aan wiskundige objecten in de subdomeinen Abstraheren.
- 'Met elkaar in verband brengen' komt als zodanig niet in de conceptexamenprogramma's voor. Het omzetten van representaties van wiskundige objecten zoals verhoudingen, maten, verbanden en ruimtelijke objecten in elkaar, staat waar dat relevant is bij het subdomein Rekenwiskundige handelingen van elk van de kennisdomeinen vermeld.
- Gebruiken is een containerbegrip, dat in veel onderdelen van de conceptexamenprogramma's voorkomt.

8.4 Structuurelement Typen kennis en vaardigheden

Bij elk domein wordt in referentieniveau 2F onderscheid gemaakt tussen drie typen kennis en vaardigheden: Paraat hebben, Functioneel gebruiken en Weten waarom.

- Paraat hebben, het uit geheugen ophalen van rekenwiskundige feitenkennis en het op routine uitvoeren van rekenwiskundeprocedures, komt in de conceptexamenprogramma's niet als zodanig voor. De Rekenwiskundige handelingen bij elk van de kennisdomeinen kunnen worden beschouwd als routineprocedures.
- Functioneel gebruiken komt in de conceptexamenprogramma's vooral aan bod in de eindtermen van de subdomeinen Wiskundig probleemoplossen en Wiskundig modelleren.
- Weten waarom kent in de conceptexamenprogramma's overeenkomsten met Wiskundig redeneren en Abstraheren.

9. Reflectie

9.1 De doelstellingen van het vernieuwingstraject

Volgens artikel 8 lid 2 van de opdracht aan de commissie heeft dit vernieuwingstraject een drietal doelstellingen, namelijk het realiseren van:

- a. een adequate programmatische aansluiting tussen de vmbo-leerwegen enerzijds en de daarop aansluitende mbo-niveaus anderzijds, mede gelet op de vernieuwde kwalificatiestructuur in het mbo;
- b. een adequate programmatische aansluiting tussen het vmbo-gl/-tl en het havo, mede gelet op de wiskunde-examenprogramma's in het havo;
- c. een adequate programmatische aansluiting tussen het vak wiskunde of varianten van het vak wiskunde in het vmbo en de andere algemeen vormende vakken en de beroepsgerichte programma's in het vmbo.

In hoeverre deze doelstellingen met de conceptexamenprogramma's gerealiseerd worden, kan naar het oordeel van de commissie het beste onderzocht worden door deze conceptexamenprogramma's in de praktijk te beproeven.

Ten aanzien van deze doelstellingen merkt de commissie het volgende op.

- Dit vernieuwingstraject loopt voor op de vernieuwingstrajecten voor de kerndoelen po en onderbouw vo, en loopt eveneens voor op de actualisatie van examenprogramma's van het havo en vwo. Als gevolg daarvan was het voor de commissie moeilijk, zo niet onmogelijk, om de aansluiting van het vmbo-gt met het havo goed in de steigers te zetten. In paragraaf 5.4 wordt beschreven hoe de commissie denkt deze aansluiting te verbeteren. Ze sluit echter niet uit dat gaandeweg het verloop van de andere vernieuwingstrajecten duidelijker wordt wat de nieuwe wiskundevakken in de bovenbouw van het havo aan voorkennis nodig hebben en dat dit aanleiding is om te zijner tijd de havo-specifieke onderdelen in het examenprogramma wiskunde 1,2 van het vmbo-gt nader te beschouwen.
- Het mbo kent sinds kort nieuwe rekenvereisten. De commissie heeft van deze vereisten kennis genomen en elementen daaruit, de keuze voor de kennisdomeinen in het bijzonder, in de conceptexamenprogramma's verwerkt. Ze denkt dat dit bijdraagt aan verbetering van de aansluiting met het mbo.

9.2 Studeerbaarheid

De commissie werd in haar opdracht opgedragen de onderwijstijd die op dit moment in het algemeen aan het examenvak wiskunde in het vmbo wordt besteed, inclusief de onderwijstijd die binnen of naast dat examenvak aan rekenen wordt besteed, in acht te nemen. Daarnaast werd de commissie opgedragen in acht te nemen dat de examenstof die voor alle leerlingen is

voorgeschreven in deze onderwijstijd gerealiseerd kan worden. Het staat de scholen in Nederland vrij om zelf te bepalen hoeveel onderwijstijd ze besteden aan de verschillende examenvakken. Veel scholen kennen in de examenjaren in het vmbo zo'n drie wiskundelessen van 50 minuten per week (= 175 klokuren over beide examenjaren tezamen) en 1 uur rekenen aan leerlingen die geen examen doen in wiskunde (= 58 klokuren over beide examenjaren tezamen). Daarnaast kent het actualisatietraject voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs een kader voor de ontwerpruimte. In dit kader worden 85 klokuren ontwerptijd voor wiskunde 1 (waarvan 17 klokuren ten behoeve van digitale geletterdheid) en 187 klokuren ontwerptijd voor wiskunde 1,2 (waarvan eveneens 17 klokuren ten behoeve van digitale geletterdheid) voorgesteld over beide examenjaren tezamen.

De voorgestelde conceptexamenprogramma's voor wiskunde 1,2 kennen qua inhoud betrekkelijk weinig verschil met de huidige examenprogramma's wiskunde. Er is niet veel reden om aan te nemen dat wiskunde 1,2 niet past in de voorgestelde ontwerptijd en niet uitvoerbaar zou zijn binnen de huidige onderwijstijd. Beproeven van de conceptexamenprogramma's kan hier uitsluitend over geven.

Voor wiskunde 1 is de situatie complexer. Er is per jaar een kleine dertig uur meer ontwerptijd beschikbaar dan er in de huidige situatie besteed wordt aan onderwijstijd voor rekenen. Dat sluit aan bij het gegeven dat de inhoud van wiskunde 1 die van referentieniveau 2F enerzijds overschrijdt, maar anderzijds beperkter is; denk bij dat laatste aan het rekenen zonder rekenmachine, dat een aanzienlijk beroep doet op onderwijstijd.

9.2.1 Feedback

Tijdens de raadplegingsbijeenkomsten werd twijfel geuit over in hoeverre wiskunde 1 haalbaar is in de gegeven ontwerptijd. Een van de leden van de klankbordgroep wees er daarentegen op dat veel inhoud van wiskunde 1 in de onderbouw aangeboden worden. In de bovenbouw zou daarom de aandacht vooral moeten uitgaan naar beheersing van deze inhoud door leerlingen, waarbij het de vraag is hoeveel onderwijsinspanning dat nog kost. Beproeving zou dat moeten uitwijzen.

9.3 Leer-werktraject

Onderdeel van de opdracht aan de commissie is dat ze de consequenties van de conceptexamenprogramma's aangeeft voor leerlingen die een leer-werktraject in de basisberoepsgerichte leerweg volgen. Een leer-werktraject omvat ten minste Nederlands en een beroepsgericht programma. Het spijt de commissie te moeten melden dat ze er niet aan toe is gekomen de consequenties van de nieuwe conceptexamenprogramma's voor het leer-werktraject aan te geven. Bij het beproeven van wiskunde 1 zou dit meegenomen kunnen worden.

10. Vervolgstappen

10.1 Analysefase

Na oplevering van deze conceptexamenprogramma's beveelt de commissie een analysefase aan. Hierbij worden de conceptexamenprogramma's getoetst op de mate waarin ze aan de werkopdracht Bijstelling examenprogramma's van OCW aan SLO (2021) en de daaruit afgeleide werkinstructies voor de actualisatie van de examenprogramma's bovenbouw vo voldoen. Verder wordt er een verschillenanalyse aanbevolen, waarin wordt onderzocht waar de conceptexamenprogramma's verschillen van de huidige examenprogramma's en -syllabi wiskunde in het vmbo, van het referentiekader rekenen en van de rekenvereisten in het mbo.

10.1.1 Feedback

De commissie denkt dat deze analyses inzicht geven in overeenkomsten en verschillen, zoals daar in de raadplegingsbijeenkomsten om werd gevraagd.

10.2 Afstemming met andere vernieuwingstrajecten

Bij aanvang van dit vernieuwingstraject was de verwachting dat in de loop van 2020 zou worden begonnen met de actualisatie van de examenprogramma's wiskunde in het havo en vwo en van de kerndoelen voor het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. In dat geval zou onderlinge afstemming tussen de verschillende trajecten goed uitvoerbaar zijn geweest. Helaas werd de aanvang van de andere vernieuwingstrajecten uitgesteld tot uiteindelijk 2022. Als gevolg hiervan is onbekend in hoeverre de conceptexamenprogramma's sporen met de onderbouw en met het havo. Onder andere de Vereniging MEVW heeft hierover haar zorg uitgesproken. De commissie deelt deze zorg en beveelt aan de conceptexamenprogramma's tegen het licht te houden, wanneer duidelijk is in welke richting de ontwikkeling van kerndoelen en eindtermen voor de bovenbouw van het havo zich ontwikkelen.

