

Het beeld van wiskunde C (bijgesteld)

Liesbeth Klein Kranenbarg

Februari 2020

s1437313

Educatie en communicatie in de bètawetenschappen - wiskunde
Onderzoek van Onderwijs (10EC variant)

Begeleiders:

Gerard Jeurnink

Tom Coenen

Samenvatting

In het kader van mijn OvO heb ik onderzocht wat het beeld is van het vak wiskunde C, in hoeverre dit overeenkomt met de visie van de ontwerpers en op welke manieren dit beeld verbeterd zou kunnen worden zodat het beter overeenkomt met deze visie. Ik heb gevonden dat met name leerlingen, maar ook docenten (in opleiding) nog steeds denken aan het verouderde beeld van wiskunde C (een slap aftreksel van wiskunde A). Ook is het vak lastig te organiseren door het lage aantal leerlingen en denken veel van mijn respondenten dat je maar weinig studiemogelijkheden hebt als je wiskunde C doet. Uit mijn resultaten volgt dat dit beeld het beste verbeterd zou kunnen worden door de misconcepties over de beperkte studiemogelijkheden weg te nemen en een accurater beeld te schetsen tijdens voorlichtingsactiviteiten. Ook moet de unieke vakinhoud duidelijker gemaakt worden, bijvoorbeeld door dit op te nemen in het curriculum van klas 3. Wiskunde C zou de logische keuze moeten zijn voor leerlingen die geïnteresseerd zijn in studies in de sectoren Gedrag en Maatschappij, Recht of Taal en Cultuur.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Theoretisch kader	4
Onderzoeksvragen	8
Methode	10
Resultaten	13
Status	13
Voorlichting	22
Andere oplossingen	26
Discussie	29
Status	29
Voorlichting	30
Andere oplossingen	31
Conclusie	31
Visie en dankwoord	32
Referenties	33
Bijlagen	34
Interviews	34
Enquête klas 3	44
Enquête klas 4	49
Enquête VD1	55
Enquête docenten	58

Inleiding

Gedurende mijn lerarenopleiding ben ik steeds meer te weten gekomen over het vak wiskunde en het lesgeven daarin. Eerst in de onderbouw, vervolgens in de bovenbouw wiskunde A, B en D. De grote afwezige binnen mijn traject was dan ook wiskunde C. Op de NvvW dag van 2018 woonde ik daarom een workshop bij waarin één van de nieuwe onderwerpen binnen wiskunde C werd besproken: Logisch Redeneren. Het pilotmateriaal dat ik onder mijn neus kreeg gedrukt was verrassend talig en de gebruikte context zeer maatschappelijk relevant. Een hele verfrissende, echt andere manier van wiskunde uitoefenen. Mijn interesse voor wiskunde C was geboren.

Als je iemand vraagt naar het vak wiskunde C hoor je vaak dat het een slap aftreksel is van wiskunde A, dat er vooral veel statistiek in zit en weinig 'echte'/abstracte wiskunde en dat het de makkelijkste wiskunde is, bedoeld voor leerlingen die eigenlijk liever helemaal geen wiskunde zouden doen. Volgens het eindrapport van cTWO, de commissie die het nieuwe curriculum heeft voorgesteld en de pilot heeft gedraaid, zou het nieuwe wiskunde C juist geen slap aftreksel meer zijn van wiskunde A, maar een op zichzelf staand curriculum dat ontworpen is met de Cultuur & Maatschappij (C&M) leerling in gedachten. De twee nieuwe onderwerpen Logisch Redeneren en Vorm & Ruimte bereiden leerlingen voor op typische C&M vervolgonopleidingen in de maatschappelijke, juridische, taalkundige en kunstzinnige sectoren. Binnen de gemeenschappelijke onderwerpen met wiskunde A (en B) worden er culturele of maatschappelijke voorbeelden gebruikt, waar dit bij wiskunde A vaak medische of economische voorbeelden zijn. Het doel hiervan is om de wiskunde goed aan te laten sluiten bij de interesses van de beoogde doelgroep. [cTWO, 2012]

Tijdens mijn stage kreeg ik mee dat de school wiskunde C wel aanbood, maar eigenlijk niet echt aanbood, omdat er te weinig animo voor was en het qua uren niet haalbaar was om het vak te organiseren. Op scholen waar het vak wel bestaat, wordt het vaak gecombineerd met wiskunde A aangeboden of zitten er maar 5 of nog minder leerlingen in de klas. Dit blijkt ook uit een recent artikel in de Euclides [Tolboom & Gademan, 2018]. Vooral zorgwekkend is het afnemend aantal C&M leerlingen dat voor wiskunde C kiest. De beoogde doelgroep wordt volgens dit onderzoek dus in steeds slechtere mate bereikt. In hetzelfde artikel worden oorzaken en oplossingen gesuggereerd vanuit een grootschalige enquête onder collega's. Vanuit deze suggesties wil ik mijn OvO onderzoek doen met de volgende hoofdvraag:

Hoe verbeteren we het beeld van wiskunde C?

Theoretisch kader

Wat is wiskunde C

Het vak wiskunde C is één van de vier varianten van wiskunde die worden aangeboden binnen de tweede fase van het voortgezet wetenschappelijk onderwijs (VWO). De andere varianten zijn wiskunde A, B en D, waarbij wiskunde A, B en C behoren tot de kernvakken en wiskunde D een keuzevak is. Iedere VWO leerling kiest in klas 3 een profiel met daarin een wiskundekernvak. De keuzemogelijkheden zijn daarbij:

- Cultuur en Maatschappij: wiskunde C of A (of B, indien een school ervoor kiest dit aan te bieden voor dit profiel)
- Economie en Maatschappij: wiskunde A of B
- Natuur en Gezondheid: wiskunde A of B
- Natuur en Techniek: wiskunde B verplicht (+keuzevak wiskunde D)

Het vak wiskunde C wordt dus alleen aangeboden binnen het profiel C&M.

Alle scholen met een VWO examenprogramma bieden alle vier de profielen aan, maar mogen een selectie maken van de profielkeuzevakken die ze willen aanbieden [Ouders & Onderwijs, z.d.]. Uit artikel 26b lid 6 van het Inrichtingsbesluit WVO blijkt dat C&M in ieder geval het vak wiskunde C bevat, maar dat scholen ervoor kunnen kiezen om de mogelijkheid aan te bieden wiskunde C te vervangen door wiskunde A en/of wiskunde B. Je zou dus op iedere school C&M met wiskunde C moeten kunnen doen. In artikel 26b lid 8 wordt omschreven dat het ook mogelijk is om een wiskundekernvak als keuzevak te kiezen, maar dat hierbij alleen de mogelijkheden A+B en C+B zijn toegestaan. Het is dus niet mogelijk om examen te doen in wiskunde A én C. [Inrichtingsbesluit WVO, 2019]

Voorgeschiedenis

Voor 1998 bestonden er twee varianten van wiskunde: wiskunde A dat ging over zaken als kansrekening en matrices, en wiskunde B dat ging over meetkunde en differentiaalrekenen. In 1998 werd de tweede fase ingevoerd, er kwamen vier profielen en bij elk profiel hoorde een wiskundevariant. Je had:

- C&M met wiskunde A1
- E&M met wiskunde A1,2
- N&G met wiskunde B1
- N&T met wiskunde B1,2

Zoals de benamingen suggereren was A1,2 een uitbreiding op A1 en B1,2 een uitbreiding op B1. Toen in 2007 de tweede fase werd herzien werden deze wiskundevarianten hernoemd naar:

- Wiskunde A (A1,2)
- Wiskunde B (B1 + beetje B2)
- Wiskunde C (A1)
- Wiskunde D (B2 + nieuwe onderwerpen)

De examenprogramma's werden ruwweg overgenomen, waardoor het toen zo was dat wiskunde C een kleinere, makkelijkere variant was van het uitgebreidere wiskunde A.

Dit brengt ons naar 2015 toen nieuwe programma's voor wiskunde werden ingevoerd. De Euclidische meetkunde maakte plaats voor analytische meetkunde in wiskunde B, wiskunde A werd veel algebraïscher en het nieuwe wiskunde C kreeg een echt eigen programma.

Nieuw programma wiskunde C

De commissie cTWO is vanaf 2009 bezig geweest met het onderzoeken en ontwerpen van deze nieuwe programma's. Vanaf 2012 is er een pilot gedraaid met deze nieuwe programma's en het nieuwe programma werd dus uiteindelijk in het schooljaar 2015-2016 landelijk ingevoerd. Het nieuwe curriculum had de volgende uitgangspunten:

'Bij de samenstelling van het programma zijn de volgende punten benoemd.

- *De doelgroep van Wiskunde C wordt gevormd door leerlingen die het profiel Cultuur en Maatschappij volgen.*
- *Wiskunde C bereidt met name voor op universitaire studies in de sector Gedrag en Maatschappij, de sector Recht en de sector Taal en Cultuur. Het programma richt zich op algemene wiskundige en statistische vorming, in samenhang met de historische en culturele plaats van wiskunde in wetenschap en maatschappij.*
- *Daarnaast heeft dit vak een algemeen vormende waarde doordat het leerlingen voorbereidt op de (informatie)maatschappij en hen leert in verschillende situaties wiskundige aspecten te herkennen, te interpreteren en te gebruiken.*
- *Binnen Wiskunde C nemen contexten die passen in het profiel Cultuur en Maatschappij een belangrijke plaats in. De nadruk ligt minder op het reproduceren van technieken en meer op de functie, de cultuurhistorische rol en de waarde van wiskunde in onze maatschappij.*
- *Met name in de domeinen F en G kunnen leerlingen de relevantie van wiskunde ervaren binnen specifieke maatschappelijke, culturele en historische onderdelen van het profiel Cultuur en Maatschappij. In domein F, Logisch redeneren, worden logisch-wiskundige aspecten gekoppeld aan correctheid van redeneringen. In domein G, Vorm en ruimte, vinden meetkundige principes hun plaats in toepassingen in de maatschappij en de beeldende kunst.*
- *Rekenvaardigheid is een belangrijk aandachtspunt binnen Wiskunde C. Deze vaardigheid heeft een plaats gekregen in subdomein B1. De eisen die op dit gebied aan de Wiskunde C-kandidaat worden gesteld, moeten gezien worden in het licht van de doelen van Wiskunde C en de behoeften van de doelgroep.*
- *De onderwerpen statistiek en kansrekening (domein E) worden op een meer realistische en probleemgeoriënteerde manier benaderd dan voorheen. Uitgangspunt is de empirische cyclus van data verzamelen, data analyseren en conclusies trekken. ICT wordt gebruikt om grote datasets te analyseren.'* [cTWO, 2012]

Uit de pilotgroep kan worden geconcludeerd dat docenten veelal enthousiast zijn over de nieuwe onderwerpen, leerlingen meer zelfvertrouwen krijgen binnen de wiskunde en dat het programma goed voorbereidt op de beoogde vervolgopleidingen. Het programma blijkt haalbaar in de studielasturen, blijkt toetsbaar te zijn en door de relatief kleine groepsgrootte is er veel ruimte voor interactie en reflectie. Leerlingen vinden het vak lastig, maar niet ondoenlijk.

Aandachtspunten naar aanleiding van het pilotonderzoek betreffen de kleine groepsgrootte en daarbinnen het grote aantal vrouwelijke leerlingen dat voor wiskunde C kiest. Vanwege dit kleine aantal leerlingen wordt het vak op veel scholen gecombineerd met wiskunde A, wat met dit nieuwe programma eigenlijk niet meer verantwoord is¹. Dit kan eraan bijdragen dat leerlingen uit de beoogde doelgroep toch voor wiskunde A kiezen. Het implementeren van wiskundige denkactiviteiten blijft ook nog een aandachtspunt voor deze C&M leerlingen.

Verloop nieuwe programma

In 2018 is er door Gademan en Tolboom een onderzoek gedaan naar het verloop van de invoering van wiskunde C. Hierover rapporteren zij in Euclides 93-5. Het artikel heeft als eindboodschap:

‘Te weinig leerlingen in het VWO kiezen voor wiskunde C, waardoor groepen worden geclusterd om financiële of roostertechnische redenen, met als gevolg dat zowel de inhoud als de leerling te weinig aandacht krijgt, vaak tot in 6 VWO.

Bovendien zijn scholen soms te klein om drie (laat staan vier, als wiskunde D ook wordt meegeteld) soorten wiskunde aan te bieden.

Door docenten worden de volgende oorzaken voor tegenvallende leerlingaantallen genoemd:

- *nut/doel vak, wat kun je er mee na vo?*
- *gebrekkige voorlichting*
- *inhoudelijk een lastig vak’*

Het artikel bevat ook kwantitatieve data, zo was het percentage van de C&M leerlingen dat eindexamen doet in wiskunde C in schooljaar 2011-2012 nog 49,3% en in schooljaar 2016-2017 nog maar 36,6%. Dit betekent dat de met het nieuwe curriculum beoogde doelgroep steeds minder bereikt wordt. [Gademan & Tolboom, 2018]

Wiskunde C versus Wiskunde A

Het curriculum van wiskunde C bestaat uit de domeinen A t/m H, zie de tabel op de volgende pagina. Ik bespreek de verschillen tussen het curriculum van wiskunde C [CvTE, 2018b] en dat van wiskunde A [CvTE, 2018a].

- De curricula komen wat betreft domein A vrijwel overeen. In subdomein A2 zijn vanzelfsprekend wel verschillen te zien: bij wiskunde C ligt de focus op de betekenis van wiskunde in de maatschappij en bij wiskunde A gaat het hier vooral over het analyseren van economische of medische contexten.
- Domein B komt ook vrijwel overeen, al is domein B2 bij wiskunde C wat versimpeld en wordt er minder zelfstandigheid verwacht bij de analyse van telproblemen.
- Bij domein C is goed te zien dat wiskunde C minder abstractie bevat dan wiskunde A. Zo wordt bij wiskunde C geen kennis verwacht over de sinusfunctie, hoeven leerlingen niet te kunnen werken met samengestelde functies, zoals $h(x) = f(x) + g(x)$, en ligt de focus in het algemeen meer op het interpreteren en redeneren, dan op het (algebraïsch) berekenen.

¹ Zie ook [NvvW, 2016].

- Bij domein D is een groot verschil te zien. Wiskunde C leerlingen hoeven het veranderingsgedrag van allerlei functies alleen te kunnen beschrijven en gebruiken, terwijl wiskunde A leerlingen veel meer vaardigheden moeten aantonen op het gebied van het berekenen en redeneren met veranderingen. Bovendien komt in wiskunde A de afgeleide functie aan bod, en in wiskunde C slechts vaardigheden rondom het begrip 'helling'.
- Het domein E zit zowel bij wiskunde A als C alleen in het schoolexamen en wiskunde A doet slechts één onderdeel meer: verklarende statistiek. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het gebruikmaken van een hypothesetoets om een conclusie te trekken uit steekproefdata.
- De domeinen F en G zijn uniek voor wiskunde C en zitten dus niet in het curriculum van wiskunde A. Dit leidt vooral tot een groot verschil voor de centrale examens van de twee vakken. Het centraal examen van wiskunde A bestaat alleen uit de 'algebraïsche' domeinen A t/m D, terwijl het examen van wiskunde C ook de onderdelen F en G bevat. Een leerling die zwak is op het gebied van algebraïsche vaardigheden zou dus baat hebben bij het breder opgezette centraal examen van wiskunde C.
- Domein H (F bij wiskunde A) betreft de keuzeonderwerpen.

Domein	Subdomein	in CE	moet in SE	mag in SE
A Vaardigheden	A1: Algemene vaardigheden	X	X	
	A2: Profielspecifieke vaardigheden	X	X	
	A3: Wiskundige vaardigheden	X	X	
B Algebra en tellen	B1: Rekenen en algebra	X		X
	B2: Telproblemen*	X*		X
C Verbanden		X		X
D Veranderingen		X		X
E Statistiek en kansrekening	E1: Probleemstelling en onderzoeksontwerp		X	
	E2: Visualisatie van data		X	
	E3: Kwantificering		X	
	E4: Kansbegrip		X	
	E5: Kansverdelingen		X	
	E6: Statistiek met ICT		X	
F Logisch redeneren		X		X
G Vorm en Ruimte		X		X
H Keuzeonderwerpen			X	

Tabel: Syllabus 2020 wiskunde C, VWO [CvTE, 2018b]

Onderzoeksvragen

Dit onderzoek is een beschrijvend onderzoek. Het doel van het onderzoek is om het beeld van wiskunde C in kaart te brengen en te onderzoeken welke stappen gezet kunnen worden om dit beeld beter overeen te laten komen met de visie van de ontwerpers. Ik verdeel mijn onderzoek in drie aspecten: status, voorlichting, andere oplossingen.

1. Status

Om te beginnen is het natuurlijk belangrijk om te weten hoe het nu met het vak gaat. Ik ben benieuwd hoe het vak georganiseerd wordt op verschillende scholen en hoe het staat met de leerlingenaantallen.

1a. Hoe is wiskunde C georganiseerd op scholen in Nederland?

Daarnaast ben ik ook benieuwd naar het beeld van wiskunde C, met name: denkt men nog heel erg aan het oude curriculum van wiskunde C of zijn de ideeën van het nieuwe curriculum al wel bekend? Wat zijn de belangrijkste misconcepties over het vak? Daartoe zal ik de volgende vragen beantwoorden:

1b. Waar denken 3e klassers van het Gymnasium Apeldoorn aan bij het vak Wiskunde C?

1c. Waar denken eerstegraads wiskundedocenten uit Nederland aan bij het vak Wiskunde C?

1d. Waar denken leraren in opleiding aan bij het vak Wiskunde C?

1e. Waar denkt de decaan van het Gymnasium Apeldoorn aan bij wiskunde C?

1f. Waar denken wiskunde C leerlingen van het Gymnasium Apeldoorn aan bij het vak wiskunde C?

1g. Wat zou het beeld van wiskunde C moeten zijn volgens cTWO?

1h. Waar denken 4e klassers met wiskunde A/C aan bij het vak Wiskunde C?²

En de belangrijkste vraag:

1i. Wat zijn de belangrijkste overeenkomsten en verschillen tussen bovenstaande groepen?

Door de antwoorden van docenten, leerlingen en andere betrokkenen te vergelijken, hoop ik te vinden welke misconcepties er bestaan en welke groepen het meeste baat zouden kunnen hebben bij extra voorlichting over het vak wiskunde C.

² Dit was in het onderzoeksplan vraag 2d, maar de keuze voor wiskunde C bleek pas eind klas 4 gemaakt te worden, dus valt deze vraag nu onder de status.

2. Voorlichting

In de enquête van Tolboom & Gademan uit 2018 werd vooral het verbeteren van de voorlichting genoemd. Hierbij werden vooral de 'voorlichting op scholen zelf' en de 'zingeving vanuit WO' genoemd. Het is dus interessant om te onderzoeken hoe dit er momenteel voor staat.

2a. Hoe is de voorlichting voor wiskunde C ingericht op het Gymnasium Apeldoorn?

2b. Hoe is de voorlichting voor wiskunde C ingericht op scholen in Nederland?

2c. Op welke manier komt wiskunde C voor in informatie van Nederlandse universiteiten?

Als laatste inventariseer ik onder wiskundedocenten ideeën over de voorlichting:

2d. Hoe kunnen we het vak wiskunde C aantrekkelijker presenteren in voorlichtingsactiviteiten?

3. Andere oplossingen

Als laatste ben ik benieuwd naar (nieuwe) mogelijke oplossingen voor het afnemende aantal wiskunde C leerlingen. Gerard Jeurnink suggereerde een variant op het concept wiskunde D online. Het vak wiskunde D heeft op veel scholen net als wiskunde C een laag aantal leerlingen, vandaar dat de stichting wiskunde D online het vak via een online format aanbiedt. Op deze manier kunnen ook leerlingen op een school die geen wiskunde D aanbiedt schoolexamen doen in het vak [Over Wiskunde D Online]. Een vergelijkbaar concept zou kunnen worden gestart voor wiskunde C. Ik ben benieuwd hoe andere docenten hierover denken:

3a. Zou het concept wiskunde C online kunnen bijdragen aan meer leerlingen bij het vak wiskunde C?

Daarnaast ben ik benieuwd wat voor overige ideeën docenten aandragen:

3b. Wat voor ideeën hebben wiskundedocenten in Nederland met betrekking tot (het versterken van) het vak wiskunde C?

Methode

Om bovengenoemde vragen te beantwoorden zal ik een aantal enquêtes en interviews afnemen.

Instrument	Deelvragen	Dataverzameling
Enquête wiskundedocenten landelijk	1a, 1c, 2b, 2d, 3a en 3b	Oproep via whatsapp, facebookgroep & WiskundE-brief
Enquête klas 3 leerlingen	1b	Tijdens toetsweek
Enquête leraren in opleiding	1d	Tijdens college VD1
Enquête klas 4 wiskunde A/C	1h	Tijdens wiskundeles
Interview decaan Gymnasium Apeldoorn	1e en 2a	Afspraak
Interview wiskunde C leerlingen	1f en 2d	Afspraken
Interview Jos Tolboom, Rogier Bos en Hugo Bronkhorst	1c, 2d, 3a en 3b	Afspraak/Telefonisch
Literatuuronderzoek	1g, 2c	-
Verwerking eigen resultaten	1i	-

Enquêtes

Als eerste heb ik de enquête voor docenten opgesteld op basis van de enquête van het SLO die gebruikt was voor hun onderzoek [Gademan & Tolboom, 2018]. Hier heb ik voor gekozen opdat ik de antwoorden beter kan vergelijken met de antwoorden uit het artikel. Specifiek de vragen over de organisatie van wiskunde C op de scholen (deelvraag 1a) en de vragen over de voorlichting (deelvraag 2b) zijn letterlijk overgenomen uit deze originele enquête. Deelvragen 2d en 3a heb ik in de verwoording zoals in de deelvraag in deze enquête verwerkt en vraag 3b heb ik in de verwoording van de originele enquête laten staan: *‘Waarmee zou de positie van wiskunde C vwo versterkt kunnen worden?’*.

Voor de vragen 1c t/m 1h heb ik een aantal kernstellingen bedacht die ik aan alle groepen heb voorgelegd:

Stelling 1: *Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A*

Stelling 2: *Wiskunde C is voor leerlingen die zwak zijn in wiskunde*

Stelling 3: *Als een leerling ook wiskunde A of B zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen*

Stelling 4: *Een leerling met een C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen*

De respondenten konden telkens eens of oneens invullen. Ter aanvulling op deze kernstellingen heb ik ook in alle enquêtes gevraagd hoe de respondent het vak wiskunde C zou omschrijven. Antwoorden op deze open vraag heb ik samengevat.

Daarnaast heb ik bij alle enquêtes nog wat vragen gesteld die relevant waren voor de specifieke doelgroep van de enquête om zo een achtergrond te krijgen van de groep. Zo heb ik de 3e en 4e klassers gevraagd naar hun profiel- en wiskundekeuze en waar ze deze keuze op gebaseerd hadden en heb ik bij de VD1 studenten geïnformeerd of ze het vak volgden als onderdeel van hun eerste- of tweedegraads bevoegdheid. Ook heb ik de docenten gevraagd of ze zelf wiskunde C gaven en of ze van zichzelf vonden dat ze voldoende op de hoogte waren van het nieuwe programma. Alleen relevante uitkomsten van deze vragen zullen worden besproken in dit verslag.

Interviews

Ook in de interviews heb ik de eerder genoemde kernstellingen telkens terug laten komen. Tijdens het interview met de decaan van het Gymnasium Apeldoorn, Jan Hendrik Wolters, heb ik daarnaast vragen gesteld over hoe de voorlichting van wiskunde C plaatsvond op het Gymnasium Apeldoorn en of het vak wel eens werd besproken tijdens decaan-bijeenkomsten.

De wiskunde C leerlingen heb ik naast de kernstellingen gevraagd naar hun persoonlijke redenen om wiskunde C te kiezen en hun ervaringen met de voorlichting op het Gymnasium Apeldoorn.

Tijdens de interviews met de experts heb ik naast de kernstellingen deelvragen 2d, 3a en 3b voorgelegd. De experts zijn om de volgende redenen gekozen:

- Rogier is gekozen vanwege zijn kennis over wiskunde D online:
*'Rogier Bos is werkzaam bij het Freudenthal Instituut als docent en onderzoeker. Hij geeft colleges over wiskunde en wiskundendidactiek...
...Naast zijn baan is hij ook actief bij een aantal projecten: wiskunde D online, de wiskunde B dag en een Europees project over onderzoekend leren. Rogier is 7,5 jaar wiskundedocent geweest op een middelbare school en heeft in die tijd ook een aantal jaar wiskunde C gegeven in het oude programma. Hij heeft niet veel ervaring met het nieuwe programma wiskunde C, al is hij wel globaal op de hoogte.'*
- Hugo is gekozen vanwege zijn promotieonderzoek naar logisch redeneren:
'Hugo Bronkhorst is docent wiskunde, en geeft vaak wiskunde C. Tijdens zijn studie was hij al geïnteresseerd in logica en daarom doet hij nu door middel van de promotiebeurs voor leraren een promotietraject over logisch redeneren, dat ook specifiek domein voor wiskunde C leerlingen is. Hij zit momenteel in het vierde jaar van dit onderzoek. Hij geeft al wiskunde C sinds het vak wiskunde C bestaat.'
- Jos is gekozen vanwege zijn betrokkenheid bij cTWO en zijn artikel in de Euclides over wiskunde C:
'Jos Tolboom kent wiskunde C vooral vanuit zijn voormalige functie als leerplanontwikkelaar bij SLO op het gebied van wiskunde en informatica op het havo en vwo. Hij was projectleider van een aantal projecten waar onder andere het nieuwe

curriculum wiskunde C onder viel...

...Hij was betrokken bij de laatste fase van cTWO en hij heeft bijgedragen om de landelijke invoering tot een succes te brengen. Dit is bij wiskunde C volgens hem het slechtste gelukt. Hij heeft nooit wiskunde C gegeven op de middelbare school, maar is wel zo'n 10 jaar werkzaam geweest als wiskundeleraar.

Van alle interviews zijn audio-opnamen gemaakt zodat ze correct uitgewerkt konden worden.

Literatuuronderzoek

In de literatuur is het antwoord op deelvragen 1g en 2c gezocht.

Vraag 1i

Om vraag 1i te beantwoorden worden de resultaten van 1b t/m 1h gebruikt. Ik zal met name de antwoorden op de kernstellingen vergelijken, en dit aanvullen met andere opvallende verschillen.

Resultaten

De volledige uitwerking van de interviews en enquêtes is te vinden in de bijlage. Hieronder worden de relevante resultaten besproken.

Status

1a. Hoe is wiskunde C georganiseerd op scholen in Nederland?

De enquête onder docenten is grotendeels (107/114) ingevuld door docenten wiens scholen op dit moment wiskunde C aanbieden. Als het vak niet wordt aangeboden dan worden vooral de kosten genoemd en het feit dat er te weinig leerlingen voor het vak kiezen.

Docenten op scholen die geen wiskunde C aanbieden zijn verdeeld over de vraag of zij zouden willen dat het wel werd aangeboden.

Op scholen waar het vak wel wordt aangeboden, is het vak vaak georganiseerd in combinatieklassen. De meest voorkomende combinaties zijn:

In 4VWO wiskunde A en C samen	69	64,5%
In 5VWO wiskunde A en C samen	41	38,3%
In 6VWO wiskunde A en C samen	30	28%
5 en 6 vwo wiskunde C samen	28	26,2%

Slechts op 14 van de 107 scholen (13,1%) wordt wiskunde C volledig zonder combinatieklassen gegeven.

De scholen gebruiken overwegend Getal & Ruimte (69,4%) en Moderne Wiskunde (34,7%), of zoals aan deze percentages te zien is een combinatie van de methoden.

Het aantal contactminuten in de verschillende jaarlagen is samengevat in onderstaande tabel. Bij het berekenen van het gemiddelde zijn antwoorden met '0 minuten' niet meegenomen. Het antwoord 0 is vermoedelijk ingevuld omdat leerlingen bijvoorbeeld nog volledig bij wiskunde A meedraaien of omdat de keuze voor wiskunde C nog niet heeft plaatsgevonden.

Klas	Modus	Gemiddelde	Laagste	Hoogste
4	150 min	156 min	90 min	225 min
5	150 min	149 min	50 min	240 min
6	150 min	149 min	80 min	225 min

Ook is in de enquête gevraagd naar het aantal leerlingen. Hieronder is dit weergegeven.

Klas	Gemiddelde	0 lln	1 t/m 5 lln	6 t/m 10 lln	>10 lln
4	2,6 lln	32 (40%)	36 (45%)	6 (7,5%)	6 (7,5%)
5	2,9 lln	22 (22,6%)	56 (57,8%)	16 (16,5%)	3 (3,1%)
6	3,4 lln	26 (26,3%)	54 (54,5%)	13 (13,1%)	6 (6,1%)

1b. Waar denken 3e klassers van het Gymnasium Apeldoorn aan bij het vak Wiskunde C?

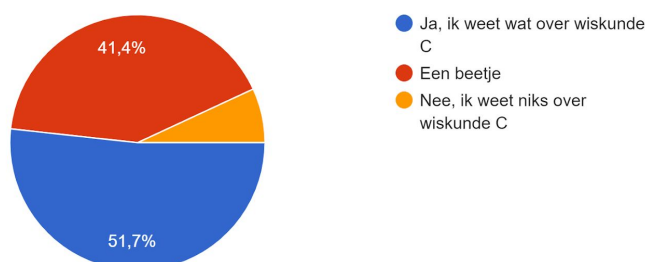
Ik heb een enquête afgenomen bij 29 van de ongeveer 120 derdeklassers van het Gymnasium Apeldoorn. De opkomst was vrij laag doordat de enquête werd afgenomen in de toetsweek en doordat veel leerlingen hun toestemmingsformulier waren vergeten.

Het eerste wat opvalt als je naar de enquêteresultaten kijkt, is dat maar een hele kleine groep leerlingen het profiel C&M (5 lln) en het vak wiskunde C (2 lln) overweegt te gaan kiezen. Bij het kiezen van een profiel letten de leerlingen er vooral op wat ze nodig hebben voor hun beoogde studie (93,1%), welke vakken ze leuk vinden (96,6%), in welke vakken ze goed zijn (89,7%) en wat voor cijfers ze halen (82,8%). Bij het kiezen van een wiskundevariant letten ze wederom op hun beoogde studie (65,5%), op hoe goed ze zijn in wiskunde (93,1%) en hun cijfers voor wiskunde (89,7%) en vinden ze ook het advies van de wiskundedocent erg belangrijk (72,4%).

De meeste leerlingen hebben wel eens gehoord over wiskunde C:

Heb je wel eens gehoord over wiskunde C?