10.2.1 Feedback

De MEVW heeft verder als aandachtspunt genoemd dat er een kans bestaat dat invoering van de nieuwe kerndoelen in het eerste leerjaar en de invoering van nieuwe examenprogramma's in het vmbo gelijktijdig plaatsvinden en beveelt aan om gelijktijdige invoering te vermijden.

10.3 Fase van beproeven

De commissie beveelt aan om de conceptexamenprogramma's komende jaren als volgt te beproeven.

- Een tweetal kleinschalige try-outs uitvoeren met betrekking tot de relatie tussen statistiek en burgerschap en de samenhang met andere vakken.

- Een onderwijs- en examenpilot uitvoeren voor wiskunde 1 (met speciale aandacht voor het leer-werktraject van het vmbo-bb), omdat het hier een nieuw vak betreft waar alle vmbo-leerlingen examen in doen.
- Een vorm van beproeven uitvoeren bij wiskunde 1,2, met ten minste de volgende vragen:
 - hoe scholen het onderwijs beide wiskundevakken kunnen verzorgen;
 - in hoeverre de aansluiting met het havo verbeterd is;
 - in hoeverre de aansluiting tussen het vmbo-kb en mbo-4 techniek verbeterd is;
 - hoe samenhang tussen wiskunde 1,2 en andere vakken vormgegeven kan worden.

Tijdens en na afronding van deze fase kan een nieuwe commissie de resultaten hiervan evalueren en waar nodig wijzigingen in de conceptexamenprogramma's aanbrengen.

10.3.1 Feedback

In de raadplegingsbijeenkomsten is een aantal zorgpunten en punten ter heroverweging van eerder ingenomen commissiestandpunten genoemd, waarover de commissie op dit moment geen standpunt inneemt. Het gaat hierbij om:

- De examenstof van wiskunde 1,2 in het vmbo-kb is te eenvoudig, als gevolg waarvan de aansluiting met mbo-4 techniek in gevaar komt.
- Het is niet duidelijk hoe de samenhang met andere vakken vorm moet krijgen.
- Wiskunde 1 is te omvangrijk voor de ontwerptijd.
- Er is zorg over de afnemende belangstelling voor wiskunde 1,2, omdat verwacht wordt dat meer leerlingen het eenvoudiger vak wiskunde 1 gaan kiezen.

De commissie denkt dat door een gedegen beproeving meer duidelijkheid geschapen kan worden over deze punten. Een van de leden van de klankbordgroep pleitte daarbij voor een volledige onderwijs- en examenpilot voor zowel wiskunde 1 als wiskunde 1,2. De commissie denkt vooralsnog dat een volledige pilot bij wiskunde 1,2 niet noodzakelijk is.

10.4 Openstaande kwesties

Tijdens de raadplegingsbijeenkomsten is een aantal kwesties opgeworpen die buiten de opdracht aan de commissie vallen of waarvoor de commissie de gelegenheid ontbrak om ze op te pakken. Wel acht de commissie het van belang om ze hier te vermelden.

- Enkele deelnemers aan de raadplegingsbijeenkomsten maken zich zorgen over de beschikbaarheid van kwalitatief lesmateriaal en voldoende

gekwalficeerde leraren.

- De Vereniging MEVW vraagt zich af welke consequenties het voorgenomen samengaan van de gemengde en theoretische leerweg heeft voor examenprogramma's als deze.
- Een aantal deelnemers aan de raadplegingsbijeenkomsten zou graag nog met de stofkam door de conceptexamenprogramma's wiskunde 1 willen gaan om na te gaan welke inhoudelijke werkelijk passend zijn voor toerusting op maatschappelijk functioneren.
- De verbindende vaardigheden in de vorm zoals die in eindterm 1 vermeld worden, staan ter discussie. De Curriculumcommissie heeft een document opgesteld waarin deze vaardigheden samen met onder andere vakspecifieke denk/werkwijzen het geheel van vaardigheden vormen. In deze gedachtegang dragen vakspecifieke denk/werkwijzen niet bij aan het ontwikkelen van algemene vaardigheden, maar maken ze daar juist ook deel van uit. In dat geval zou eindterm 1 zijn relevantie verliezen.

11. Bijlage A - Opdracht aan de commissie

Artikel 1. Begripsbepalingen

In deze opdracht wordt verstaan onder:

commissie: commissie als bedoeld in artikel 2;

CvTE: College voor Toetsen en Examens;

minister: minister voor Basis- en Voortgezet Onderwijs en Media;

SLO: Stichting Leerplanontwikkeling te Enschede.

Artikel 2. Instelling en taak

1. Er is een Commissie Vakvernieuwing wiskunde vmbo.
2. De commissie heeft tot taak een voorstel te doen voor een of meer nieuwe examenprogramma's wiskunde in het vmbo.

Artikel 3. Samenstelling en benoeming

1. De commissie bestaat uit een voorzitter en vijftien andere leden.
2. De voorzitter en de leden worden namens de minister benoemd op grond van hun aangetoonde inhoudelijke deskundigheid op het gebied van wiskunde en rekenen, en hun affiniteit met en praktijkervaring in het vmbo-onderwijs.
3. De benoeming geschiedt voor de duur van de commissie.

Artikel 4. Instellingsduur

De commissie wordt ingesteld met ingang van de datum van inwerkingtreding van deze opdracht en wordt opgeheven met ingang van 1 april 2026.

Artikel 5. Leden en secretariaat

3. De commissie wordt bijgestaan door twee secretarissen vanuit SLO, een toetsdeskundige van Cito en een medewerker van het CvTE. Deze functionarissen hebben een adviesfunctie en zijn geen lid van de commissie.
4. De leden leveren hun bijdrage zonder last of ruggenspraak en met inachtneming van het vertrouwelijke karakter van het interne beraad van de commissie.

Artikel 6. Werkwijze commissie

De commissie bepaalt, op basis van en in lijn met de 'Leidraad voor vernieuwing van examenprogramma's vmbo, havo en vwo van vakken met een centraal examen en het opstellen en/of bijstellen van de syllabi voor het centraal examen', haar eigen werkwijze.

Artikel 7. Voorstel examenprogramma's van de commissie

1. De commissie doet een voorstel voor vernieuwing van een of meer wiskundevakken in het vmbo in de vorm van examenprogramma's voor één of meer verschillende varianten van het examenprogramma wiskunde in het vmbo die passen bij de profielen in het vmbo.

2. Het voorstel als bedoeld in het eerste lid bevat concrete voorstellen voor nieuwe eindtermen.

Artikel 8. Doelen, randvoorwaarden en inhoud van een examenprogramma

1. De commissie ontwikkelt één of meerdere examenprogramma's wiskunde in het vmbo in ieder geval:

- a. met inachtneming van het NVvW-voorstel *Een nieuw perspectief voor rekenen in het voortgezet onderwijs* en van de uitkomst van de ontwikkelfase van Curriculum.nu, in het bijzonder de aanbevelingen van het Ontwikkelteam rekenen en wiskunde en de doorontwikkeling daarvan in 2020 tot 'bouwstenen voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs';
- b. in relatie tot andere vakken, waaronder in elk geval wiskunde a en wiskunde b in het havo;
- c. in relatie tot de beoogde ontwikkeling van de nieuwe leerweg in het vmbo;
- d. met inachtneming van de onderwijstijd die op dit moment in het algemeen aan het examenvak wiskunde in het vmbo wordt besteed, inclusief de onderwijstijd die binnen of naast dat examenvak aan rekenen wordt besteed;
- e. met inachtneming van het uitgangspunt dat de examenstof die voor alle leerlingen is voorgeschreven in deze onderwijstijd gerealiseerd kan worden;
- f. met inachtneming van voldoende ruimte voor differentiatie binnen het examenprogramma;
- g. wat betreft de formulering van de eindtermen zoveel mogelijk in lijn met de uitgangspunten voor het formuleren van onderwijsdoelen naar aanleiding van Curriculum.nu (het zogeheten ontwerp kader).

2. De commissie doet hiertoe een voorstel over de gewenste inhoud van één of meerdere examenprogramma's wiskunde in de verschillende leerwegen in het vmbo, met als doel het realiseren van:

- a. een adequate programmatische aansluiting tussen de vmbo-leerwegen enerzijds en de daarop aansluitende mbo-niveaus anderzijds, mede gelet op de vernieuwde kwalificatiestructuur in het mbo;
- b. een adequate programmatische aansluiting tussen het vmbo-gl/tl en het havo, mede gelet op de wiskunde-examenprogramma's in het havo;
- c. een adequate programmatische aansluiting tussen het vak wiskunde of varianten van het vak wiskunde in het vmbo en de andere algemeen vormende vakken en de beroepsgerichte programma's in het vmbo.