29 antwoorden



Ze beschrijven het vak vooral met termen zoals:

- Het is de makkelijkste wiskunde (34,5%)
- Er zit veel kansrekening in (17,2%)
- Het is de slechtste/laagste wiskunde (17,2%)
- Het lijkt op wiskunde A (13,8%)
- Er zit iets van meetkunde/tekenen/kunst in (13,8%)

Volgens de leerlingen zijn de verschillen met wiskunde A dat:

- Wiskunde C is makkelijker dan wiskunde A (51,7%)
- Geen idee (20,7%)
- Wiskunde A heeft meer algebra (17,2%)

Wat betreft de 4 kernstellingen antwoorden de leerlingen dat:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A (82,8% eens)

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde (31,0% eens)

Als je ook wiskunde A of B kan doen, moet je niet voor wiskunde C kiezen (41,4% eens)

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen (3,4% eens)

20,7% van de leerlingen geeft aan meer voorlichting te willen hebben over wiskunde C. Van de 5 leerlingen die een C&M profiel overwegen geven 4 leerlingen (80%) aan meer voorlichting te willen over wiskunde C.

1c. Waar denken wiskundedocenten uit Nederland aan bij het vak Wiskunde C?

Op de vraag 'Hoe zou u wiskunde C omschrijven tijdens een voorlichting aan ouders en leerlingen' werden de volgende dingen het vaakst genoemd:

- Vergelijking met wiskunde A
 - Wiskunde C lijkt op wiskunde A (17,5%)
 - Wiskunde C is niet makkelijker dan wiskunde A (14,0%)
 - Wiskunde C is makkelijker dan wiskunde A (11,4%)
 - Wiskunde C heeft een andere inhoud dan wiskunde A (10,5%)
- De leerling
 - Leerling met een C&M profiel (41,2%)
 - Leerling met interesse in studierichtingen zoals rechten/taal/gedrag/kunst (34,2%)
 - Leerling die moeite heeft met, of geen interesse heeft in wiskunde (12,3%)
 - Leerling met een vakkenpakket dat goed aansluit bij wiskunde C (10,5%)
- De inhoud
 - Logisch redeneren (36,0%)
 - Vorm & Ruimte (31,6%)
 - Minder algebra/formules/abstractie (20,2%)

Wat betreft de 4 kernstellingen antwoorden de docenten dat:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A (28,1% eens)

Wiskunde C is voor leerlingen die zwak zijn in wiskunde (47,4% eens)

Als een leerling ook wiskunde A of B zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen (50,9% eens)

Een leerling met een C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen (40,4% eens)

Ook vinden ze dat:

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen (56,1% eens)

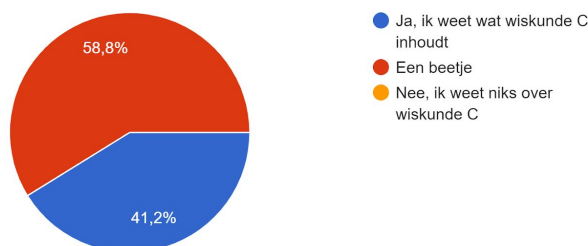
Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma van wiskunde C (87,7% eens)

1d. Waar denken leraren in opleiding aan bij het vak Wiskunde C?

Alle 17 studenten aanwezig bij Vakdidactiek 1 weten wel een beetje over wiskunde C:

Heeft u wel eens gehoord van wiskunde C?

17 antwoorden



Als ze het vak zouden moeten omschrijven in een voorlichting aan ouders en leerlingen, doen ze dit als volgt:

- Vergelijking met wiskunde A
 - Het is een makkelijkere variant (23,5%)
 - Het lijkt op wiskunde A (23,5%)
 - Het heeft minder stof dan wiskunde A (17,6%)
- De leerling
 - Het is voor leerlingen die niet goed zijn in (abstracte) wiskunde (23,5%)
 - Het is voor leerlingen met een C&M profiel (11,8%)
- De inhoud
 - Logisch redeneren en/of Vorm & Ruimte (35,3%)
 - Het vak heeft minder algebra (29,4%)
 - Het vak maakt meer gebruik van verhaaltjes/context/interpreteren (29,4%)

Wat betreft de 4 kernstellingen antwoorden de studenten dat:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A (41,2% eens)

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde (47,1% eens)

Als een leerling ook wiskunde A of B zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen (52,9% eens)

Een leerling met een C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen (23,5% eens)

Slechts 17,6% van de studenten vindt dat hij/zij voldoende op de hoogte is van het nieuwe programma van wiskunde C. Hierbij de kanttekening dat 76,5% van de respondenten dit vak volgt in het kader van de tweedegraads bevoegdheid.

Uit de 'overige opmerkingen' volgt nog dat studenten het interessant/nuttig zouden vinden om meer te leren over wiskunde C en zich afvragen hoe het bijvoorbeeld zit met de voorlichting, de boeken en de studiemogelijkheden.

1e. Waar denkt de decaan van het Gymnasium Apeldoorn aan bij wiskunde C?

Ik heb de decaan van het Gymnasium Apeldoorn, Jan Hendrik Wolters, geïnterviewd over zijn rol in de profielkeuze met betrekking tot het vak wiskunde C. Naast decaan is Jan Hendrik docent aardrijkskunde.

Uit het interview blijkt dat deze decaan gebruik maakt van de hand-out van het SLO bij het uitleggen aan een ouder of leerling wat wiskunde C precies inhoudt [SLO, 2015]. Zelf weet hij niet exact wat het vak inhoudt, maar wel in grote lijnen. Op de kernstellingen reageert hij als volgt:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A: Neutraal

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde: Oneens

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen: Eens

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen: Oneens

Hij vindt het belangrijk dat leerlingen zelf de keuzevrijheid hebben als het gaat om de wiskundevariant en is dus tegen het verplichten van wiskunde C binnen C&M. Ook vindt hij het belangrijk om te kijken naar de studierichtingen en om zo mogelijk alle relevante opties open te houden. Uit het interview blijkt wel dat hij een aantal misconcepties heeft over de studiemogelijkheden en ten onrechte denkt dat wiskunde A benodigd is voor bepaalde studies, bijvoorbeeld in de sector Gedrag en Maatschappij. Bij eventuele interesse in de onderwerpen suggereert hij dat wiskunde C dan als extra vak kan worden gekozen naast wiskunde A of B.³

Hij merkt ook op dat er voor het hele profiel C&M een beeld heerst van 'pretpakket'. Hij wil van dit beeld af voor het hele profiel en dus ook voor het vak wiskunde C en zou het jammer vinden als (wiskunde)docenten dit negatieve beeld uitstralen.

1f. Waar denken wiskunde C leerlingen van het Gymnasium Apeldoorn aan bij het vak wiskunde C?

De 4 geïnterviewde leerlingen omschrijven wiskunde C als volgt:

- Lijkt op wiskunde A, maar makkelijker x3
- Logica x2
- Kleine klas, dus veel persoonlijke aandacht x2
- Minder algebra
- Meetkunde
- Andere onderwerpen dan wiskunde A

De leerlingen hebben het vak gekozen omdat:

- Niet goed in wiskunde/lage cijfers x3
- Niet nodig voor vervolgstudie, dus wil minder tijd steken in wiskunde x3
- Extra persoonlijke aandacht
- Logica sprak mij aan

³ Het is echter onmogelijk om wiskunde C te kiezen als extra vak naast wiskunde A.

Wat betreft de 4 kernstellingen antwoorden de leerlingen dat:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A (50% eens)

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde (50% eens)

Als je ook wiskunde A of B kan doen, moet je niet voor wiskunde C kiezen (25% eens)

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen (0% eens)

Twee leerlingen zouden graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen, zodat ze iemand hebben om samen huiswerk mee te maken (leerling 1) of omdat het voor andere leerlingen ook een opluchting kan zijn (leerling 3). Leerling 2 vindt dat mensen zelf moeten kiezen of ze wiskunde C willen doen, maar dat ze het misschien niet kiezen vanwege de beperkte studiemogelijkheden. Leerling 4 vindt het belangrijk dat het cluster ook niet te groot wordt, dan vervalt namelijk het voordeel van de extra persoonlijke aandacht.

Alle vier de leerlingen denken dat er een verkeerd beeld bestaat van het vak. Volgens hen denken hun medeleerlingen dat je met wiskunde C bijna niks meer kan studeren, dat het super makkelijk is en dat je heel slecht in wiskunde of zelfs dom bent als je het vak kiest. Ook weten medeleerlingen bijna niks over de unieke onderwerpen van wiskunde C die voor sommige studies juist handig kunnen zijn. Ze zien tevens niet in dat het hebben van persoonlijke aandacht een enorm voordeel is.

1g. Wat zou het beeld van wiskunde C moeten zijn volgens cTWO?

In het theoretisch kader is al besproken wat de uitgangspunten waren bij de invoering van het nieuwe programma wiskunde C. Om docenten en decanen te adviseren heeft het slo daarnaast een kenniskaart uitgegeven [SLO, 2015]. In deze kenniskaart wordt eerst uitgelegd wat het 'nieuwe' wiskunde C inhoudt:

- hoort bij het C&M profiel en sluit aan op studies in de sectoren Recht, Gedrag en Maatschappij en Taal en Cultuur
- statistiek en kansrekening nemen een belangrijke plaats in
- de nadruk ligt minder op formeel-algebraïsche technieken en meer op het interpreteren van wiskunde in contexten
- nieuwe domeinen Vorm en Ruimte en Logisch redeneren

Ook beschrijven ze de wiskunde C leerling:

- heeft belangstelling voor praktische en aan cultuur en maatschappij gerelateerde wiskundeactiviteiten (zoals logisch redeneren en vorm en ruimte)
- heeft het vermogen om relevante wiskundige problemen op een creatieve manier op te lossen
- is blij dat de formele en abstracte wiskunde bij wiskunde C nauwelijks nog aanwezig is

Volgens hen zou het advies van decanen aan een C&M leerling moeten zijn:

'Kies wiskunde C tenzij je nadrukkelijk de mogelijkheid tot een studie in de sector Economie open wil houden'.

Ten slotte adviseren zij dat er aparte wiskunde C klassen gevormd moeten worden. Op pilotscholen is gebleken dat om kleine groepen te voorkomen verticale clustering (V4-V5-V6 wis C klassen) beter uitpakt dan het onderbrengen van wiskunde C leerlingen in wiskunde A groepen.

Het antwoord volgens cTWO op de kernstellingen zou daarom zijn:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A: Oneens

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde: Neutraal

Als een leerling ook wiskunde A of B zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen: Oneens

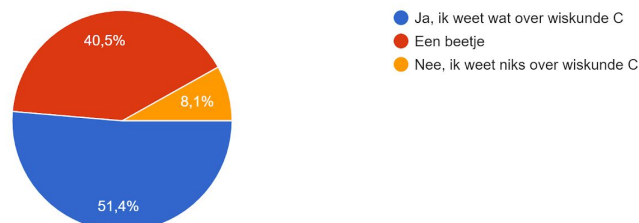
Een leerling met een C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen: Eens

1h. Waar denken 4e klassers met wiskunde A/C aan bij het vak Wiskunde C?

Ik heb in twee clusters klas 4 wiskunde A/C enquêtes afgenomen, 37 van de ongeveer 45 leerlingen hebben hieraan meegedaan. Van de ondervraagde leerlingen doet 24,3% een C&M profiel, 56,8% een E&M profiel en 24,3% een N&G profiel. Ze doen hoofdzakelijk wiskunde A (94,6%), slechts 3 leerlingen geven aan wiskunde C te doen (8,1%). Bij het kiezen van een profiel vonden de leerlingen het vooral belangrijk welke vakken ze leuk vonden (91,9%), in welke vakken ze goed waren (91,9%), wat voor cijfers ze hadden (64,9%), welke vakken ze nodig hadden voor hun beoogde studie (48,6%) en het advies van hun ouders (37,8%). Bij het kiezen van de wiskundevariant hebben ze met name gelet op hoe goed ze zijn in wiskunde (86,5%), hun cijfers voor wiskunde (48,6%), het advies van hun wiskundedocent (43,2%) en welke onderwerpen ze leuk vinden (35,1%).

De meesten hebben wel eens gehoord over wiskunde C:

Heb je wel eens gehoord van wiskunde C?
37 antwoorden



Ze omschrijven wiskunde C als volgt:

- Makkelijke variant van wiskunde A (24,3%)
- De makkelijkste wiskunde (21,6%)
- Veel verhaaltjessommen (13,5%)
- Rekenen/kleurplaten kleuren/basic (10,8%)
- Veel statistiek (10,8%)

De belangrijkste verschillen tussen wiskunde C en wiskunde A zijn volgens hen:

- Wiskunde C is makkelijker dan wiskunde A (40,5%)
- Wiskunde C heeft minder algebra dan wiskunde A (18,9%)
- Wiskunde C heeft meer verhaaltjessommen (10,8%)
- Wiskunde C is voor leerlingen die moeite hebben met wiskunde (8,1%)
- Bij wiskunde C moet je meer interpreteren en minder rekenen (8,1%)
- Wiskunde C heeft meer statistiek en kansrekening (8,1%)

Wat betreft de 4 kernstellingen antwoorden de leerlingen dat:

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A (89,2% eens)

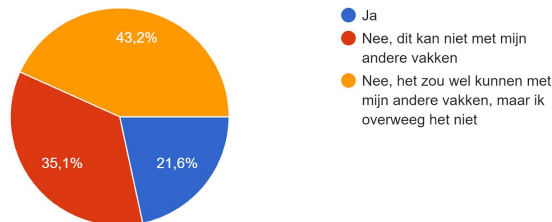
Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde (64,9% eens)

Als je ook wiskunde A of B kan doen, moet je niet voor wiskunde C kiezen (37,8% eens)

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen (5,4% eens)

Slechts 21,6% van deze leerlingen overweegt volgend jaar wiskunde C te gaan doen:

Zou je overwegen om volgend jaar wiskunde C te gaan doen?
37 antwoorden



Waarom wel (8 leerlingen):

- Ik ben niet goed in wiskunde (25%)
- Ik ga het overwegen als ik een onvoldoende sta aan het eind van het jaar (25%)
- Wiskunde C lijkt me interessanter (25%)

Waarom niet (29 leerlingen):

- Ik heb wiskunde A nodig voor mijn studie (44,8%)
- Ik heb wiskunde A nodig voor mijn vakkenpakket (13,8%)
- Wiskunde C is een lager niveau dan wiskunde A (13,8%)
- Wiskunde A vind ik nuttiger/leuker (13,8%)

32,4% van de leerlingen zou meer voorlichting willen hebben over wiskunde C. Van de 9 leerlingen met een C&M profiel zou 66,7% meer voorlichting willen hebben.

1i. Wat zijn de belangrijkste overeenkomsten en verschillen tussen bovenstaande groepen?

In onderstaande tabel staat telkens weergegeven in hoeverre de verschillende groepen respondenten het eens waren met de 4 kernstellingen. In het geval 'neutraal' is geantwoord heb ik dit meegerekend als 50%. Voor een snel overzicht zijn alle percentages gekleurd volgens de volgende methode:

- 0 t/m 33% = overwegend oneens = rood
- 33 t/m 67% = neutraal = geel
- 67 t/m 100% = overwegend eens = groen

Groep	Stelling 1	Stelling 2	Stelling 3	Stelling 4
Klas 3	82,8%	31,0%	41,4%	3,4%
Docenten	28,1%	47,4%	50,9%	40,4%
VD1	41,2%	47,1%	52,9%	23,5%
Decaan	50%	0%	100%	0%
WisC lln	50%	50%	25%	0%
Klas 4	89,2%	64,9%	37,8%	5,4%
Experts	0%	0%	16,7%	100%
cTWO	0%	50%	0%	100%

Stelling 1: Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Bij de eerste stelling zie je dat met name bij de leerlingen van klas 3 en 4, maar ook bij de studenten van VD1, de decaan en de wiskunde C leerlingen het oude beeld van 'het slappe aftreksel' nog aanwezig is. Het rapport van cTWO en de experts zijn het er over eens dat dit sinds 2015 echt niet meer zo is. Wiskunde C is een volwaardig vak met een eigen identiteit. Rogier zegt hierover bijvoorbeeld:

'Dit doet wiskunde C tekort, zeker met de nieuwe onderwerpen in het nieuwe programma. Het vak is in het algemeen misschien wel een makkelijker vak, maar iedereen is het er bijvoorbeeld ook over eens dat aardrijkskunde makkelijker te halen is dan natuurkunde. Wiskunde C is geen slap aftreksel van wiskunde A.'

Stelling 2: Wiskunde C is voor leerlingen die zwak zijn in wiskunde

Bij de tweede stelling blijkt uit de docentenenquête de belangrijkste nuance: slecht zijn in algebra is niet hetzelfde als slecht zijn in wiskunde. In de informatie van cTWO is terug te lezen dat het vak wiskunde C wel degelijk bedoeld is voor leerlingen die *'blij zijn dat de formele en abstracte wiskunde bij wiskunde C nauwelijks nog aanwezig is'*.

Hugo noemt bovendien dat: *'Als je 'goed in wiskunde' baseert op de cijfers in klas 3 dan kan dit een verkeerd beeld geven omdat deze toetsen vaak grotendeels zijn gebaseerd op 'wiskunde B wiskunde'. Wiskunde is niet alleen maar meetkunde of algebra.'*

Eén van de studenten van VD1 merkt op: *'Ik zou graag meer willen weten over welke onderwerpen in de onderbouw aansluiten op wiskunde C, zodat ik leerlingen hierop kan attenderen.'*

Stelling 3: Als een leerling ook wiskunde A of B zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen

Bij de derde stelling zijn de meningen enigszins verdeeld. De decaan merkt op: *'Je sluit toch een aantal mogelijke studies uit en als je het toch aankunt, waarom zou je het dan niet doen. Ik zou een leerling hier wel over doorvragen. Je kunt natuurlijk ook een wiskundevariant als extra vak kiezen.'*

Een wiskunde C leerling zegt daarentegen: *‘Als je het toch niet nodig hebt voor je vervolgopleiding en je wil je tijd en moeite liever steken in andere vakken, dan kun je ook wiskunde C kiezen.’*

Hetgeen overeenkomt met de boodschap van cTWO: *‘Kies wiskunde C tenzij je nadrukkelijk de mogelijkheid tot een studie in de sector Economie open wil houden’*

Stelling 4: Een leerling met een C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen

cTWO en de experts zijn heel duidelijk over deze stelling: wiskunde C zou de default optie moeten zijn als je C&M doet. Jos zegt: *‘eens, het is speciaal voor deze leerlingen gemaakt’*. De andere groepen denken hier heel anders over. Zo zegt één van de wiskunde C leerlingen: *‘Er is een keuze tussen A en C. Als A jou beter ligt of beter bij je andere vakken past dan moet je dat kiezen’*.

Een andere leerling merkt ook op: *‘dit mag je zelf weten en hangt ook af van je verdere vakkenpakket, bijvoorbeeld of je economie doet’*.

De decaan zegt hierover: *‘ik zou niet weten waarom. Het hangt af van de interesse, die kan bijvoorbeeld meer liggen bij statistiek. Voor een sociale studie zijn statistische methoden toch wel belangrijk, dus dan heeft wiskunde A wel voordelen’*.

Overigens zijn alle sociale studies ook toelaatbaar met wiskunde C en is de behandelde statistiek bij wiskunde A grotendeels vergelijkbaar met de statistiek bij wiskunde C.

Voorlichting

2a. Hoe is de voorlichting voor wiskunde C ingericht op het Gymnasium Apeldoorn?

Uit het interview met de decaan blijkt het volgende:

De voorlichting over wiskunde C vindt grotendeels tegelijk plaats met de voorlichting over wiskunde A en B tijdens een profielkeuzeavond in januari. Voor leerlingen zijn er verder gedurende heel klas 3 al decaanlessen waarin wat meer wordt verteld over de profielkeuze en alle vakken die daarbij komen kijken. De decaan geeft voor de keuze van wiskunde tips zoals:

- Praat met je klas 3 docent hierover
- Vraag je klas 3 docent om aan te geven in de les of iets wiskunde A, B of C is
- Bekijk de bovenbouwmethode
- Stel een vraag aan een bovenbouwer

Als leerlingen in klas 3 al de keuze maken voor wiskunde C, dan zitten ze in klas 4 nog bij wiskunde A in een combinatieklas. Eind klas 4 moeten ze dan definitief kiezen tussen wiskunde A en C. In klas 4 is er volgens de decaan geen algemene voorlichting over wiskunde C, leerlingen die hier meer over willen weten maken een individuele afspraak met de decaan en/of de wiskundedocent.

Uit de interviews met de wiskunde C leerlingen bleek dat drie van de vier leerlingen de voorlichting voor wiskunde C slecht of afwezig vonden. Zij denken dat de voorlichting verbeterd kan worden door:

- de inhoudelijke verschillen beter uit te leggen.
- meer te vertellen over logica, en daarbij ook een voorbeeld te laten zien.

- een extra voorlichtingsmoment te houden in klas 4 bij de clusters wiskunde A/C waarin wordt gefocust op de andere inhoud en op het voordeel van de persoonlijke aandacht.

Leerling 4 vindt het prima dat de voorlichting alleen op individuele basis plaatsvindt, omdat de meeste leerlingen dit vak toch niet gaan kiezen.

2b. Hoe is de voorlichting voor wiskunde C ingericht op scholen in Nederland?

Uit de enquête blijkt dat leerlingen op ongeveer evenveel scholen een keuze maken voor wiskunde C in klas 3 met de start begin klas 4 (52,3%) als in klas 4 met de start in klas 5 (51,4%). Blijkbaar zijn er ook scholen waarbij de keuze zowel in klas 3 als in klas 4 kan worden gemaakt. De voorlichting wordt over het algemeen gegeven door een docent wiskunde (98,1%) of de decaan (48,6%) en in mindere mate door de mentor van de derde klas (15%). De voorlichting vindt vaker plaats in klas 3 (52,9%) dan in klas 4 (26,5%). 21 respondenten (20,6%) vulden een maand in zonder te specificeren om welke klas het ging, dus mogelijk zijn de eerder genoemde percentages daardoor minder accuraat. Daarnaast werd genoemd dat de voorlichting plaatsvond in de wiskundeles (9,8%).

2c. Op welke manier komt wiskunde C voor in informatie van Nederlandse universiteiten?

Wanneer je informatie zoekt over welk profiel je nodig hebt voor welke studie, dan krijg je over het algemeen een zogenaamde kruisjeslijst te zien, hieronder bijvoorbeeld die van de University of Twente [University of Twente, 2019, pagina 35]:

TOELATINGSEISEN PER VWO-PROFIEL	NT	NG	EM	CM
TECHNOLOGY, LIBERAL ARTS AND SCIENCES (ATLAS)	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
ADVANCED TECHNOLOGY	✓	WIB + NA + SCHEI	WIB + NA + SCHEI	WIB + NA + SCHEI
APPLIED MATHEMATICS	✓	WIB	WIB	WIB
BIOMEDISCHE TECHNOLOGIE 	✓	WIB + NA	WIB + NA + SCHEI	WIB + NA + SCHEI
BUSINESS INFORMATION TECHNOLOGY	✓	WIB	WIB	WIB
CHEMICAL SCIENCE AND ENGINEERING	✓	WIB + NA	WIB + NA + SCHEI	WIB + NA + SCHEI
CIVIL ENGINEERING	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
COMMUNICATION SCIENCE	✓	✓	✓	✓
CREATIVE TECHNOLOGY	✓	✓	✓	✓
ELECTRICAL ENGINEERING	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
GEZONDHEIDSWETENSCHAPPEN 	✓	✓	✓	✓
INDUSTRIAL DESIGN ENGINEERING	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT	✓	WIB	WIB	WIB
INTERNATIONAL BUSINESS ADMINISTRATION	✓	✓	✓	WIA OF WIB
MANAGEMENT, SOCIETY AND TECHNOLOGY	✓	✓	✓	✓
MECHANICAL ENGINEERING (UT)	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
MECHANICAL ENGINEERING (VU)	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA
PSYCHOLOGY	✓	✓	✓	✓
TECHNICAL COMPUTER SCIENCE	✓	WIB	WIB	WIB
TECHNISCHE GENEESKUNDE 	BIO	WIB + NA	✗	✗
TECHNISCHE NATUURKUNDE 	✓	WIB + NA	WIB + NA	WIB + NA

In deze handige tabel staat precies aangegeven met welke profielen en welke extra vakken je toelaatbaar bent voor welke studies. In bovenstaand voorbeeld is goed te zien waar het beeld vandaan komt dat N&T 'beter' is dan N&G, dat weer 'beter' is dan E&M en dan C&M. Immers iedere studie die je met E&M kan doen, kan je ook met N&G en N&T doen. Het is dus ook niet verwonderlijk dat een 3e klasser die zijn opties open wil houden, eerder geneigd zou zijn om een van de 'hogere' profielen te kiezen. Minder leerlingen die C&M kiezen betekent ook automatisch minder leerlingen die wiskunde C zouden kunnen kiezen.

Wat betreft de wiskundevarianten valt het op dat wiskunde C nergens geëist wordt, terwijl wiskunde A of B soms wel als extra vak geëist worden. Dit suggereert dat wiskunde C het laagste niveau wiskunde is, en dat A en B upgrades hierop zijn. Opvallend is wel dat er slechts 1 studie is die onderscheid maakt tussen C&M met wiskunde A of met wiskunde C, namelijk International Business Administration. In alle andere gevallen is wiskunde B benodigd, en zouden E&M leerlingen met wiskunde A deze studie dus ook niet kunnen kiezen.

In publicaties zoals [DeDecaan.net, 2019] is het landelijke overzicht te vinden met alle mogelijke studies, dat op vergelijkbare wijze is opgebouwd. De University of Twente heeft natuurlijk relatief veel technische (wiskunde B benodigd) opleidingen, dus landelijk is het beeld voor de studiemogelijkheden met wiskunde C een stuk positiever. Zo zijn bijna alle studies in de sectoren Gedrag en Maatschappij, Onderwijs, Recht en Taal en Cultuur direct toelaatbaar met C&M, met als enige uitzondering de studie Technische Planologie. Ook binnen de andere sectoren zijn nog relatief veel studies direct toelaatbaar. Interessant is ook om te kijken naar hoeveel studies er nu écht afvallen door de keuze voor wiskunde C:

Sector	Totaal aantal studies	C&M met wiskunde A	C&M met wiskunde C	Percentage (wisC/wisA)
Economie	13	10	0	0%
Gedrag en maatschappij	20	20	19	95%
Gezondheidszorg	12	2	2	100%
Landbouw en natuurlijke omgeving	18	7	1	14,3%
Natuur	33	4	0	0%
Onderwijs	1	1	1	100%
Recht	7	7	7	100%
Taal en Cultuur	57	57	57	100%
Techniek	26	2	2	100%
Sectoroverstijgend	18	14	11	78,6%
Totaal	205	124 (60,5%)	100 (48,8%)	

Overigens kun je met E&M en wiskunde A exact dezelfde studies doen als met C&M en wiskunde A, dus de toevoeging van het vak economie maakt niet uit voor de studiemogelijkheden. De studiekeuze wordt vooral beperkt in de bètasectoren, omdat hier vaak wiskunde B, natuurkunde en/of scheikunde wordt vereist.

Op dit moment geeft geen enkele universiteit op hun website aan dat wiskunde C een pre zou kunnen zijn ten opzichte van wiskunde A.

2d. Hoe kunnen we het vak wiskunde C aantrekkelijker presenteren in voorlichtingsactiviteiten?

Uit de docentenenquête komen de volgende ideeën:

- Geen idee, het vak wordt al aantrekkelijk gepresenteerd (20,2%)
- Benadruk de aansluiting met het profiel C&M en de bijbehorende studies (17,5%)
- Benoem de inhoud van het vak (14,9%)
- Het vak moet niet aantrekkelijk gepresenteerd worden (9,6%)
- Focus op de eigen identiteit van dit vak, vergelijk niet met wiskunde A en B (8,8%)
- Benoem dat het vak geen wiskunde A light is (7,9%)
- Benadruk dat het vak niet voor 'kneusjes' is (5,3%)

De experts voegden daar aan toe:

Rogier:

'De populatie die je wilt bereiken bestaat uit de alfa/gamma leerlingen die over het algemeen gesproken wiskunde niet zo fantastisch vinden en niet de meest waanzinnige scores halen in de onderbouw. In de voorlichting is het dus belangrijk om rekening te houden met de interesses en talenten van deze doelgroep. Het heeft dus minder zin om te focussen op de schoonheid van de wiskunde, het vak moet vooral toegankelijk zijn. Veel wiskunde C'ers lopen rond met het idee 'Ik kan het niet' en denken van zichzelf dat ze niet zo sterk zijn in wiskunde. Voorheen was dan ook altijd het verkoopargument dat wiskunde C makkelijk is. Als je dit beeld niet meer wilt gebruiken gaat misschien wel je beste verkoopargument verloren. Het is belangrijk om te benadrukken dat het echt een ander programma is en op maat gemaakt voor C&M leerlingen. Door het standaard te maken voor C&M, en ook de ouders en vervolgstudies goed in te lichten zullen wellicht meer leerlingen kiezen voor wiskunde C.'

Hugo:

'Dat hangt heel erg af van de docenten en die verander je niet zomaar, als er eenmaal een bepaalde cultuur is op een school dan is dat heel moeilijk. Docenten moeten achter het vak staan om de voorlichting goed te kunnen doen, kijk bijvoorbeeld naar deze lijst van een decaan. Deze decaan heeft een hele lijst gemaakt van welke studies toelaatbaar zijn met wiskunde C. Dit is een verbazend lange lijst, als leerlingen dit zien helpt dit al heel veel. Universiteiten zouden ook kunnen noemen dat wiskunde C een pre kan zijn boven A of B. Docenten wiskunde moeten zelf de voorlichting voor de wiskundekeuze doen, naast vaak een algemene voorlichtingsavond van de decaan. Ik leg in mijn voorlichting altijd uit wat de nieuwe onderwerpen inhouden en vertel bijvoorbeeld ook dat we een excursie doen met wiskunde C.'

Jos:

‘Wat enorm zou helpen is als het vervolgonderwijs zich bewuster zou zijn van de mogelijkheden die wiskunde C biedt en daar ook naar zou handelen. Ze zouden bijvoorbeeld op hun website kunnen zetten: ‘als je wiskunde C hebt, dan worden deze vakken makkelijker in je eerste jaar’, om zo te benadrukken dat juist wiskunde C je kans op studiesucces vergroot. We zouden heel veel hebben aan erkenning vanuit de universiteiten. Met name geldt dit voor het domein logisch redeneren voor studies zoals rechten.