3. In een examenprogramma wiskunde in het vmbo dat wordt voorgesteld door de commissie, of in een schriftelijke toelichting op het voorstel:

- a. is rekenschap gegeven van het onderscheid tussen de verschillende leerwegen, profielen en doorstroomperspectieven in het vmbo;
- b. zijn functies, doelstellingen, hoofdbenaderingen en hoofdonderwerpen van het vak of van varianten van het vak vastgesteld;
- c. zijn de oriëntatie, de mate van abstractie en het theoretisch gehalte als benaderingswijzen in het vak of in varianten van het vak uiteengezet;

- d. is de studeerbaarheid van het programma aangegeven, in beginsel binnen de momenteel in de bovenbouwprogramma's van het vmbo voor het examenvak wiskunde beschikbare onderwijstijd; eventuele afwijking daarvan wordt onderbouwd en de impact daarvan op het bredere bovenbouwcurriculum wordt inzichtelijk gemaakt;
- e. zijn de consequenties aangegeven van het examenprogramma voor leerlingen die een leerwerktraject volgen;
- f. is een indicatie gegeven van de in de verschillende leerwegen in het vak of varianten van het vak te bereiken niveaus;
- g. is een voorstel opgenomen voor de verdeling van de inhoud van een examenprogramma over het centraal examen en het schoolexamen;
- h. is een voorstel opgenomen voor een passende benaming van het vak of varianten van het vak die herkenbaar is voor leerlingen, ouders en vervolgonderwijs;
- i. is een omschrijving gegeven van de voor het vak of varianten van het vak wiskunde veronderstelde voorkennis aan het begin van het derde leerjaar van het vmbo in termen van kennis en vaardigheden;
- j. is een analyse opgenomen van de impact van het voorstel op het huidige systeem van referentieniveaus.

Artikel 9. Verwerving draagvlak en raadpleging

1. De commissie draagt zorg voor draagvlak voor het advies en het voorstel.
2. De commissie richt hiertoe een of meer klankbordgroepen in.
3. De commissie organiseert raadplegingen om commentaren op de voorstellen te verzamelen met betrekking tot wenselijkheid, uitvoerbaarheid (haalbaarheid in tijd, onderwijsbaarheid, organiseerbaarheid in termen van lesroosters) en toetsbaarheid van het programma. De resultaten van deze raadplegingen worden toegevoegd aan het eindrapport.

Artikel 10. Rapportage

1. De commissie voegt het voorstel als bedoeld in artikel 7, het voorstel voor de examenprogramma's als bedoeld in artikel 8, en de resultaten van de raadplegingen als bedoeld in artikel 9, derde lid, samen in een rapport.
2. In het rapport:
 - a. expliciteert de commissie de inhoudelijke uitgangspunten;
 - b. licht het gemaakte keuzes in het advies toe;
 - c. adviseert de commissie de minister over de wijze waarop de verdere voortgang van het proces kan worden gewaarborgd.
3. De commissie brengt uiterlijk 1 juli 2021 het rapport uit aan de minister.

Artikel 11. Informatieplicht

De commissie verstrekt aan de minister desgevraagd de voor de uitoefening van zijn taak benodigde inlichtingen.

Artikel 12. Kosten van de commissie

1. De kosten van de commissie komen, voor zover goedgekeurd, voor rekening van de minister, op grond van artikel 2, tweede lid, van de Wet subsidiëring landelijke onderwijsondersteunende activiteiten 2013. Onder kosten worden in ieder geval verstaan:

- a. de kosten voor vacatiegelden van de leden van de commissie en klankbordgroep;
- b. de kosten voor vergaderingen en voor secretariële ondersteuning;
- c. de kosten voor publicatie van de rapportage zoals genoemd in artikel 10.

2. Ten behoeve van de werkzaamheden van de commissie, het voeren van het secretariaat van de commissie en het financieel afhandelen van de kosten als bedoeld in het eerste lid, stelt de minister subsidie beschikbaar aan SLO te Enschede. Daartoe biedt SLO zo spoedig mogelijk een begroting aan de minister aan.

Artikel 13. Verantwoording

Namens de commissie biedt de SLO aan de minister jaarlijks een verslag aan, waarin verslag wordt gedaan over de activiteiten van de periode waarin de commissie werkzaam is geweest. Desgewenst kan de commissie het laatste verslag (het eindverslag) gelijktijdig met het eindrapport indienen.

Artikel 14. Openbaarmaking

Notities, verslagen en andere producten die door of namens de commissie worden vervaardigd, worden niet door de commissie zelf openbaar gemaakt, maar uitsluitend aan de minister uitgebracht, met dien verstande dat conceptversies onder de uitdrukkelijke vermelding van de concept-status door de commissie gedeeld kunnen worden ten behoeve van verwerving van draagvlak voor de definitieve producten die de commissie oplevert. De rapportage met het advies voor herijking wordt openbaar gemaakt.

Artikel 15. Intellectueel eigendom

Het rapport is eigendom van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Artikel 16. Archiefbescheiden

De commissie draagt zo spoedig mogelijk na beëindiging van haar werkzaamheden of, zo de omstandigheden daartoe aanleiding geven, zoveel eerder, de bescheiden betreffende die werkzaamheden over aan het archief van DUS-I.

Artikel 17. Geldigheid opdracht

Deze opdracht start met ingang van de dag na de datum waarop het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap akkoord is gegaan met het op basis hiervan door SLO op te stellen projectplan, en vervalt met ingang van 31 december 2027.

Artikel 18. Citeertitel

Deze opdracht wordt aangehaald als de Opdracht Vakvernieuwingscommissie wiskunde vmbo.

12. Bijlage B - Resultaten enquête onder deelnemers docentraadpleging

1. In welke onderwijssoort bent u (hoofdzakelijk) werkzaam?

[Meer details](#)

● mbo	4
● vmbo	13
● elders in het voortgezet onderwijs	1
● niet in het voortgezet onderwijs...	0



2. Welk deel van uw lestijd geeft u rekenen en/of wiskunde?

[Meer details](#)

[Inzichten](#)

● ik geef geen rekenen en/of wisk...	1
● een klein deel van mijn tijd	1
● ongeveer de helft van mijn tijd	1
● een groot deel van mijn tijd	3
● ik geef alleen rekenen en/of wis...	12



3. Hoe goed is het volgens u mogelijk om voor wiskunde 1 op basis van deze conceptexamenprogramma's wiskundelessen te geven?

[Meer details](#)

● niet	0
● matig	2
● redelijk	4
● goed	12



4. Hoe goed is het volgens u mogelijk om voor wiskunde 1,2 op basis van deze conceptexamenprogramma's wiskundelessen te geven?

[Meer details](#)

● niet	0
● matig	3
● redelijk	2
● goed	13



5. Hoe goed is het volgens u mogelijk om voor wiskunde 1 op basis van deze conceptexamenprogramma's PTA's en schoolexamens te maken?

[Meer details](#)

[Inzichten](#)

niet	1
matig	1
redelijk	6
goed	10



6. Hoe goed is het volgens u mogelijk om voor wiskunde 1,2 op basis van deze conceptexamenprogramma's PTA's en schoolexamens te maken?

[Meer details](#)

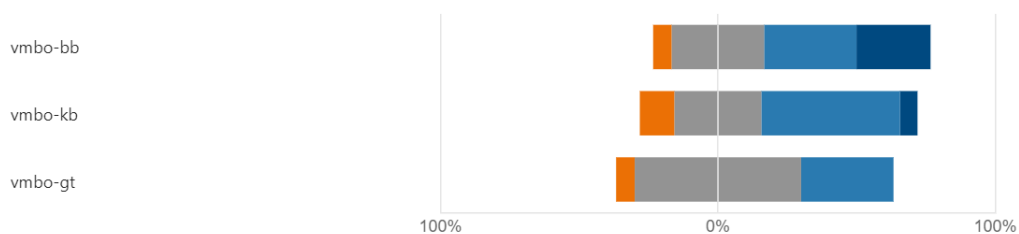
niet	1
matig	3
redelijk	2
goed	12



7. Hoe beoordeelt u de moeilijkheidsgraad van de conceptexamenprogramma's wiskunde 1 voor de vmbo-leerlingen die nu alleen schoolexamen rekenen doen?

[Meer details](#)

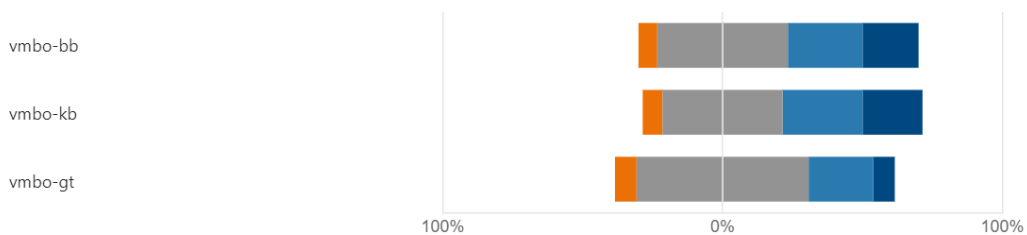
te gemakkelijk gemakkelijk goed te doen moeilijk te moeilijk



8. Hoe beoordeelt u de moeilijkheidsgraad van de conceptexamenprogramma's wiskunde 1,2 voor de leerlingen die nu wiskunde (moeten) doen?

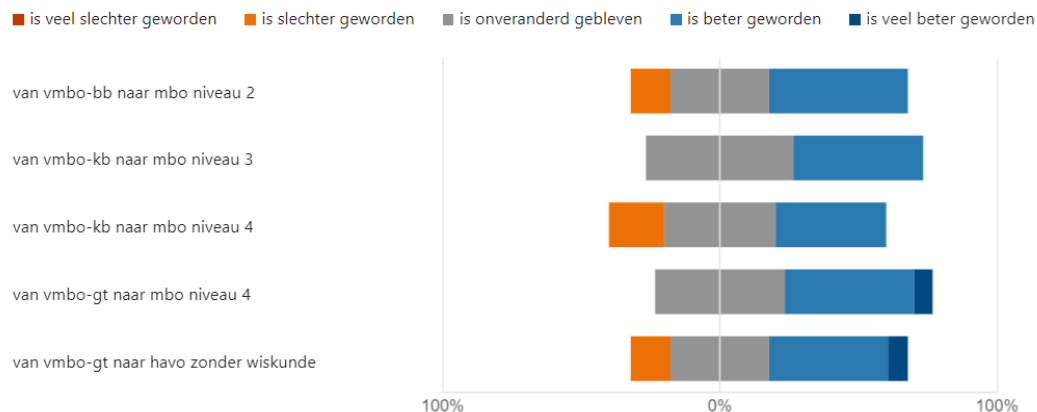
[Meer details](#)

te gemakkelijk gemakkelijk goed te doen moeilijk te moeilijk



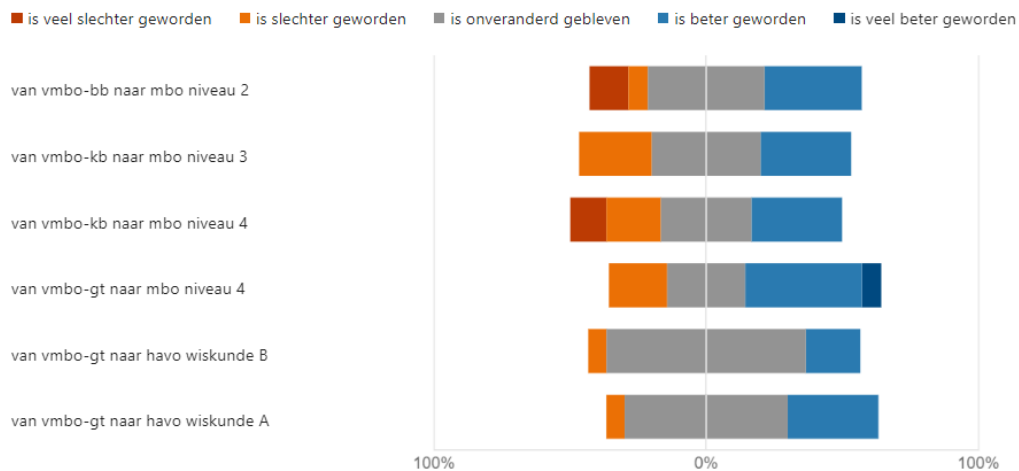
9. Hoe vindt u de aansluiting van wiskunde 1 met vervolgoopleidingen waarin weinig tot geen rekenen/wiskunde voorkomt, veranderd ten opzichte van het huidige schoolexamen rekenen?

[Meer details](#)



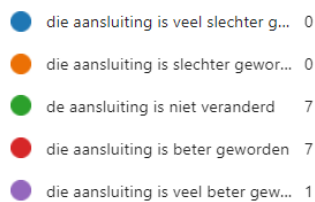
10. Hoe vindt u de aansluiting van wiskunde 1,2 met vervolgoopleidingen waarin rekenen/wiskunde een serieus onderdeel vormt, veranderd ten opzichte van het huidige vak wiskunde?

[Meer details](#)



11. Hoe beoordeelt u voor de leerlingen die nu alleen een schoolexamen rekenen doen, de aansluiting van wiskunde 1 met andere vakken in het vmbo ten opzichte van de huidige situatie ?

[Meer details](#)



12. Hoe beoordeelt u voor de leerlingen die nu wiskunde (moeten) doen, de aansluiting van wiskunde 1,2 met andere vakken in het vmbo ten opzichte van de huidige situatie?

[Meer details](#)

- die aansluiting is veel slechter g... 0
- die aansluiting is slechter gewor... 2
- de aansluiting is niet veranderd 9
- die aansluiting is beter geworden 4
- die aansluiting is veel beter gew... 0



13. Bijlage C - Wiskundige denk/werkwijzen

- *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 een 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.
- *Gereedschap gebruiken*
Het betreft hier voornamelijk gebruik van instrumenten voor het meten van de waarde van grootheden. 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 dat bij wiskunde gewoon zijn, zoals cijfers, het maalteken of een tabel, grafiek of formule als representaties van een verband.
- *Wiskundig redeneren*
Een wiskundige redenering is een samenspel van logische denkstappen aan de hand waarvan een bewering gestaafd of weerlegd kan worden.
- *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 zelfstandig betekenis hebben.

14. Bijlage D - Verslag raadpleging CvTE en stichting Cito

Vergadering Raadpleging CvTE en Cito over wiskunde vmbo
Datum 25 augustus 2022
Tijd 15:00 – 16:30 uur

Aanwezig

- Jan van Miert, Irma Cornelisse, Laura van den Berg, Ellen Schoonen en Madeleine Vliegthart van CvTE
- Nicolette Jurgens, Paul van der Molen, Lody Smeets en Melanie Steentjes van stichting Cito
- Gerdineke van Silfhout, deelprogrammamanager Actualisatie eindtermen bovenbouw vo van SLO
- Jeroen Bron, deelprogrammamanager Kennis van SLO
- Johan van den Berg en Victor Schmidt, voorzitter respectievelijk secretaris vakvernieuwingscommissie

Adviseur CvTE

Madeleine Vliegthart beëindigt haar adviesrol van de commissie na deze bijeenkomst en wordt opgevolgd door Laura van den Berg. *Nagekomen: Madeleine blijft adviseur van de commissie tot aan de ontbinding van de commissie die medio oktober 2022 voorzien wordt.*

Toelichtingen in het examenprogramma

Het examenprogramma bevat toelichtingen op de eindtermen in de vorm van voorbeelden. Deze toelichtingen maken geen deel uit van de ministeriële regeling, maar zijn door de commissie toegevoegd om de betekenis van (onderdelen van) eindtermen duidelijk te maken. In een examensyllabus wordt het examenprogramma verder gespecificeerd en uitgewerkt. De syllabi zullen de 'te denken valt aan' gaan vervangen. Een syllabus is een wettelijk document. Het CvTE geeft aan dat ze het een risico vinden dat de voorbeelden in de 'te denken valt aan' ook beschikbaar zijn, terwijl de syllabuscommissie met de 'doelzin' en de 'hierbij gaat het om' aan de slag gaat. Een risico is dat de voorbeelden bij de 'te denken valt aan' en de specificatie in de syllabus met elkaar in conflict zijn.

Verantwoording

De deelnemers aan de raadpleging missen een verantwoording van keuzen van de commissie. De commissie werkt aan een verantwoordings- en toelichtingsdocument, maar die is op moment van deze raadpleging nog niet gereed.

Leesbaarheid conceptexamenprogramma's

Omdat alle conceptexamenprogramma's in één document beschreven worden, is het soms lastig leesbaar. Dit gaat met name over de interpretatie van wat blauw afgedrukt is (= alléén voor wiskunde 1). Betekent dat wat blauw afgedrukt is, niet geëxamineerd mag worden in wiskunde 1,2? Nee, wat blauw is afgedrukt staat niet in het examenprogramma van wiskunde 1,2. Vaak is er een andere eindterm (uitwerking) in wiskunde 1,2 waar die blauwe tekst in opgaat. Bij twijfel veranderen we de kleuring van blauw naar zwart. Het betreft hier:

- eindterm 14: omrekenen van m naar km en omgekeerd;
- eindterm 17: bepalen of een hoek recht is.

In eindterm 22 blijft 'rechthoekig' blauw gekleurd.

Voordeel van de manier van beschrijven is dat duidelijk wordt wat de verschillen tussen leerwegen en tussen wiskunde 1 en wiskunde 1,2 zijn. In de ministeriële regeling zullen de examenprogramma's van wiskunde 1 en wiskunde 1,2 apart beschreven worden.

Samenhang met andere vakken en relatie met burgerschap

De vraag is hoe deze samenhang vorm krijgt in andere examenprogramma's. Dat is nog niet bekend en maakt deel uit van het overkoepelende actualisatieproject. Bij strikte interpretatie van eindterm 4 kan dat tot verwarring leiden.

Wiskundig redeneren bij wiskunde 1

Wiskundig redeneren komt niet in wiskunde 1 voor, maar redeneringen weerleggen of staven staat wel bij eindterm 3 over burgerschap. Dat oogt inconsistent.

... maar is het niet, want wiskundig redeneren gaat over redeneren met behulp van wiskundige redeneerprincipes, maar eindterm 3 gaat over redeneren in het algemeen, VS.

Deelscores

De vraag wordt opgeworpen of het al dan niet werken met deelscores bij de beoordeling van examens in het examenprogramma moet voorkomen. Nee, de constructieopdracht is een betere plek daarvoor.