De voorlichting op scholen kan ook beter gebracht worden. Ten eerste positief: het is een mooi en interessant vak. Ten tweede defensief: het is gericht op een doelgroep die niet of nauwelijks beschikt over de algebraïsche vaardigheden die je nodig hebt voor wiskunde A en het kiezen van wiskunde C voorkomt dan een onnodig risico op een onvoldoende. Omdat je met wiskunde C nog zo veel studies kan doen vind ik dit echt een onnodig risico.

Vergeet niet dat wiskunde A algebraïscher is geworden om tegemoet te komen aan hun vervolgopleidingen, zoals geneeskunde, en om aansluiting met natuurkunde goed te behouden. De vakken zijn zodoende uit elkaar gegroeid. Wat mij betreft mag er een ontmoedigingsbeleid worden gevoerd: in principe hoort wiskunde C echt bij C&M tenzij er een goede reden is om wiskunde A te kiezen (bijvoorbeeld een interesse in een economische studie).’

Andere oplossingen

3a. Zou het concept wiskunde C online kunnen bijdragen aan meer leerlingen bij het vak wiskunde C?

Uit de docentenenquête kwamen de volgende reacties:

- Nee (47,4%)
 - Omdat wiskunde C leerlingen begeleiding/persoonlijke aandacht nodig hebben van een docent (74,1%)
 - Omdat juist bij wiskunde C het praten over wiskunde belangrijk is (11,1%)
 - Omdat online materiaal in het algemeen niet wenselijk is (11,1%)
- Ja (12,3%)
 - Omdat het hebben van kleine klassen dan haalbaarder is (14,3%)
 - Omdat dit meer aandacht voor het vak zou kunnen opleveren (14,3%)
 - Omdat je dan minder afhankelijk bent van het enthousiasme van de lokale docent (7,1%)
- Misschien/Weet ik niet (16,7%)
- Geen antwoord (23,7%)

De experts zeiden hierover het volgende.

Rogier:

‘Ik zie in eerste instantie geen bezwaar, het ondervangt dezelfde problemen, namelijk dat er vaak kleine klassen ontstaan waardoor het vak organisatorisch en financieel in de knel komt. Vaak worden leerlingen dan bij wiskunde A gezet en de wiskunde C'ers lijden hieronder, omdat meer dan de helft van de inhoud anders is...

...Ons huidige model vergt veel zelfstandigheid van leerlingen die online lessen moeten volgen en zelfstandig opdrachten moeten maken. Bijvoorbeeld bij havo wiskunde D online zie je nu al dat dit lastig is. In principe hebben alle VWO'ers gemiddeld genomen een goede

discipline, dus verwacht ik bij VWO wiskunde C geen verminderde discipline. Een heel groot verschil is dat wiskunde C een centraal examen vak is en in tegenstelling tot D niet zomaar kan worden laten vallen door een leerling (dit kan omdat wiskunde D leerlingen het vak vaak als extra vak volgen). Hierdoor is er een groter risico, maar wellicht ook een grotere commitment vanuit de leerlingen en ook vanuit de begeleidende docenten.

Het aanmelden voor wiskunde C online zal lastiger zijn dan bij wiskunde D online, omdat het dus om een examenvak gaat. Dit is voor scholen een drempel, omdat je je moet committeren aan een programma dat buiten de school ligt. Wellicht helpt het als scholen al bekend zijn met wiskunde D online. Ook is dit natuurlijk zeker een goedkoop alternatief. Al met al zie ik het toch wel positief in.'

Hugo:

'Nee, vaak komt deze groep leerlingen gefrustreerd binnen in klas 4 omdat ze met algebra veel moeite hebben gehad en de motivatie zijn verloren. Door de 1 op 1 begeleiding zien ze het nut in van het vak en krijgen ze lol in de wiskunde. Ze moeten succeservaringen krijgen. Een online concept zou te veel zelfdiscipline vragen van deze leerlingen. De drempel is dan ook hoger om even een vraag te stellen. Deze kleine groepen zijn natuurlijk wel duur voor een school, maar daarom zou het dus mooi zijn als meer leerlingen voor het vak zouden kiezen. Een groep van 15 leerlingen zou al heel mooi zijn. Bij ons op school krijg je bijvoorbeeld vanaf 10 leerlingen een eigen groep.'

Jos:

'...Ik ben mede oprichter geweest van dit concept (wiskunde D online) en ben hier heel enthousiast over, ook voor de toepassingen voor informaticalessen. Voor wiskunde C is het toch minder interessant, de wiskunde C leerling is een ander soort leerling, dus je kunt in ieder geval de opzet niet 1 op 1 kopiëren. Toch kan je er misschien wel iets mee. Je zou bij wiskunde C online bijvoorbeeld een extra contactuur op de school kunnen verplichten, want er is op sommige aspecten meer begeleiding nodig.'

3b. Wat voor ideeën hebben wiskundedocenten in Nederland met betrekking tot (het versterken van) het vak wiskunde C?

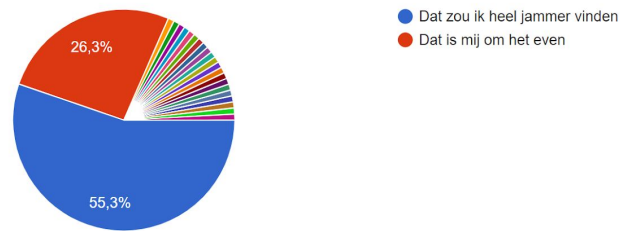
Op de vraag 'Waarmee zou de positie van wiskunde C vwo versterkt kunnen worden' komt uit de docentenenquête:

- Als vervolgoopleidingen aangeven dat wiskunde C nuttig is of zelfs een pre is (36,0%)
- Als we het verouderde beeld dat wiskunde C een soort wiskunde A light is weten te veranderen (14,0%)
- Betere voorlichting (13,2%)
- Geen idee (10,5%)
- Het schoolbestuur moet achter het vak staan, ook financieel. We moeten af van de combiklassen (10,5%)
- Als we het verouderde beeld dat wiskunde C een loservak is waar je niks mee kunt weten te veranderen (8,8%)
- De positie moet niet versterkt worden/het vak moet worden afgeschaft (8,8%)

Ook heb ik gevraagd wat de docenten er van zouden vinden als het vak zou ophouden te bestaan:

Wat zou u er van vinden als het vak wiskunde C ophoudt te bestaan?

114 antwoorden



Samenvatting overig:

- pro afschaffen x8
- logisch, maar jammer x5
- de verdeling ABCD moet/gaat op de schop x3
- is het alternatief geen wiskunde? x2
- belachelijk idee om het af te schaffen
- zolang logica maar behouden blijft prima
- introduceer wiskunde C ook op de havo

De experts hadden nog deze ideeën:

Hugo:

‘Curriculum.nu en de NvvW suggereren een hele andere indeling van de bovenbouw, dus misschien verdwijnen de ABCD varianten wel weer. Dus daar moet je rekening mee houden als je iets ontwikkelt voor wiskunde C. Ik hoop dat mocht het vak verdwijnen dat de onderwerpen logisch redeneren en vorm & ruimte dan wel een plek krijgen in het nieuwe programma, bijvoorbeeld in wiskunde A...’

Jos:

‘Je zou uitwisselingen kunnen organiseren tussen wiskunde C docenten en docenten uit het eerste jaar van de bij C&M horende studies, zoals kunst/rechten/pedagogiek. Op deze manier kan elkaars onbekendheid worden weggenomen. Professoren hebben vaak een beperkt beeld van wat er op de middelbare school gebeurt en VWO docenten vinden het leuk om af en toe iets buiten de school te doen. Als ik tijd en middelen zou hebben, zou ik hier wel iets mee willen doen.’

Discussie

Status

Het vak wiskunde C kampt nog altijd met kleine klassen (2-3 leerlingen gemiddeld) die ongeveer 3 lessen per week volgen en vaak (gedeeltelijk) bij wiskunde A in de les zitten. Met name in klas 4 wordt er veel gebruikt gemaakt van deze zogeheten combinatieklassen en dit resulteert erin dat op veel scholen de keuze voor wiskunde C ook pas in klas 4 wordt gemaakt.

Het verouderde beeld, dat wiskunde C een beperkte, makkelijke variant zou zijn van wiskunde A, is vermoedelijk ontstaan door de overgang van wiskunde A1 en A1,2 naar wiskunde C en A. Sinds 2015 is dit beeld echter niet meer correct. Uit mijn onderzoek blijkt dat dit beeld nog steeds aanwezig is, met name bij de 3e en 4e klas leerlingen van het Gymnasium Apeldoorn. Ook de decaan, de wiskunde C leerlingen en een significant aantal van de docenten in opleiding denken nog steeds aan de oude versie van wiskunde C. Bij de stelling of wiskunde C is bedoeld voor leerlingen die zwak/slecht zijn in wiskunde wordt wisselend gereageerd. Daar komt met name naar voren dat slecht zijn in algebra/abstracte wiskunde niet hetzelfde is als slecht zijn in alle wiskunde. Ook vinden een aantal mensen dat een vak nooit ontworpen moet worden met als doelgroep leerlingen die er slecht in zijn. Een mooie metafoor vond ik die van Rogier: *'Dit doet wiskunde C tekort, zeker met de nieuwe onderwerpen in het nieuwe programma. Het vak is in het algemeen misschien wel een makkelijker vak, maar iedereen is het er bijvoorbeeld ook over eens dat aardrijkskunde makkelijker te halen is dan natuurkunde. Wiskunde C is geen slap aftreksel van wiskunde A.'*

Daarnaast speelt er veel op het gebied van de studiemogelijkheden. Veel docenten vinden toch dat een leerling altijd voor de hoogst haalbare wiskunde zou moeten gaan, 50,9% antwoordt dat hij/zij een leerling die ook wiskunde A of B zou kunnen af zou raden om wiskunde C te kiezen. De reden hiervoor is met name dat leerlingen zo meer studiemogelijkheden open zouden houden. De wiskunde C leerlingen geven een mooi tegenargument: waarom zou ik extra tijd besteden aan wiskunde als ik deze tijd liever in mijn andere vakken steek en later toch niet veel ga doen met algebra.

Mijn laatste kernstelling ging over wiskunde C als default optie binnen het profiel C&M en had de meest afwijkende reacties. Volgens de ontwerpers van het vak, cTWO, en de experts is wiskunde C de default. Echter zijn maar weinig respondenten het hier mee eens. Als tegenargument wordt vooral genoemd dat veel leerlingen toch ook economie willen doen (en dus een dubbelprofiel) en wederom dat je wiskunde A nodig zou hebben voor sommige studies. Ook is een deel van de afwijkende respons hier te wijten aan het feit dat de leerlingen op het Gymnasium Apeldoorn naar de feiten hebben gekeken en heel rationeel reageren dat je mag kiezen tussen A en C als je een C&M profiel volgt.

Voorlichting

Uit de docentenenquête blijkt dat de voorlichting over wiskunde C vooral wordt gegeven door de wiskundedocent en de decaan, en zowel in klas 3 als klas 4 plaatsvindt.

Een belangrijk verbeterpunt voor de voorlichting zou zijn om de studiemogelijkheden met wiskunde C inzichtelijker te maken. Als je kijkt naar de landelijke kruisjeslijst van 2019-2020 dan blijkt dat je van de 124 studies die je met C&M en wiskunde A zou kunnen doen, 100 ook met C&M en wiskunde C kan kiezen. De studies die afvallen zijn vooral in de sector Economie en de sector Natuur. Het beeld hiervan blijkt heel anders, docenten en ook de decaan die ik sprak denken bijvoorbeeld dat je wiskunde A nodig hebt voor een studie zoals psychologie, wat zeker sinds 2015 niet meer waar is.⁴ Wat ook niet bijdraagt aan dit te negatieve beeld van de studiemogelijkheden met wiskunde C is dat het vak niet wordt genoemd in de kruisjeslijst. Door de opbouw van deze lijst wordt het beeld in stand gehouden dat N&G beter is dan E&M, dat wiskunde B beter is dan wiskunde A en dat C&M met wiskunde C een soort minimaal vakkenpakket is. Zoals Hugo opmerkt is dit keuzemoment in klas 3 bovendien erg vroeg en weten leerlingen vaak nog niet precies wat ze willen. Dan is het logisch dat ze kiezen voor een pakket met meer mogelijkheden. Het inzichtelijk maken van de studiemogelijkheden door middel van het laten zien van de daadwerkelijke studiemogelijkheden, of doordat universiteiten het vak wiskunde C expliciet als pre zouden noemen zou kunnen bijdragen aan een groter aantal leerlingen dat wiskunde C kiest.

Een ander verbeterpunt dat naar voren komt is het beter uitleggen of benoemen van de inhoud van wiskunde C. In klas 3 wordt vaak in de wiskundelessen wel gezegd dat een bepaalde som typisch wiskunde A of B is, maar valt wiskunde C (en natuurlijk ook wiskunde D) hier een beetje buiten de boot. Van de twee unieke domeinen van wiskunde C is ook niets terug te vinden in het curriculum van klas 3. Een extra les besteden aan bijvoorbeeld logica in klas 3 zou meer leerlingen kunnen enthousiasmeren voor het vak. Een andere mogelijkheid zou zijn om tijdens het voorlichtingsmoment wat dieper in te gaan op de inhoud en wat meer voorbeelden te geven van typische wiskunde C vraagstukken. Uit de enquête blijkt dat dit laatste al wel vaak gedaan wordt.

Een laatste verbeterpunt betreft de attitude van de wiskundedocent of decaan die de voorlichting geeft. Een wiskundedocent met een voorkeur voor wiskunde B en een verouderd beeld van wiskunde A en C geeft een totaal andere voorlichting dan een enthousiaste wiskunde C docent die daarnaast ook even graag wiskunde A als B geeft. Het slagen van een vak als wiskunde C hangt of staat bij het enthousiasme van de wiskundesectie en ook juist bij de klas 3 docenten. Omdat er in het curriculum van klas 3 vrij veel algebra zit, valt te verwachten dat wiskunde B leerlingen hogere cijfers halen dan wiskunde A leerlingen en helemaal dan wiskunde C leerlingen. Als docent is het belangrijk om hier doorheen te kunnen prikken en je bewust te zijn van de breedte van het vakgebied wiskunde. Leerlingen hechten veel waarde aan het advies van hun wiskundedocent (72,4% en 43,2%) en aan 'hoe goed ze zijn in wiskunde' (93,1% en 86,5%), dus een verandering in attitude van een wiskundedocent kan veel teweeg brengen.

⁴ Er wordt overigens ook nog steeds gedacht dat je wiskunde B nodig hebt voor geneeskunde, wat ook niet waar is.

Andere oplossingen

Uit mijn docentenenquête en de interviews met de experts blijkt dat docenten overwegend negatief staan ten opzichte van het idee van wiskunde C online. Hierbij wordt vooral genoemd dat wiskunde C leerlingen juist behoefte hebben aan extra persoonlijk contact en klassikale discussies en naar verwachting minder zelfdiscipline en motivatie hebben dan wiskunde D leerlingen. Ook is het vak wiskunde C natuurlijk een kernvak waar wiskunde D een keuzevak is. In het geval van wiskunde D online komt het daarom veel voor dat leerlingen het vak kunnen laten vallen als het niet bevalt, bij wiskunde C is dit geen optie. Online lesmateriaal voor wiskunde C zouden docenten op zich wel nuttig vinden, maar omdat het moeilijk is in te schatten hoe lang het vak nog blijft bestaan, is dit misschien een slechte investering.