Gebruik rekenmachine en formulekaart

De vraag is of dit in een examenprogramma thuis hoort, want CvTE gaat over gebruik van hulpmiddelen. Zo ja, dan moet er een verwijzing komen naar de regeling van CvTE hieromtrent. Zo nee, dan moet eindterm 53 vervallen en kan de commissie een advies uitbrengen aan CvTE. CvTE zoekt uit hoe dit juridisch zit.

Voorgeschreven methode

Opgemerkt wordt dat in eindterm 31 bij het oplossen van vergelijkingen voor het vmbo-gt de balansmethode en het terugrekenen vermeld staan. Dat heeft

consequenties voor de wijze van formuleren van examenvragen. Mogelijk moet de oplossingsmethode vermeld worden of bijvoorbeeld onderscheid gemaakt worden tussen 'oplossen' en 'exact oplossen'.

Moeilijkheidsgraad probleemoplossen

In eindterm 8 worden voorbeelden gegeven van moeilijker verhoudingsproblemen, die alleen voor wiskunde 1,2 relevant zijn. In de doelzin is daarvan geen sprake. De vraag wordt opgeworpen of voorbeelden die het onderscheid tussen eenvoudige problemen, betrekkelijk eenvoudige problemen en problemen in het algemeen toelichten, voor wiskunde 1 en voor wiskunde 1,2 verschillend kunnen zijn.

Centrale examineerbaarheid eindtermen

Eindterm 46 over het maken van keuzen ten behoeve van het weergeven van een gegevensverzameling met behulp van een softwarepakket leent zich niet goed voor centrale examinering, want er is in het centraal examen geen voor de hand liggend vervolg, namelijk het gebruik van een softwarepakket om de gegevensverzameling weer te geven. Verder zou deze eindterm kunnen leiden tot examenvragen met een tekstueel antwoord en dat is niet wenselijk. Eindterm 50 daarentegen leent zich wel voor centrale examinering.

Centrale examineerbaarheid gehele examenprogramma's

De deelnemers aan de bijeenkomst zijn van mening dat de CE-onderdelen van wiskunde 1,2 goed examineerbaar zijn. De CE-onderdelen van wiskunde 1 daarentegen zijn te beperkt om de examentijd te vullen. De deelnemers stellen voor om het kennisdomein Twee- en driedimensionale ruimte aan het centraal examen wiskunde 1 toe te voegen. Het centrale examen wiskunde 1 zou dan net als het huidige wiskunde examen leerlingen bevragen in contexten en zich niet beperken tot losse omrekeningsopgaven.

Vervolgstappen

Ten aanzien van de beproevingsfase stellen de deelnemers voor dat er ten minste een examenpilot wiskunde 1 plaats vindt. Verder worden er vragen gesteld over de plaats van beide wiskundevakken in het examen en de uitslagbepaling. In principe is dat aan het ministerie. Wel heeft de commissie als uitgangspunt gehanteerd dat waar in wetten, maatregelen en regelingen nu sprake is van wiskunde, die term vervangen dient te worden door wiskunde 1,2. Deelnemers aan de bijeenkomst uiten als zorg dat er een grote kans bestaat dat een substantieel deel van de leerlingen die nu nog wiskunde kiezen, in de toekomst alleen wiskunde 1 gaan doen. Daardoor zou het wiskundevak in het vmbo toch wat teloor gaan.

15. Bijlage E - Verslag raadpleging klankbordgroep

Vergadering Klankbordgroep wiskunde vmbo (digitaal)
Datum 13 september 2022
Tijd 15:30 – 17:00 uur

Aanwezig Ilona van Houwelingen
Greetje de Jong
Robin 't Mannetje
Peter Lucas
Natascha Prins
Maico Burger
Ans van der Ark
Rico Vervoorn
Johan van den Berg
Victor Schmidt

Rekenen en wiskunde

In de conceptexamenprogramma's staan eindtermen bij wiskunde 1,2 die in het mbo deel uit maken van de rekenvereisten. Het mbo had verwacht dat alles wat in de rekenvereisten voor in elk geval niveau 2 vermeld staat deel uit maakt van wiskunde 1, want dat is in de perceptie van enkele deelnemers rekenen. En rekenen in het vo zou overeen moeten stemmen met rekenen in het mbo, zoals dat nu ook het geval is bij referentieniveau 2F. Dit referentieniveau geldt voor zowel het vmbo als mbo-2 en -3. Mocht er voor worden gekozen de verschillen tussen wiskunde 1 en de rekenvereisten van mbo-2 in stand te houden, dan moet daarover goed met het mbo gecommuniceerd worden.

Effecten op slagingspercentages

Enkele deelnemers uiten zorgen over de vraag in hoeverre de eindtermen van wiskunde 1 haalbaar zijn voor vmbo-leerlingen, in het bijzonder voor leerlingen met een rekenstoornis. Of dat het geval is, zou moeten blijken uit de beproeving van de conceptexamenprogramma's. Een van de deelnemers pleit er voor zowel wiskunde 1 als wiskunde 1,2 volledig te piloten. Daarentegen wordt opgemerkt dat wiskunde 1 ongeveer de onderbouwstof van wiskunde omvat. Als een leerling alleen examen doet in wiskunde 1 heeft hij vier jaar gelegenheid om zich deze stof eigen te maken. Verder kent het voortgezet onderwijs regelingen voor afname van examens van leerlingen met een gediagnosticeerde stoornis. Het mbo kent die ook en suggereert hun regelingen ook in het vmbo toe te passen.

Materialen en docenten

Enkele deelnemers uiten zorg over de kwaliteit van lesmaterialen en van docenten. Dit is een aandachtspunt voor de beproeving.

Wortelverbanden

Er lijkt op bladzijde 49 sprake te zijn van een inconsistentie tussen de uitwerking van de eindterm en een voorbeeld waarin een wortelverband voorkomt. In de uitwerking worden wortelverbanden niet genoemd.

Aansluiting met havo

In de doorkijkjes naar Deel 2 van afgelopen winter was sprake van een serieuze algebracomponent bij het vmbo-gt. Het grotendeels vervallen hiervan wordt door een enkele deelnemer betreurd. De aansluiting is wel wat beter geworden, maar niet genoeg naar het oordeel van een deelnemer.

Kwantitatieve informatie en kansen ook in het CE van wiskunde 1,2

Een van de deelnemers is van mening dat ook het onderdeel Kwantitatieve informatie en kansen onderdeel van het centraal examen zou moeten zijn. Hij en andere deelnemers konden niet aangeven wat er in plaats daarvan in het schoolexamen geëxamineerd kunnen. Eigenlijk zou de gehele examenstof van wiskunde 1,2 centraal geëxamineerd worden. Er worden vraagtekens geplaatst bij de 50/50-verdeling tussen SE en CE. Voor andere vakken zou dat passen, maar voor wiskunde niet.

Wiskunde 1 voldoende voor technische opleidingen?

De vraag wordt opgeworpen of je met wiskunde 1 door kunt stromen naar technische opleidingen van niveau 3 en 4. Er is een doorstroomregeling waarin wiskunde of nask1 vereist kan worden, maar een ROC kan zelf er voor kiezen daar gebruik van te maken. De commissie meent dat in alle regelingen, dus ook in deze doorstroomregeling, wiskunde vervangen moet worden door wiskunde 1,2. En als een ROC meent dat wiskunde 1 voldoende is, dan staat ze het vrij geen gebruik te maken van deze doorstroomregeling en leerlingen met alleen wiskunde 1 toe te laten tot betreffende opleiding(en).

Digitale geletterdheid, samenhang en burgerschap

Platform Wiskunde Nederland vindt digitale geletterdheid vlak uitgewerkt en mist algoritmisch denken. Vindt verder de eindtermen Samenhang met andere vakken en Burgerschap summier uitgewerkt en pleit voor een meer integrale aanpak van de ontwikkeling van examenprogramma's. Het vraagt zich ook af hoe je de betreffende eindtermen kunt examineren.

Zorg over keuze voor wiskunde 1,2

Deelnemers uiten zorg over de mogelijkheid dat maar weinig leerlingen wiskunde 1,2 gaan kiezen, omdat in de ogen van het publiek, ouders en leerlingen in het bijzonder wiskunde 1 ook als een wiskundevak telt. Een mogelijkheid om hier iets tegen te doen is om wiskunde 1 geen wiskunde te noemen, zodat duidelijk is dat wie wiskunde in het vmbo wil doen, voor wiskunde 1,2 moet kiezen.

16. Bijlage F - Reactie namens de Vereniging MEVW

Algemene opmerkingen

- Eén van de redenen om het examenprogramma te herzien, is een verbeterde aansluiting met vervolgopleidingen en andere vakken. Relevant is uiteraard ook de aansluiting met de onderbouw. Daarvoor is ook een wijziging aangekondigd waarover op dit moment minder bekend is. We kunnen de aansluiting met de onderbouw dus niet beoordelen, terwijl dat onzes inziens wel zou moeten. Bovendien staat er (voorlopig) een vernieuwing van het havo/vwo-bovenbouwprogramma gepland voor 2029. De aansluiting van het vernieuwde vmbo-bovenbouwprogramma met het huidige havo/vwo-programma geldt dan slechts voor één jaar (nl. in 2028 van leerjaar 4 vmbo-gt naar 4 havo). Het is op dit moment niet te bepalen hoe de toekomstige aansluiting eruit ziet.
- Op dit moment staat de vernieuwing voor de onderbouw gepland één jaar na invoering van de vernieuwing vmbo bb (resp. 2027 en 2026). Dat kan problematisch worden, zeker als er voor het vmbo bb onverhoopt een jaar vertraging optreedt. Er zijn dan twee vernieuwingen in één jaar (2027). Scholen worden geconfronteerd met twee vernieuwingen tegelijk, terwijl ze gewend zijn om te starten in leerjaar 1 en dan per leerjaar de vernieuwing door te voeren. Voor ons als uitgeverijen zijn twee vernieuwingen in één jaar qua productie een enorme uitdaging.
- Het voorgestelde programma Wiskunde 1 gaat verder dan de eisen van het vernieuwde mbo-programma. Dit werd ook gesignaleerd tijdens de veldraadpleging op 13 september jl. en is het meest uitgebreid geformuleerd in de rapportage van groep D, punt 1.
- GL en TL gaan samen tot één nieuwe leerweg. Het valt ons op dat we hierover niets lezen in het conceptdocument.

Reactie op gerichte vragen

De vraag aan de uitgevers is in hoeverre ze in staat zijn om op basis van deze examenprogramma's lesmethoden te ontwikkelen. In het bijzonder gaat het daarbij om:

- o de mate van detaillering van de conceptexamenprogramma's;

Reactie:

- 1) *De omschrijving is erg algemeen en ruim interpreteerbaar. Meer detail helpt om de richting te bepalen. Bijvoorbeeld: eenvoudige kansberekeningen met behulp van een spreadsheetprogramma. Is het noteren van de uitkomst van een experiment met een dobbelsteen dan (on)voldoende? Of: leerlingen moeten onjuiste redeneringen kunnen weerleggen. Welke eisen stelt dit precies aan vmbo-basis-leerlingen?*

2) *Daarnaast zijn voorbeelden van (type) examenopdrachten/concept-examens welkom als in de examens/examinering wijzigingen worden verwacht.*

- *in hoeverre de conceptexamenprogramma's passen in het didactisch concept van een methode;*

Reactie: hier zien we geen problemen.

- *in hoeverre in een methode aandacht kan zijn voor de wiskundige denk/werkwijzen.*

Reactie: hier zien we geen problemen.

17. Bijlage G - Verzamelde aanbevelingen uit de digitaal georganiseerde docentenraadpleging

Groep: **A**

1	Wi1 is zwaarder dan rekenen (voor BB), bijvoorbeeld het stukje met kans (kans van 1 op 5).
2	Als breuken beter (conceptueel begrip!!!) zou worden opgepakt, zou dit wel beter gaan.
3	Blz. 32, nr 20 gaat wat ver voor basis wi1. De voorvoegsels kilo deci etc. Mega zou eruit moeten bij wi1 BB. Let op: men zou het niet moeten omrekenen, maar het hoort bij representeren en vaktaal.
4	Eindterm 46: zou misschien niet in wi1 moeten: is dat voor burger van belang?
5	Het woord loodrecht (blz. 40) zou misschien alleen in wi12 moeten, want heeft een burger dat weleens nodig? Ribben en lichaamsdiagonaal ook niet in wi1. Lichaamsdiagonaal zelfs niet in wi12 bij basis. Ga nog eens met de stofkam door de woorden van eindterm 27 zowel voor wi1 als voor wi12 (vooral voor basis). <i>Beslispunt commissie of we dit gaan doen</i>
6	Is dit duidelijk en volledig genoeg omschreven om er zelfstandig mee aan de slag te gaan als docent? Moet dat dan? Moeten we individueel als docent?
7	De voorbeelden zijn fijn.
8	Blz. 71: moet kwadrateren en worteltrekken in wi1 bij BB? Is dat voor burgerschap nodig? Vooral worteltrekken mag er wel uit.
9	ALGEMEEN: de stofkam zou er voor basis wi1 nog wel eens doorheen moeten: wat moet een burger (op bb-niveau) kunnen?

Groep: B

1	In BB is wiskunde momenteel voor iedereen; dat is te doen. Maar er zijn delen van het land waar dat minder makkelijk is. Zorg daarover.
2	Maak een overzicht van syllabus nu, referentieniveaus en conceptexamenprogramma's. De onderlinge verhoudingen. Graag in de toelichting opnemen.
3	Begrip 'inklemmen' in BB onduidelijk.
4	Goed rekenonderwijs en goed wiskundeonderwijs staan buiten kijf. Wiskunde door bevoegde wiskundedocenten. Noem wiskunde 1 geen wiskunde, zodat de rekendidactiek in eigen kracht blijft staan. In de context van de praktijk komt rekenen voldoende aan bod en koppel het daaraan.
5	Is de wiskundedidactiek flexibel genoeg om toegesneden te worden in praktijk en/of motiverende omgeving?
6	Voor aansluiting naar havo zou KIK ook in CE kunnen.
7	In uitleg van de commissie meer laten zien wat de verbetering is in de aansluiting naar mbo en havo. Gesproken is over uitval in havo bij algebra; minder doorstroming naar wiskB. Vanuit de TL is de 'formelere' vaktaal niet verhoogd (richting havo en mbo-techniek).
8	Concreter benoemen welke formulekaart(en) gebruikt kunnen gaan worden.
9	Hoe is de markt voor personeel?

Groep: C

1	Gehoopt dat GT 1,2 wat meer aan zou sluiten bij havo. Nu bieden sommige scholen in de 4e een extra uur per week. GT sluit (nu ook al) ongeveer aan op havo2, dat is echt te weinig voor de overstap. Denk aan x-teken, gonio, herleiden, ... Het is wel beter dan het huidige examenprogramma.
2	Prima dat wiskunde 1 een examenvak wordt, vooral voor de aansluiting naar het mbo en voor het maatschappelijk leven. De toevoeging van meetkunde is voor ll'en die moeite hebben met getallen is fijn. Het is als extra examenvak wel een pittige belasting voor leerlingen.
3	Ruim 1 uur wiskunde 1 lijkt te weinig voor BK-leerlingen. 2 uur lijkt beter haalbaar. Het is alleen de vraag of dat past in de planning van scholen (w.b. uren en mankracht).
4	Voor K lijkt wiskunde 1,2 wat makkelijker te zijn geworden. Meer richting B dan richting GT. Daarmee lijkt de aansluiting naar mbo4 te wensen over te laten. Getallen lijken in de voorbeelden makkelijker dan in de huidige examens (bijv. bij procentrekenen).
5	Jammer dat alles met de rekenmachine mag, een beetje getalbesef is wel zinvol om te zorgen dat ze in de maatschappij niet de mist in gaan. We doen het nog wel in het schoolexamen, kan daar misschien verplicht worden.
6	Fijn dat koershoek eruit gehaald is. Geldt ook voor grafen.
7	Fijn dat de eindtermen duidelijk omschreven zijn, de voorbeelden geven een goed beeld van het gevraagde niveau. Ook de eindterm voor statistiek is nu helderder dan in het huidige programma.

Groep:

D

1	Wiskunde 1 voor vmbo-bb: <i>Mening:</i> (veel) te moeilijk en vooral te veel <i>Waar zit het hem in:</i> <u>Te veel stof:</u> zeker voor 1 uur per week, maar ook in bijv. 3 uur per week is de deze hoeveelheid stof pittig voor deze groep leerlingen, die juist bewust niet voor wiskunde kiest en regelmatig achterstanden hebben op meerdere vlakken (rekenvaardigheid, leesvaardigheid, Nederlandse taal, motivatie enz.) Wat onderdelen die sowieso echt moeilijk zijn: VP 7: van werkelijkheid naar kaart/tekening met schaal GE 15: rekenen met snelheid en dan zeker met 'kwartier' 23D 24: het voorbeeld KIK 46: zelf de (beredeneerde) keuzes maken, maar zeker met softwarepakket (ook niet praktisch uitvoerbaar) KIK 48: kans uitdrukken in procenten <i>Wat valt daaraan te doen:</i> Sowieso het programma uitkleden! - Kijk voor wiskunde 1 meer naar de zelfredzaamheid: wat deze leerlingen niet in de <u>dagelijkse praktijk</u> tegen gaan komen eruit halen. - Kijk naar mbo-niveau 2, van de mbo-docent in ons groepje begrepen wij dat hier een al een vernieuwing in de programma's is geweest en dat dit programma boven de eisen voor de leerlingen op het mbo zit. Wij zouden graag zien dat er <u>net onder zitten de eisen voor rekenen op mbo-niveau 2</u> gezeten gaat worden en zeker niet erboven. - Wees realistischer in de hoeveelheid tijd die nodig is voor dit programma, als het 40% van de stof is, dan is voor deze leerlingen 40% van de tijd niet voldoende omdat deze leerlingen in het algemeen juist met een achterstand beginnen. <i>En verder:</i> De leerlingen die nu niet voor wiskunde kiezen op vmbo-bb-niveau hebben vaak een <u>heel negatief (zelf)beeld t.o.v. rekenen</u>. Dit is vaak op de basisschool ontstaan, waar zij niet mee konden in het reguliere rekenprogramma. Door de eisen heel hoog te stellen blijft dit in beeld stand/wordt dit uitgebreid; het zou veel toegevoegde waarde hebben als de leerlingen juist een wat positiever beeld krijgen. Dit kan door het niveau haalbaar te maken, ze niet te hard af te rekenen en vooral door de stof praktisch en bruikbaar te maken.
---	---