Een kleine meerderheid van de docenten (55,3%) geeft aan het jammer te zullen vinden als wiskunde C ophoudt te bestaan. Dit getal is waarschijnlijk niet representatief voor heel Nederland, omdat mijn enquête vooral is ingevuld door docenten die het vak geven, en niet zo vaak door docenten op scholen die het vak niet aanbieden. Om het vak te behouden worden suggesties gegeven zoals het organiseren van een uitwisseling tussen bijvoorbeeld een WO docent rechten en een wiskunde C docent of meer algemeen het veranderen van het beeld van wiskunde C.

Conclusie

Mijn hoofdvraag was: Hoe verbeteren we het beeld van wiskunde C?

Uit mijn resultaten kan ik concluderen dat het beeld met name verbeterd kan worden door betere voorlichting, hetgeen ook in 2018 al uit de enquête kwam [Tolboom & Gademan, 2018]. Daarbij lijken de zingeving vanuit het WO en een juist beeld over de studiemogelijkheden met wiskunde C de belangrijkste punten. Door de opbouw van de 'kruisjeslijsten' komt wiskunde C als meest 'basic' optie over, waardoor het logisch is dat ouders, leerlingen en ook wiskundedocenten een voorkeur hebben voor een 'hogere' profiel en een 'hogere' wiskunde. Wat zou kunnen helpen is dat bij studies in bijvoorbeeld de sector Gedrag & Maatschappij wordt genoemd dat wiskunde A of C een pre is boven wiskunde B, vanwege het domein Statistiek. Bij specifieke C&M studies, zoals Rechten zou zelfs genoemd kunnen worden dat C een pre is boven A en B. Informatie over de feitelijke studiemogelijkheden moet vooral docenten (in opleiding) en decanen bereiken, omdat dat de mensen zijn die uiteindelijk voorlichting geven aan ouders en leerlingen. Uit mijn interview met de decaan en uit de enquêtes van de klas 3 en klas 4 leerlingen bleek dat er nog altijd misconcepties zijn over de studiemogelijkheden.

Een laatste punt van aandacht is dat de twee unieke domeinen van wiskunde C (logica en meetkunde) vrijwel niet voorkomen in de stof van klas 3. Derde en vierde klas leerlingen hechten veel waarde aan hoe goed ze in een vak zijn bij het maken van hun keuze, dus het toevoegen van een klein beetje logica en/of perspectiefmeetkunde in klas 3 zou zeker kunnen bijdragen aan een betere (cijfer)indicatie om de wiskundekeuze op te baseren.

Visie en dankwoord

Naast mijn officiële resultaten heb ik afgelopen weken met veel mensen gesproken over wiskunde C en een voorlichtingsavond bijgewoond op het Gymnasium Apeldoorn. Als ik over mijn onderzoek vertel aan mededocenten in opleiding, docenten van andere vakken, ouders met een kind in klas 3 VWO, et cetera, dan blijkt dat er ontzettend veel misconcepties zijn over de wiskundevarianten in het algemeen. Men vindt de indeling in A,B,C,D erg verwarrend en baseert zijn oordeel op de eigen ervaring op de middelbare school (soms 35 jaar geleden in een totaal ander systeem). Als men al iets weet over wiskunde C, dan is dat vaak dat het de 'laagste' wiskunde is en dat je met A of B veel meer studies kan. De visie van cTWO is duidelijk niet goed genoeg overgekomen op docenten en decanen en daardoor ook niet op leerlingen en ouders.

Ik merkte nog iets anders, namelijk dat veel wiskundedocenten een voorkeur lijken te hebben voor wiskunde B (en D), omdat dit de mooiste/moeilijkste/leukste wiskunde zou zijn. Zo werd op de voorlichtingsavond genoemd dat de wiskundedocent het liefst zou willen dat iedereen wiskunde B kiest. Ook onder leerlingen proef ik dat wiskunde A al best een lage 'status' heeft, laat staan wiskunde C.

Zelf heb ik een andere visie hierop: wiskunde A, B en C zouden gelijkwaardige vakken moeten zijn en docenten zouden dit ook zo moeten uitdragen⁵. Ik zie de vakken als verschillende selecties van het brede, prachtige vakgebied dat wiskunde is en de keuze zou wat mij betreft vooral gebaseerd moeten worden op de (studie)interesse van de leerling. Natuurlijk kan een docent een persoonlijke voorkeur hebben, maar in mijn ideale wereld worden wiskunde A, B en C met evenveel enthousiasme gegeven. Dit zal ik ook zeker uitdragen in mijn toekomst als wiskundedocent.

Ik wil Gerard en Tom bedanken voor de uitgebreide begeleiding tijdens het proces van dit onderzoek. Ook de ondersteuning vanuit het Gymnasium Apeldoorn was ontzettend fijn, bedankt Liesbeth, Ingeborg, mam en al het andere personeel dat mij met van alles heeft geholpen! Dank aan Jos voor het introduceren van Hugo en het inspirerende telefoontje in de beginfase van mijn onderzoek. Hugo, Jos, Rogier en Jan Hendrik bedankt voor jullie unieke invalshoeken en medewerking aan dit onderzoek. Als laatste dank aan Evelien voor het proeflezen van vrijwel alle enquêtes en interviewvragen en natuurlijk ook de rest van het Onwijsclubje voor al het meedenken. ♥

⁵ Wiskunde D vind ik hierin een uitzondering, omdat het net als NL&T is ontworpen als een masterclass-vak. Bovendien is het geen kernvak, maar een keuzevak.

Referenties

cTWO. (2012). *Denken & doen, wiskunde op havo en vwo per 2015, Eindrapport van de vernieuwingscommissie wiskunde cTWO*. Geraadpleegd van <http://www.fisme.science.uu.nl/ctwo/publicaties/docs/CTWO-Eindrapport.pdf>

CvTE. (2018a). *Wiskunde A VWO, Syllabus Centraal Examen 2020*. Geraadpleegd van https://www.examenblad.nl/examenstof/syllabus-2020-wiskunde-a-vwo/2020/vwo/f=/wiskunde_A_2_versie_vwo_2020.pdf

CvTE. (2018b). *Wiskunde C VWO, Syllabus Centraal Examen 2020*. Geraadpleegd van https://www.examenblad.nl/examenstof/syllabus-2020-wiskunde-c-vwo/2020/f=/wiskunde_C_2_versie_vwo_2020.pdf

DeDecaan.net. (2019). *Vooropleidingseisen hoger onderwijs: van vwo naar wo*. Niet openbaar beschikbaar.

Gademan, J., & Tolboom, J. (2018). Hoe verloopt de invoering van wiskunde C. *Euclides*, 93(5), 18–21.

Inrichtingsbesluit WVO. (2019, 1 januari). Geraadpleegd op 3 februari 2020, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005946/2019-01-01>

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. (2016 januari). *Wiskunde C in het nieuwe programma*. Geraadpleegd op 8 oktober 2019, van <https://nvvw.nl/werkgroepen/werkgroep-havovwo/publicaties/wiskunde-c-in-het-nieuwe-programma/>

Ouders & Onderwijs. (z.d.). *Profielkeuze havo en vwo - Ouders & Onderwijs*. Geraadpleegd op 3 februari 2020, van <https://www.oudersonderwijs.nl/op-school/lessen-rapport-en-examen/lessen-en-vakken/profielkeuze-havo-en-vwo/>

Over Wiskunde D Online. (z.d.). Geraadpleegd op 11 november 2019, van <https://www.ou.nl/web/wiskunde-d/home>

Stichting Leerplan Ontwikkeling. (2014). *Vernieuwing Examenprogramma's wiskunde havo/vwo*. Geraadpleegd van <https://vo-ho.nl/wp-content/uploads/2013/07/7218-Brochure-Wiskunde-vernieuwde-examenprogramma's-2014.pdf>

Stichting Leerplan Ontwikkeling. (2015). *Wiskunde C kenniskaart voor docenten en decanen*. Geraadpleegd van https://nvvw.nl/wp-content/uploads/2018/01/Wiskunde_C_kenniskaart.pdf

University of Twente. (2019, 20 augustus). *Bachelor of Science opleidingen | University of Twente | 2020-2021*. Geraadpleegd op 23 januari 2020, van https://issuu.com/utwente/docs/1910185_ut_contentupdate_2020-21_bsc_nl_v8/34

Bijlagen

Interviews

Interview Rogier Bos

Persoonlijke informatie

Rogier Bos is werkzaam bij het Freudenthal Instituut als docent en onderzoeker. Hij geeft colleges over wiskunde en wiskundendidactiek. Zijn onderzoek gaat over herontdekking als didactisch middel, over het leren door probleemaanpak met behulp van een digitale leeromgeving en over animatie in het onderwijs. Naast zijn baan is hij ook actief bij een aantal projecten: wiskunde D online, de wiskunde B dag en een Europees project over onderzoekend leren.

Rogier is 7,5 jaar wiskundedocent geweest op een middelbare school en heeft in die tijd ook een aantal jaar wiskunde C gegeven in het oude programma. Hij heeft niet veel ervaring met het nieuwe programma wiskunde C, al is hij wel globaal op de hoogte.

Wiskunde C is een makkelijke variant van Wiskunde A

Oneens, Dit doet wiskunde C tekort, zeker met de nieuwe onderwerpen in het nieuwe programma. Het vak is in het algemeen misschien wel een makkelijker vak, maar iedereen is het er bijvoorbeeld ook over eens dat aardrijkskunde makkelijker te halen is dan natuurkunde. Wiskunde C is geen slap aftreksel van wiskunde A.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

Oneens, Het lijkt mij sowieso niet goed om iets te kwalificeren als 'dit is voor mensen die slecht zijn in wiskunde'. Wiskunde C is natuurlijk gemaakt voor het profiel C&M. Het oude programma van wiskunde C was misschien wel gericht op leerlingen die slecht zijn in wiskunde, maar het nieuwe programma zeker niet.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor C kiezen

Neutraal, Als je dol op talen bent, maar ook goed in wiskunde en daarin geïnteresseerd, dan kun je toch beter voor wiskunde B kiezen. Wat je bij wiskunde B opdoet aan kennis en aan abstractieniveau, dat is voor een individu een enorme ontwikkeling. Dat vind ik het zwaarste wegen, daar heb je je hele leven plezier van. Zo iemand zou zich bij wiskunde C ook echt wel gaan vervelen. De keuze tussen wiskunde A en C zou gemaakt moeten worden op interesse en inhoud en blijft een persoonlijke keuze van de leerling.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Eens, Het vak is speciaal ontworpen voor dit profiel, vaak weet de schoolleiding/mentor/decaan hier weinig van. Als het vak 'default' wordt gemaakt dan is dat wel een interessante regelgeving die stimuleert dat al die mensen er wat beter naar gaan kijken, waarom willen ze dat.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

Eens, Er is nu bijna voor iedere stroom een unieke wiskunde, er is dus veel keuze, dat is op zich wel mooi. Ik heb er zelf verder weinig ervaring mee en ben vooral benieuwd wat leerlingen ervan vinden. Het vak lijkt nu vaak ten onrechte niet gekozen te worden vanwege een niet-kloppend beeld, dan vind ik wel dat meer leerlingen het vak zouden moeten kiezen.

Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma

Oneens, Ik ben enigszins op de hoogte, maar niet voldoende omdat ik het vak niet zelf gedoceerd heb. In mijn rol als wiskundedicacticus zou ik misschien meer op de hoogte moeten zijn. Ik hou me zelf meer bezig met wiskunde D, meetkunde, algebra, dus wiskunde C is als didacticus niet mijn specialiteit. Het is belangrijk dat er aandacht wordt besteed aan wiskunde C in de lerarenopleiding, maar daarvoor hoeft er niet per se iemand een expert te zijn.

Hoe kunnen we wiskunde C aantrekkelijker presenteren in de voorlichting?

De populatie die je wilt bereiken bestaat uit de alfa/gamma leerlingen die over het algemeen gesproken wiskunde niet zo fantastisch vinden en niet de meest waanzinnige scores halen in de onderbouw. In de voorlichting is het dus belangrijk om rekening te houden met de interesses en talenten van deze doelgroep. Het heeft dus minder zin om te focussen op de schoonheid van de wiskunde, het vak moet vooral toegankelijk zijn. Veel wiskunde C'ers lopen rond met het idee 'Ik kan het niet' en denken van zichzelf dat ze niet zo sterk zijn in wiskunde. Voorheen was dan ook altijd het verkoopargument dat wiskunde C makkelijk is, als je dit beeld niet meer wilt gebruiken gaat misschien wel je beste verkoopargument verloren. Het is belangrijk om te benadrukken dat het echt een ander programma is en op maat gemaakt voor C&M leerlingen. Door het standaard te maken voor C&M, en ook de ouders en vervolgstudies goed in te lichten zullen wellicht meer leerlingen kiezen voor wiskunde C.

Zou wiskunde C online een oplossing kunnen zijn?

Ik zie in eerste instantie geen bezwaar, het ondervangt dezelfde problemen, namelijk dat er vaak kleine klassen ontstaan waardoor het vak organisatorisch en financieel in de knel komt. Vaak worden leerlingen dan bij wiskunde A gezet en de wiskunde C'ers lijden hieronder, omdat meer dan de helft van de inhoud anders is. Om wiskunde C online te bewerkstelligen zou er veel online materiaal ontwikkeld moeten worden. Ons huidige model vergt veel zelfstandigheid van leerlingen die online lessen moeten volgen en zelfstandig opdrachten moeten maken. Bijvoorbeeld bij havo wiskunde D online zie je nu al dat dit lastig is. In principe hebben alle VWO'ers gemiddeld genomen een goede discipline, dus verwacht ik bij VWO wiskunde C geen verminderde discipline. Een heel groot verschil is dat wiskunde C een centraal examen vak is en in tegenstelling tot D niet zomaar kan worden laten vallen door een leerling (dit kan omdat wiskunde D leerlingen het vak vaak als extra vak volgen). Hierdoor is er een groter risico, maar wellicht ook een grotere commitment vanuit de leerlingen en ook vanuit de begeleidende docenten.

Het aanmelden voor wiskunde C online zal lastiger zijn dan bij wiskunde D online, omdat het dus om een examenvak gaat. Dit is voor scholen een drempel, omdat je je moet committeren aan een programma dat buiten de school ligt. Wellicht helpt het als scholen al bekend zijn met wiskunde D online. Ook is dit natuurlijk zeker een goedkoop alternatief. Al met al zie ik het toch wel positief in. Politiek speelt er natuurlijk ook iets. Gaat het hele systeem van A,B,C,D niet weer overhoop? Ongeveer eens in de 10 jaar wordt het curriculum gewijzigd. Is wiskunde C online wel een langetermijnsinvestering waard? Zelfs als het vak niet voortbestaat kan online materiaal nog steeds nut hebben.

Interview Hugo Bronkhorst

Wie ben jij

Ik ben docent wiskunde, en geef vaak wiskunde C. Tijdens mijn studie was ik al geïnteresseerd in logica en daarom doe ik nu door middel van de promotiebeurs voor leraren een promotietraject over logisch redeneren, dat ook specifiek domein voor wiskunde C leerlingen is. Ik zit momenteel in het vierde jaar van dit onderzoek. Ik geef al wiskunde C sinds het vak wiskunde C bestaat. Ik doe dus gedeeltelijk een PhD en daarnaast geef ik nog 12 lesuren op CS Vincent van Gogh in Assen.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Oneens, 200%. Dit was vroeger misschien zo, toen was het examenprogramma bijna hetzelfde, alleen ze hadden wat dingen weggeknipt. Maar sinds de vernieuwing is het nu zo eigen dat je dat niet meer kunt zeggen. Er zitten eigen onderwerpen in, die gewoon op VWO niveau zijn. Statistiek en kansrekening zijn vrijwel identiek aan wiskunde A, deze vaardigheden zijn ook hartstikke nodig in de vervolgstudies en banen. Het enige wat misschien iets eenvoudiger is, is het analyse onderdeel. Het is daardoor geschikt voor leerlingen die niet sterk zijn in algebra, die help je hiermee misschien. Maar dit betekent niet per se dat het makkelijker is. Voor deze leerlingen is dit misschien wel makkelijker, maar ze moeten nog steeds kunnen redeneren met functies en bijvoorbeeld de grafische rekenmachine kunnen interpreteren. De mathematische context moet nog steeds begrepen worden, alleen de algebraïsche vaardigheden hoeven minder zelf gedaan te worden. De schoolboeken, met name in klas 4, zijn bijna hetzelfde waardoor je misschien zou kunnen denken dat wiskunde C een makkelijke variant is. Het zou beter zijn als deze boeken meteen apart zijn.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

oneens, maar leerlingen wiens talent niet op het gebied van wiskunde ligt, maar wel op het gebied van andere vakken binnen het maatschappijprofiel kunnen met wiskunde C wel makkelijker hun diploma halen dan misschien met wiskunde A. Het kan dus voor een enkeling een uitweg zijn, denk bijvoorbeeld ook aan leerlingen met hele zware dyscalculie. Als zij minder algebraïsche vaardigheden hoeven te kunnen en de focus meer ligt op het interpreteren scheelt dat wel voor hen. Maar over het algemeen dus niet. Als je 'goed in wiskunde' baseert op de cijfers in klas 3 dan kan dit een verkeerd beeld geven omdat deze toetsen vaak grotendeels zijn gebaseerd op 'wiskunde B wiskunde'. Wiskunde is niet alleen maar meetkunde of algebra.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor C kiezen

oneens, dat hangt helemaal af van de rest van je pakket. Bijvoorbeeld als je C&M hebt met kunst, filosofie en talen dan zou je juist wiskunde C moeten kiezen omdat dit beter aansluit op de andere vakken. Ook voor sommige studies zoals rechten is wiskunde C een betere keus. Bij economie of farmacie heb je dan weer wiskunde A nodig. Het hangt dus helemaal van het toekomstperspectief af en van de interesses van de leerling. Als een leerling ook wiskunde B aan kan en dit ook leuk zou vinden, dan zou deze leerling ook wiskunde D als extra vak kunnen kiezen om zo de verbreding op te zoeken. Maar dat is echt per individu verschillend.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

eens, tenzij er een interesse is in wiskunde A/B/D of economie.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

eens, vanuit mijn onderzoek heb ik met veel scholen samengewerkt en de groepsgrootte bij wiskunde C varieert enorm van een klas van 3 leerlingen tot wel 15 leerlingen. Dit hangt ook heel erg af van hoe scholen het benaderen. Als wiskunde C verplicht is binnen C&M, dan wel zwaar aangeraden wordt, dan kiezen meer leerlingen voor het vak. Ook moeten docenten achter het vak staan. Sommige scholen ontmoedigen het vak ook, dit vind ik een kwalijke zaak. In principe zijn scholen wettelijk verplicht om het aan te bieden en bovendien ontnemen ze een kans voor algebraïsch zwakke leerlingen. Het zou mooi zijn als meer leerlingen het zouden kunnen kiezen. Maar wiskunde C moet wel een eigen keuze blijven van de leerlingen. Het hele C&M profiel is natuurlijk sowieso al niet zo populair, omdat ze hun opties willen openhouden met bijvoorbeeld een N&G profiel. Het is belangrijk dat de universiteiten ook inspelen op wiskunde C en C&M. Het probleem wordt ook versterkt omdat de keuze erg vroeg gemaakt moet worden, als veel leerlingen nog niet weten wat ze zouden willen studeren. Het zou beter zijn als we dit (profiel)keuzemoment minimaal een jaar zouden uitstellen / later zouden doen.

Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma eens

Hoe kunnen we wiskunde C aantrekkelijker presenteren in de voorlichting

Dat hangt heel erg af van de docenten en die verander je niet zomaar, als er eenmaal een bepaalde cultuur is op een school dan is dat heel moeilijk. Docenten moeten achter het vak staan om de voorlichting goed te kunnen doen, kijk bijvoorbeeld naar deze lijst van een decaan. Deze decaan heeft een hele lijst gemaakt van welke studies toelaatbaar zijn met wiskunde C. Dit is een verbazend lange lijst, als leerlingen dit zien helpt dit al heel veel. Universiteiten zouden ook kunnen noemen dat wiskunde C een pre kan zijn boven A of B. Docenten wiskunde moeten zelf de voorlichting voor de wiskundekeuze doen, naast vaak een algemene voorlichtingsavond van de decaan. Ik leg in mijn voorlichting altijd uit wat de nieuwe onderwerpen inhouden en vertel bijvoorbeeld ook dat we een excursie doen met wiskunde C.

Docenten kun je veranderen door middel van studiedagen/congressen/artikelen in de Euclides, ik heb daar zelf ook aan bijgedragen. De decaan moet ook doen aan scholing, bijvoorbeeld door middel van een praatje op een decanencongres.

Zou wiskunde C online een oplossing kunnen zijn

Nee, vaak komt deze groep leerlingen gefrustreerd binnen in klas 4 omdat ze met algebra veel moeite hebben gehad en de motivatie zijn verloren. Door de 1 op 1 begeleiding zien ze het nut in van het vak en krijgen ze lol in de wiskunde. Ze moeten succeservaringen krijgen. Een online concept zou te veel zelfdiscipline vragen van deze leerlingen. De drempel is dan ook hoger om even een vraag te stellen. Deze kleine groepen zijn natuurlijk wel duur voor een school, maar daarom zou het dus mooi zijn als meer leerlingen voor het vak zouden kiezen. Een groep van 15 leerlingen zou al heel mooi zijn. Bij ons op school krijg je bijvoorbeeld vanaf 10 leerlingen een eigen groep.

Wat zouden we verder nog kunnen doen?

Curriculum.nu en de NvW suggereren een hele andere indeling van de bovenbouw, dus misschien verdwijnen de ABCD varianten wel weer. Dus daar moet je rekening mee houden als je iets ontwikkelt voor wiskunde C. Ik hoop dat mocht het vak verdwijnen dat de onderwerpen logisch redeneren en vorm & ruimte dan wel een plek krijgen in het nieuwe programma, bijvoorbeeld in wiskunde A. Hier kan je dan beter je energie in steken. Voor geneeskunde is redeneren bijvoorbeeld ook nuttig. Het is een moeilijke vraag wat je meer zou kunnen doen, omdat er veel aan de hand is.

Interview Jos Tolboom

Wie ben jij

Jos Tolboom kent wiskunde C vooral vanuit zijn voormalige functie als leerplanontwikkelaar bij SLO op het gebied van wiskunde en informatica op het havo en vwo. Hij was projectleider van een aantal projecten waar onder andere het nieuwe curriculum wiskunde C onder viel.

Nu werkt hij nog 1 dag per week voor SLO en doet hij onderzoek rondom computationeel denken binnen de wiskunde. Daarnaast is hij copromotor van een aantal promotietrajecten en werkt hij 3 dagen in de week op de Hanze Hogeschool en geeft daar colleges over Design Research bij de ICT opleiding.

Hij was betrokken bij de laatste stage van cTWO en hij heeft bijgedragen om de landelijke invoering tot een succes te brengen. Dit is bij wiskunde C het slechtste gelukt. Hij heeft nooit wiskunde C gegeven op de middelbare school, maar is wel zo'n 10 jaar werkzaam geweest als wiskundedocent. Nu is hij nog steeds docent maar dus op de hogeschool.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

oneens, het heeft totaal andere onderwerpen en is anders ingevuld. Het staat veel verder weg van de algebra en is gewoon echt een ander vak.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

oneens, Het is voor leerlingen voor wie algebra niet de interesse heeft of niet nodig is voor de studie, en die wel baat zouden hebben bij redeneervaardigheden of kijkvaardigheden.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor C kiezen

oneens, afhankelijk van je toekomstvisie kan wiskunde C je soms meer opleveren dan wiskunde B.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

eens, het is speciaal voor deze leerlingen gemaakt.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

eens, te veel leerlingen kiezen het vak niet om de verkeerde redenen. Ze denken dat je er niks mee kunt, ook onder wiskundeleraren word er gek over gesproken en zeker ook decanen hebben een verkeerd beeld en zij weten niet welke domeinen er behandeld worden en wat je met deze domeinen zou kunnen. Er is nog steeds verkeerde voorlichting. Het vak wordt ook om economische redenen niet aangeboden, omdat het als klein vak erg duur is. Dit zijn allemaal redenen die niet de juiste zijn om het niet te kiezen. Er gaat wiskunde C talent verloren op deze manier.

Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma

eens

Hoe kunnen we wiskunde C aantrekkelijker presenteren in de voorlichting

Wat enorm zou helpen is als het vervolgonderwijs zich bewuster zou zijn van de mogelijkheden die wiskunde C biedt en daar ook naar zou handelen. Ze zouden bijvoorbeeld op hun website kunnen zetten: als je wiskunde C hebt dan worden deze vakken makkelijker in je eerste jaar om zo te benadrukken dat juist wiskunde C je kans op studiesucces vergroot. We zouden heel veel hebben aan erkenning vanuit de universiteiten. Met name geldt dit voor het domein logica en redeneren voor studies zoals rechten.

De voorlichting op scholen kan ook beter gebracht worden. Ten eerste positief: het is een mooi en interessant vak. Ten tweede defensief: het is gericht op een doelgroep die niet of nauwelijks beschikt over de algebraïsche vaardigheden die je nodig hebt voor wiskunde A en het kiezen van wiskunde C voorkomt dan een onnodig risico op een onvoldoende. Omdat je met wiskunde C nog zo veel studies kan doen is dit echt een onnodig risico.

Vergeet niet dat wiskunde A algebraïscher is geworden om tegemoet te komen aan hun vervolgopleidingen, zoals geneeskunde en om aansluiting met natuurkunde goed te behouden. De vakken zijn zodoende uit elkaar gegroeid. Wat mij betreft mag er een ontmoedigingsbeleid worden gevoerd: in principe hoort wiskunde C echt bij C&M tenzij er een goede reden is om wiskunde A te kiezen (bijvoorbeeld een interesse in een economische studie).

Voor wiskundedocenten zou ik de volgende filmpjes aanraden:

https://www.youtube.com/channel/UC9cvoam35FsZ_xPFRoiEdw

Zou wiskunde C online een oplossing kunnen zijn

Wiskunde D online is in hetzelfde project ontstaan als bovengenoemde filmpjes. Ik ben mede oprichter geweest van dit concept en ben hier heel enthousiast over, ook voor de toepassingen voor informaticalessen. Voor wiskunde C is het toch minder interessant, de wiskunde C leerling is een ander soort leerling, dus je kunt in ieder geval de opzet niet 1 op 1 kopiëren. Toch kan je er misschien

wel iets mee. Je zou bij wiskunde C online bijvoorbeeld een extra contactuur op de school kunnen verplichten, want is er op sommige aspecten meer begeleiding nodig.

Wat zouden we verder nog kunnen doen

Je zou uitwisselingen kunnen organiseren tussen wiskunde C docenten en docenten uit het eerste jaar van de bij C&M horende studies, zoals kunst/rechten/pedagogiek. Op deze manier kan elkaars onbekendheid worden weggenomen. Professoren hebben vaak een beperkt beeld van wat er op de middelbare school gebeurt en VWO docenten vinden het leuk om af en toe iets buiten de school te doen. Als ik tijd en geld zou hebben, zou ik hier wel iets mee willen doen.

Interview Jan Hendrik Wolters (decaan Gymnasium Apeldoorn)

Wat is jouw ervaring met wiskunde C?

Onder decanen wordt er niet veel gesproken over vakken, over wiskunde C wordt bijvoorbeeld niet gepraat. Ik was laatst privé op een profielavond en daar werd zowel door de mentor als de wiskundedocent benadrukt dat wiskunde C toch echt wel heel makkelijk is. Ik weet daarentegen dat het nu geen slap aftreksel meer is. Het is geschikt voor C&M leerlingen die moeite hebben met wiskunde en het past bij de kunstrichting door het perspectief tekenen. Qua formules zit er basiskennis in die elke VWO leerling moet kunnen.

Hoe zou je wiskunde C omschrijven aan een ouder of leerling?

Hiervoor gebruik ik de A4tjes van het slo wat een hulpmiddel is voor decanen om het verschil tussen wiskunde A en C uit te leggen. Ook adviseer ik leerlingen om dit te vragen aan hun wiskundedocent en om bijvoorbeeld de bovenbouwboeken te bekijken. Ook kunnen bovenbouwleerlingen wat vertellen, of een docent of de mentor in de mentorles.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

neutraal, Veel wiskundedocenten zeggen van wel. Het is wel iets eenvoudiger dan wiskunde A denk ik. Maar ik ben niet precies op de hoogte van de onderwerpen.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

Oneens, het is de wiskunde die hoort bij de kunstvakken.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen

eens, je sluit toch een aantal mogelijke studies uit en als je het toch aankunt, waarom zou je het dan niet doen. Ik zou een leerling hier wel over doorvragen. Je kunt natuurlijk ook een wiskundevak als extra vak kiezen.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Oneens, nee ik zou niet weten waarom. Het hangt af van de interesse, die kan bijvoorbeeld meer liggen bij statistiek. Voor een sociale studie zijn statistische methoden toch wel belangrijk, dus dan heeft wiskunde A wel voordelen.

Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma

oneens, ik kan de onderdelen nu niet reproduceren. Ik ben voldoende op de hoogte in mijn rol als decaan doordat ik gebruik maak van het papiertje van slo en omdat ik leerlingen altijd doorstuur naar de docent.

Hoe verloopt de voorlichting van wiskunde op het Gymnasium Apeldoorn?

Er is een voorlichting in september waarin de profielen en de algemene procedure worden uitgelegd. In januari is er dan een vakvoorlichting met wederom een algemeen deel. Verder geven we

gedurende klas 3 een aantal decaanlessen waarin er meer wordt verteld over de vakken en wiskunde komt hier uitgebreid aan bod. Ik geef dan ook tips zoals: praat met je docent, vraag je docent om de verschillen aan te geven in de lessen, je kunt bovenbouwmethodes in kijken of vragen stellen aan bovenbouwers. Leerlingen kunnen in klas 3 al de keuze maken voor wiskunde C, al zitten ze dan in klas 4 wel in de combinatieklas A/C. Als leerlingen in klas 4 besluiten om te switchen dan moet hiervoor een wijzigingsformulier worden ondertekend door alle betrokken partijen.

Word er wel eens wat besproken over wiskunde C bij een decanenoverleg?

Decanen overleggen inderdaad onderling, maar dan gaat het meestal niet over vakken. Als dat gebeurt dan is dat op lokale schaal, bijvoorbeeld recent is er geprobeerd om een samenwerking op het gebied van wiskunde D te organiseren. Als je als decaan ergens tegenaan loopt dan kun je je vraag verspreiden in een zogenaamde decanenkring. Het Gymnasium Apeldoorn valt onder de decanenkring Apeldoorn & Arnhem. Deze vragen gaan wel eens over vakinhoud.