2	Wiskunde 1 voor kb en gt: <i>Mening:</i> vooral: te veel! Daarnaast zal voor sommige kaderleerlingen dit programma ook echt nog te pittig zijn. <i>Waar zit het hem in:</i> Ook hier te veel stof. <i>Wat valt daaraan te doen:</i> Ook hier graag het programma wat uitkleden, laten aansluiten op de dagelijkse praktijk en net onder het aansluitende niveau voor rekenen op het mbo gaan zitten (voor kader niveau 3, voor gt niveau 4). En ook hier zitten, zeker op kaderniveau, leerlingen met achterstanden die dus meer tijd nodig hebben om een bepaald niveau te halen. <i>En verder:</i> Ook deze leerlingen kiezen vaak bewust geen wiskunde en speelt de opmerking rondom het negatieve (zelf)beeld t.o.v. rekenen.
3	Wiskunde 1,2 voor bb: <i>Mening:</i> in het algemeen goed te doen <i>Opmerking:</i> Er zijn wel wat onderdelen waarvan wij denken dat dit (te) moeilijk is: VVV 33: lineaire interpolatie KIK 44: kansen, enkel in de vorm '1 op honderd' wellicht haalbaar KIK 45: boom- of wegendiagram KIK 46: zelf de (beredeneerde) keuzes maken, maar zeker met softwarepakket (ook niet praktisch uitvoerbaar) KIK 48: kans uitdrukken in procenten
4	Wiskunde 1,2 voor kb: <i>Mening:</i> zou te doen moeten zijn <i>Opmerkingen:</i> Verbetering: echt verschil tussen kader en GT, waar dat nu heel dicht bij elkaar lag. Spreadsheetprogramma is veel gevraagd, zowel qua inhoud als organisatie, graag eruit.

	Er was bij ons ook enige discussie over de het interpoleren (VVV 33): eindconclusie discussie: als dat de uitdaging is: vooruit, maar niet noodzakelijk.
5	Wiskunde 1,2 voor gt: <i>Mening:</i> is pittig! <i>Waar zit het hem in:</i> Echt een verzwaring van het programma, hier mag volgens ons nog best kritisch naar gekeken worden, moet dit allemaal? Zeker qua <u>abstractie</u>, bijv. delta-notatie (VVV 36). Wij zien er wel echt verschillende nieuwe onderdelen bijkomen, maar bij gt zien we er eigenlijk geen onderdelen afgaan; er is <u>dus een verzwaring</u> van het totale programma, terwijl wiskunde op gt-niveau echt niet als een makkie gezien wordt op dit moment. <i>Wat valt daaraan te doen:</i> Wij hebben het idee dat de verzwaring gemaakt is om de aansluiting op het havo te verbeteren. Er is echter maar <u>een klein deel van de leerlingen</u> (degenen die naar het havo gaan en dan ook nog voor wiskunde B kiezen) die hier baat bij hebben. In het mbo is de wiskunde erg op de praktijk gericht en vervalt de abstractie juist. Volgens ons zou het best een idee zijn om ook nog een 'wiskunde 3' te creëren op gt-niveau met alleen een SE, die dan deze aansluiting op het havo regelt. <i>En verder:</i> Verder kwam ter sprake dat zowel inklemmen, als balansmethode, als terugrekenen vermeld worden (VVV 32); dit zijn <u>verschillende oplossingsstrategieën</u> die je voor dezelfde vraagstukken kunt gebruiken. Wij vragen ons af of hierin ook nog in de examenopgave verplicht een bepaalde methode vereist gaat worden, want dat is voor ons niet wenselijk. We hebben graag dat leerlingen zelf de keuze hebben. <i>Opmerking:</i> Wij vinden het een goede zaak dat er nu een <u>serieus verschil zit tussen het kader- en het gt-niveau</u> voor wiskunde.
6	<u>Verder:</u>

	'Uitkleden' kan door te schrappen in de onderdelen, maar dit kan soms ook door het <u>nog meer te specificeren</u>, zoals concrete rijtjes met eenheden bij GE 15. Opmerking over verdeling SE en CE: docenten zijn zeker bekwaam om de stof goed uit te leggen enz., maar door de beperkte tijd (in de lessentabel) moeten er <u>keuzes</u> gemaakt worden - dan is het <u>CE belangrijker dan het SE</u>. Wellicht kan hier nog eens naar gekeken worden. Voor leerlingen zonder wiskunde komt er een echte <u>verzwaring in hun totale pakket</u> op het vmbo. Zij hebben nu bijvoorbeeld ne+en+bi+gs i.p.v. ne+en+bi+wi (voorbeeld bb-/kaderniveau met zw). Deze leerlingen moeten nu een extra eindexamen doen (wiskunde1) en doen dus 5 centrale examens naast hun cspe, waar klasgenoten met wiskunde er maar 4 doen. Zoals eerder aangegeven is het nu genoemde programma ook echt niet in 1 lesuur per week te doen, dus ook <u>in lestijd zal er een serieuze verzwaring</u> zijn. Zeker gezien de hoeveelheid lestijd die op dit moment besteed wordt aan rekenen (variërend van niets tot 1 uur per week). Gelukkig is in het algemeen het aantal leerlingen zonder wiskunde niet te hoog, maar bijvoorbeeld op scholen met een grote Zorg en Welzijn-afdeling kan dit wel relatief hoog zijn. Is deze <u>extra verzwaring dan ook in personeel op te vangen?</u> Wij zien wel dat je altijd met een <u>dilemma</u> blijft zitten: als je het vak wiskunde 1 erg uitkleedt, dan kun je wellicht de verzwaring voor de leerlingen beperken, maar is het dan toereikend voor de aansluiting op het vmbo en is het wenselijk om aan een vak met <u>1 lesuur per week een centraal examen</u> te koppelen? De voorbeelden die genoemd worden bij 'te denken valt aan' zijn regelmatig zeer verhelderend. Het is fijn als er ook in de toekomst een document met deze informatie blijft bestaan naast de wettelijke documenten.
7	<i>Ander soort opmerking:</i> In schema blz. 5+6 staat VP 13 bij zowel wiskunde 1 als wiskunde 1,2 maar hij is wel helemaal rood op blz. 24.
8	Slotopmerking: Bedankt voor deze bijeenkomst. Alle deelnemers van deze groep gaven aan dit erg positief gevonden te hebben!

Groep: E

1	Bij examenterm 23: goniometrie voor kader heeft weinig meerwaarde voor deze groep; hangt er een beetje bij en vraagt wel veel tijd (een aantal lessen) om uit te leggen. Leerlingen zien er het nut niet van in. Het is te linken met probleemoplossingsvaardigheden, maar dat kan ook op andere manieren. Advies: deze eindterm vereenvoudigen of weglaten voor kader.
2	Het geheel is een groot document dat lastig is om te lezen en te overzien. Om de structuur van het programma te doorgronden moet je veel heen en weer bladeren, doordat je de kapstok van de inleiding vergeet. Advies: schrijf een heldere toegangstekst om de subdomeinen beter te begrijpen en beter overzicht te hebben over de verschillen tussen de typen vmbo en de verschillen met het huidige examenprogramma.
3	Had verwacht dat er meer algebra in zou staan om de aansluiting met het havo beter zichtbaar te maken. Nu gaat aansluiting met het havo via de subdomeinen (werk- en denkwijzen) en de vraag is of dit voldoende uit de verf komt. Advies: maak de plaats van algebra als specifieke link met havo-onderwijs beter zichtbaar. Juist wat algebra betreft moeten vmbo-leerlingen die naar het havo willen gaan goed voorbereid zijn.
4	Voorstel geeft basis om meer onderzoeksvragen/opgaven in de methode te verwerken. Dit en ook bijvoorbeeld gebruik van spreadsheet-programma's kan ook in de projecten en de nieuwe leerwegen ondergebracht worden. Advies: betrek leerlingen meer bij andere vakken, projecten, enz. die wiskunde ervaren. Bij de eindterm over bijv. LOB zou dit geformuleerd kunnen worden. Geef adviezen of voorbeelden over de toetsbaarheid van de algemene domeinen (eindtermen 1 –6).
5	Wiskunde 1 als extra vak geeft een zware belasting en gaat ten koste van andere vakken. Hoe de leerlingen naar de keuze tussen wiskunde 1 of wiskunde 1,2 geleid worden is een punt van aandacht: leerlingen die zwak zijn in wiskunde zullen moeite hebben met wiskunde 1 en andere leerlingen zullen wiskunde 1 kiezen op basis van het imago dat het makkelijk is (vluchtweg). Dat wiskunde 1 in omvang 40% is van wiskunde 1,2 zal toelichting vragen bij zaken als de slaag-zak-regeling en samenstelling vakkenpakket. Als wiskunde 1 een 1-2 uren vak wordt mag het niet aan status verliezen.

	Advies is om wiskunde 1 duidelijker te positioneren voor de verschillende typen leerlingen in de verschillende typen onderwijs (zwakke rekenaars, sterke rekenaars, wel/niet nodig).
6	Voor kader: werken met formules (examenterm 33) zoals $y = -3x + 6$ zou beter minder abstract kunnen zijn. Leerlingen stellen zich niets voor bij y en x. Advies: gebruik in deze eindterm concrete variabelen.
7	Enquête is door weinig mensen ingevuld en de vragen waren erg open. Advies is om een uitgebreidere enquête met meer gerichte vragen uit te zetten.
8	Bij examenterm 2: 'in een presentatiepakket eenvoudige meetkundige figuren tekenen' hebben we geen beeld bij welk presentatiepakket bedoeld wordt. Advies: dit onderdeel achterwege laten.
9	De verschillen tussen zwarte, blauwe en rode tekst lijken niet in balans met de uitspraak dat wi1 in omvang 40% van wiskunde 1,2 is. Blauwe teksten betreffen vaak minimale verlichtingen van het programma. Advies: (zie 5) maak de verschillen in type opleidingen meer inzichtelijk.
10	Wiskunde 1 zou veel praktischer kunnen zijn met real life-voorbeelden. Als leerlingen toch wiskunde moeten volgen, laat dan vooral zien wat ze eraan hebben. Met dit examenprogramma kan dit wel gerealiseerd worden, maar dit aspect komt nog onvoldoende uit de verf. Advies: (zie 4) en probeer meer aan te moedigen om naar praktische dagelijkse zaken te verwijzen: budgetteren, financiën, begroten, enz.
11	Afstemming met andere vernieuwingen is onduidelijk. Als dit programma aansluit bij de huidige kerndoelen (ob) en examenprogramma's (bb), hoe volgt dan de implementatie van de nieuwe programma's OB en BB? In 2027 komt er een methode-update voor de OB en 2029 voor de BB.

	Advies 1: stem vernieuwingsronden en implementatie vmbo-examenprogramma op andere vernieuwing af (als implementatie van dit programma een jaar later gebeurt, dan gaat er niet is mis op het vmbo). Advies 2: overleg met uitgevers over wat er verwacht wordt aan aanpassingen in het boek. (In de CTWO-vernieuwingsslag met meer Excel en andere statistiek was er in de eerste ronde een onvoldoende match tussen verwachtingen en uitwerking.)
--	--

18. Bijlage H - Verwerking van feedback op afzonderlijke eindtermen

<i>eindterm</i>	<i>wiskunde 1</i>	<i>wiskunde 1,2</i>	
1	Eindterm over verbindende vaardigheden examineren in het centraal examen.	Eindterm over verbindende vaardigheden examineren in het centraal examen.	Overgenomen
3	Voorbeeld over het tekenen van figuren in een presentatiepakket schrappen.	Voorbeeld over het tekenen van figuren in een presentatiepakket schrappen	Overgenomen
3	Algoritmisch denken toevoegen.	Algoritmisch denken toevoegen.	Niet overgenomen. Is in de commissie uitgebreid besproken. Niet overgenomen omdat de commissie van mening is dat algoritmisch denken geen bijdrage levert aan betere beheersing van wiskunde.
4	Inconsistentie tussen het weerleggen van wiskundige redeneringen in een van de voorbeelden en afwezigheid van eindtermen over wiskundig redeneren in de rest van het examenprogramma oplossen.	Inconsistentie tussen het weerleggen van wiskundige redeneringen in een van de voorbeelden en afwezigheid van eindtermen over wiskundig redeneren in de rest van het examenprogramma oplossen.	Overgenomen. In betreffend voorbeeld is voor alle leerwegen het bijvoeglijk naamwoord 'wiskundig' geschrapt. Het gaat dan om redeneringen in het algemeen.
7	Een afstand op een kaart of tekening berekenen als ze in werkelijkheid gegeven is schrappen voor het vmbo-bb.		Overgenomen
8		Er staat alleen voor wiskunde 1,2 een tweede voorbeeld bij het vmbo-kb, terwijl de doelzin daar geen aanleiding toe geeft.	Overgenomen. Het voorbeeld is zowel bij het vmbo-kb als -gt vervallen.

<i>eindterm</i>	<i>wiskunde 1</i>	<i>wiskunde 1,2</i>	
15	Rekenen met samengestelde grootheden schrappen voor het vmbo-bb.		Niet overgenomen. De commissie meent dat samengestelde grootheden en eenheden in het maatschappelijk verkeer gangbaar zijn.
15		Voorbeeld 'Hoeveel m is 2 km' ook opvoeren bij wiskunde 1,2.	Overgenomen
18		De 'uitwerking bepalen of een hoek recht is' ook opvoeren bij wiskunde 1,2.	Overgenomen
18		Het tekenen van een hoek van bepaalde grootte toevoegen.	Overgenomen in de doelzinnen.
20	In een eenvoudige functionele situatie kiezen voor een passend voorvoegsel als kilo, deci, centi, milli en mega schrappen in het vmbo-bb.		Niet overgenomen. De commissie meent dat dit in het maatschappelijk verkeer van pas kan komen.
23		Goniometrie schrappen uit het vmbo-kb.	Niet overgenomen. Eindterm is al eenvoudiger dan in de huidige situatie en goniometrische verhoudingen zijn van belang voor mbo-4 techniek.
24	Voorbeeld schrappen uit het vmbo-bb.		Niet overgenomen. Wel heeft de commissie de afmetingen van de kamer gewijzigd van 8 bij 7 in 8 bij 6 meter. Zo kunnen leerlingen dit probleem makkelijker met een visuele voorstelling oplossen.
27	Loodrecht, ribbe en lichaamsdiagonaal schrappen voor het vmbo-kb en -gt.	Lichaamsdiagonaal schrappen voor het vmbo-kb en -gt.	Lichaamsdiagonaal geschrapt, andere begrippen niet.

<i>eindterm</i>	<i>wiskunde 1</i>	<i>wiskunde 1,2</i>	
32		Een vergelijking oplossen met inklemmen schrappen voor het vmbo-bb.	Niet overgenomen
33		Interpolatie schrappen uit het vmbo-bb.	Niet overgenomen, maar de term interpolatie vervalt uit het voorbeeld.
33		Gebruik van betekenisloze variabelen als x en y vervangen door concrete variabelen.	Overgenomen. In het voorbeeld staan nu andere letters.
34		Bij het vmbo-kb en -gt staat als voorbeeld een wortelverband, maar die worden niet in de uitwerking van de eindterm vermeld.	Standaardverbanden die leerlingen moeten kennen, worden niet meer in eindterm 34 vermeld, maar alleen in eindterm 33. Het voorbeeld met de kijkafstand is nu een voorbeeld van een probleem waarin een vergelijking een rol speelt. Omgekeerd evenredige verbanden staan nu bij eindterm 33 genoemd, inclusief een voorbeeld.
34		Bij het vmbo-gt staan de balansmethode en terugrekenen als oplossingsmethode voor vergelijkingen vermeld. De vraag is hoe toepassing van deze methoden op een centraal examen kan worden afgedwongen.	De commissie geeft het CvTE in overweging om in voorkomende gevallen onderscheid te maken tussen oplossen en exact oplossen of de oplossingsmethode expliciet te vermelden.
44		Problemen oplossen met kansen schrappen voor het vmbo-bb.	Niet overgenomen
45		Boom- en wegendigrammen schrappen voor het vmbo-bb	Niet overgenomen

<i>eindterm</i>	<i>wiskunde 1</i>	<i>wiskunde 1,2</i>	
46	Keuzen maken bij de grafische weergave van een gegevensverzameling schrappen voor alle leerwegen.	Keuzen maken bij de grafische weergave van een gegevensverzameling schrappen voor het vmbo-bb.	Niet overgenomen. Lijkt de commissie van belang bij het interpreteren van grafische weergaven. Is wel van CE naar SE verplaatst om scholen de gelegenheid te bieden het maken van keuzen te combineren met het maken van een grafische weergave met behulp van een softwarepakket.
48	Kansen uitdrukken in percentages schrappen uit het vmbo-bb.		Niet overgenomen. De commissie hecht hier wel aan eenvoudige getallen.
50	Examineren in het centraal examen.		Overgenomen
52	Kwadrateren en worteltrekken schrappen uit het vmbo-bb.		Niet overgenomen. Maken deel uit van referentieniveau 2F. Bij het vmbo-bb voorbeelden toegevoegd om duidelijk te maken dat het de commissie om eenvoudige getallen gaat.
53	Schrappen als blijkt dat dit voorbehouden is aan het CvTE.	Schrappen als blijkt dat dit voorbehouden is aan het CvTE.	Overgenomen