Nog over de voorlichting:

Bij het maken van de profielkeuze moeten alle docenten een negatief/twijfel/positief advies geven per leerling en indien de leerling het vak wil kiezen en de docent twijfelt of negatief is moet er ook een toelichting gegeven worden. In februari en in juni vlak voor het einde van het schooljaar komt de Profiel Advies Commissie samen bestaande uit de vakdocenten en decaan. Deze commissie geeft dan een advies in februari over het gekozen profiel en in juni een advies aan de overgangsvergadering over het al dan niet overgaan van deze leerling rekening houdende met het gekozen profiel.

Overige opmerkingen

Wiskunde C is een beetje een ondergeschoven kindje, oneerbiedig gezegd een kneusjesvak. Sowieso wordt C&M ook wel beschreven als een pretpakket, dit vind ik geen fijne terminologie. Natuurprofiel leerlingen hebben net zo goed moeite met maatschappelijke vraagstukken. Je moet sowieso wiskunde kiezen op het VWO en dit geeft je toch bepaalde inzichten. Het is jammer als docenten een negatief beeld uitdragen.

Interviews leerlingen

Leerling 1

Hoe zou je wiskunde C omschrijven?

Wiskunde met meer logica en minder vage algebra, meer kansrekening dan bij wiskunde B. Er zijn veel minder leerlingen die het doen waardoor er veel ruimte is voor persoonlijke uitleg.

Wat waren de belangrijkste redenen om wiskunde C te kiezen?

Ik had problemen met algebra en wiskunde A in klas 4 ging niet zo lekker. Het onderwerp logica sprak mij meer aan.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Oneens, wiskunde C heeft echt andere onderwerpen dan wiskunde A, met name de logica. Wiskunde A behandelt dan andere onderwerpen.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

Oneens, logica is een andere vorm van wiskunde en daar ben ik juist goed in. Het hangt echt af van het onderwerp van wiskunde of je er goed in bent.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen

Oneens, ik wilde meer logica en dat krijg je bij wiskunde A niet.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Oneens, sommige mensen hebben misschien een hekel aan logica

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

Eens, het zou fijn zijn als ik meer klasgenoten heb om mee te overleggen en om samen huiswerk te maken. Het is fijn dat de groep klein is voor de persoonlijke aandacht, maar met 3 mensen meer is de groep nog steeds klein.

Denk je dat er een verkeerd beeld bestaat van wiskunde C? Wat is er verkeerd aan?

Ja, mensen denken dat je met wiskunde C bijna niks meer kan studeren en denken dat het alleen makkelijker is dan de andere wiskundes, maar weten niet zo veel van de nieuwe onderwerpen.

Wat vond je van de voorlichting op het Gymnasium Apeldoorn?

Ik vond de voorlichting slecht. Er wordt uitgebreid over wiskunde A en B verteld en aan wiskunde C wordt weinig tijd besteed en het wordt niet heel diep uitgelegd.

Hoe zou de voorlichting beter kunnen?

Het zou fijn zijn om wat meer te weten over logica. Dit kan bijvoorbeeld door een voorbeeldopgave te laten zien tijdens de voorlichting.

Leerling 2

Hoe zou je wiskunde C omschrijven?

Zoals wiskunde A, maar dan iets makkelijker en er is meer persoonlijke aandacht omdat het een kleine klas is.

Wat waren de belangrijkste redenen om wiskunde C te kiezen?

Ik ging wiskunde A misschien niet halen en wiskunde C wel. Ook wou ik kunnen focussen op mijn andere vakken en niet te veel tijd hoeven te besteden aan wiskunde.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Eens

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

Oneens, er zijn meerdere aspecten, het maakt bijvoorbeeld ook uit in welk onderwerp je goed bent. Bij wiskunde C krijg je meer tijd en aandacht voor de onderwerpen waar je mee strugglet.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen

Eens, je hebt meer mogelijkheden voor je studiekeuze als je een hogere wiskunde kiest. Ik noem het hogere wiskunde omdat er bij de studies wel soms B wordt geëist en wiskunde C dan toch lager op de vereistenlijst staat.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Oneens, dit mag je zelf weten en hangt ook af van je verdere vakkenpakket, bijvoorbeeld of je economie doet.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

Oneens, dit hoeft van mij niet, mensen moeten dat zelf weten, maar er moet wel duidelijker gecommuniceerd worden over wat het vak inhoudt. Sommige leerlingen zijn bang om het te kiezen vanwege hun mogelijkheden voor de vervolgstudie.

Denk je dat er een verkeerd beeld bestaat van wiskunde C? Wat is er verkeerd aan?

Ik denk wel dat er een verkeerd beeld bestaat op onze school, namelijk dat wiskunde C'ers niet zo goed zijn in wiskunde. Ook zien mensen niet dat er meer begeleiding is en dat je het rustiger aan kan doen.

Wat vond je van de voorlichting op het Gymnasium Apeldoorn?

Ik heb niet echt voorlichting gehad. Het ging vooral over wiskunde A en B, dat komt misschien ook omdat de keuze pas in klas 4 gemaakt hoeft te worden. Maar ook in de vierde is er geen voorlichting geweest. Ik had ook altijd in mijn achterhoofd dat ik weer terug zou kunnen naar A als het echt te makkelijk zou zijn.

Hoe zou de voorlichting beter kunnen?

Extra voorlichting in klas 4 A/C zou kunnen helpen waarbij vooral gefocust moet worden op de andere inhoud en hoe het vak georganiseerd is op deze school (meer persoonlijke aandacht).

Leerling 3

Hoe zou je wiskunde C omschrijven?

Handig als je moeite hebt met wiskunde A, dan kun je C gaan doen. De vakken verschillen zeker in klas 4 en 5 niet heel veel van elkaar. Wiskunde C is hetzelfde als wiskunde A maar dan met andere onderwerpen: meetkunde en logica.

Wat waren de belangrijkste redenen om wiskunde C te kiezen?

De moeilijke onderwerpen van wiskunde A had ik toch niet nodig voor mijn studie, wiskunde C zou minder tijd en moeite kosten. Ik ben tevreden over mijn keuze maar ik had wiskunde C onderschat, het is moeilijker dan je verwacht.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Oneens, er zijn overlappende onderwerpen, maar dan is het vaak net wat minder stof. Wiskunde C is niet per se makkelijker, je hebt vooral gewoon meer tijd. Wiskunde A is gewoon wat meer stof.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

Eens, het is niet zo bedoeld, maar het is in de praktijk wel zo. Wiskunde C is een uitweg voor leerlingen die niet zo goed zijn in wiskunde. Iedereen zou wiskunde A wel moeten kunnen halen, maar je kunt wiskunde C kiezen als dit toch geen zin heeft voor je.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen

Oneens, als je het toch niet nodig hebt voor je vervolgopleiding en je wil je tijd en moeite liever steken in andere vakken, dan kun je ook wiskunde C kiezen.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Oneens, dit gebeurt wel vaak omdat dit het enige profiel is met die optie. Dit betekent wel dat je geen economie meer kan doen, maar aardijskunde moet doen. Het hoeft niet verplicht te zijn.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

Eens, er is nu een stereotiep beeld, daarom kiezen veel mensen het niet. Het kan zeker geen kwaad als meer mensen het zouden kiezen, dit kan voor hen een opluchting zijn.

Denk je dat er een verkeerd beeld bestaat van wiskunde C? Wat is er verkeerd aan?

Mensen denken dat je dom bent op het gebied van wiskunde als je wiskunde C doet en absoluut geen wiskunde kan. Het heeft ook goede kanten zoals de extra meetkunde en het kan handig zijn bij bepaalde studies.

Wat vond je van de voorlichting op het Gymnasium Apeldoorn?

Ik heb nooit specifieke voorlichting gehad over wiskunde C. Ik had eerst wiskunde A gekozen, er is toen niet echt gezegd dat wiskunde C een optie was. Pas in klas 5 heb ik hier over nagedacht. In klas 5 ben ik geadviseerd door de decaan en de wiskundedocent om over te stappen naar wiskunde C.

Hoe zou de voorlichting beter kunnen?

Beter uitleggen van de verschillen tussen wiskunde A en C en wat die verschillen betekenen voor de vakinhoud. Het is geen slechte wiskunde, je bent ook niet dom als je het gaat doen. Mijn vrienden zeiden toen ik het net gekozen had dingen als 'kun je wiskunde A dan echt niet, wiskunde C is wel echt voor nietjes'. Dat was wel jammer. Inmiddels denken ze er anders over.

Leerling 4

Hoe zou je wiskunde C omschrijven?

Wiskunde C is zoals wiskunde A, maar op sommige vlakken anders en wat minder diepgaand. Bij dezelfde onderwerpen gaat wiskunde A wat dieper in op de stof, en we hebben ook andere onderwerpen.

Wat waren de belangrijkste redenen om wiskunde C te kiezen?

Ik was niet goed in wiskunde en wiskunde C had een kleine groep waardoor ik meer persoonlijke uitleg kreeg. Ik had wiskunde ook niet nodig voor mijn vervolgstudie en wou geen onnodige tijd en moeite insteken in een vak wat ik niet leuk vind en niet belangrijk vind.

Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

Eens, op sommige punten wel, maar het is ook wel echt anders dan wiskunde A.

Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

eens, ja dat denk ik wel, meestal kiezen leerlingen die slecht zijn in wiskunde voor wiskunde C. Ik weet niet of het daarvoor ontworpen is, maar dat is wel de functie die het heeft gekregen.

Als je ook wiskunde A of B kan, moet je niet voor wiskunde C kiezen

Oneens, bijvoorbeeld als je wiskunde niet nodig hebt voor je studie of als je wiskunde C leuker vindt. Studies vragen A of B of niks, dus als ze niks vragen maakt het niet uit welke je kiest. Dan moet je degene kiezen die je leuk vindt. Ik heb nog nooit bij een studie zien staan 'het zou leuk zijn als je wiskunde C hebt gedaan'.

Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen

Oneens, er is een keuze tussen A en C. Als A jou beter ligt of beter bij je andere vakken past dan moet je dat kiezen.

Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

Neutraal Het moet niet uitsterven, maar het moeten ook geen volle klassen worden. Het is juist een groot voordeel dat het een klein cluster is, er is dan veel individuele aandacht. Als dit voordeel wegvalt kun je net zo goed wiskunde A kiezen bijna. Alleen zitten is ook niet leuk, tussen de 4 en 10 leerlingen is een prettige grootte. Doordat klas 5 en 6 bij elkaar zitten is er een cluster met een prima grootte.

Denk je dat er een verkeerd beeld bestaat van wiskunde C? Wat is er verkeerd aan?

Een beetje, vooral bij mensen die het niet eens overwegen. Ze denken dat het basisschool rekenen is of heel erg simpel, maar het meeste komt overeen met wiskunde A. Het is niet veel makkelijker.

Wat vond je van de voorlichting op het Gymnasium Apeldoorn?

Die was er eigenlijk niet, alleen A en B werden toegelicht. In klas 4 zijn wiskunde A en C ook nog hetzelfde. In klas 4 heeft de wiskundeleraar geadviseerd dat ik misschien beter wiskunde C kan doen, maar er was niet echt algemene voorlichting dus.

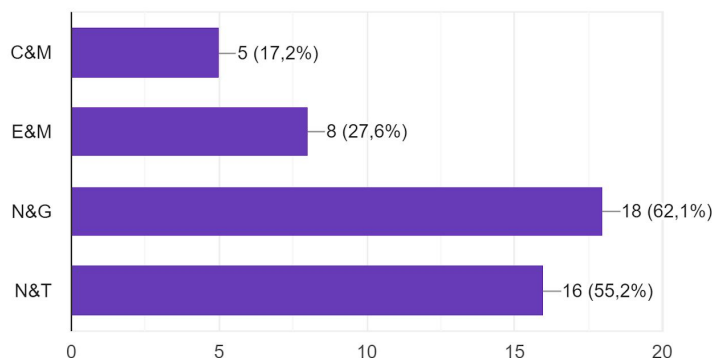
Hoe zou de voorlichting beter kunnen?

Het is niet slecht hoe het is. Op de voorlichtingsavond (in klas 3) zou het kort over wiskunde C kunnen gaan, maar dit is natuurlijk voor de meeste leerlingen niet interessant. Een voorlichting in klas 4 heeft volgens mij niet heel veel meerwaarde.

Enquête klas 3

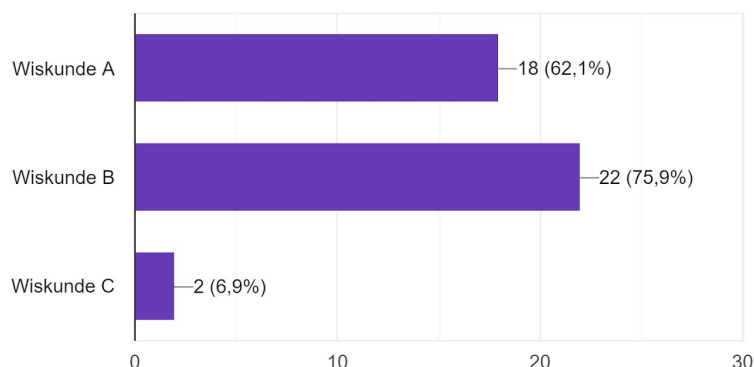
Welke profielen overweeg je te gaan kiezen? Je kunt meerdere profielen aanvinken.

29 antwoorden



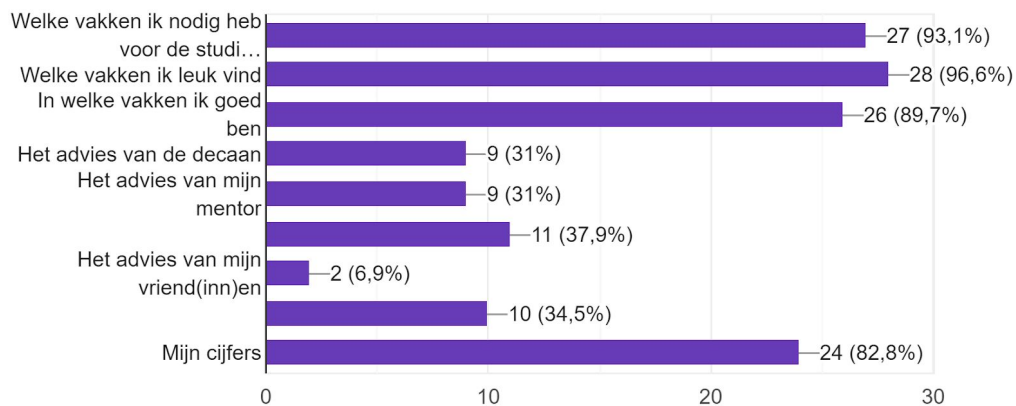
Welke varianten van wiskunde overweeg je te gaan kiezen? Je kunt meerdere varianten aanvinken.

29 antwoorden



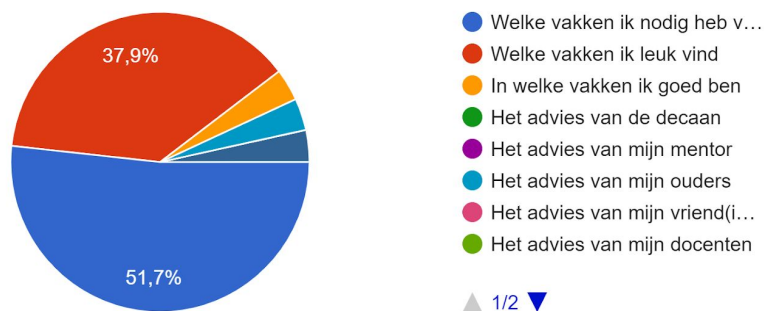
Waar let je op bij het kiezen van een profiel voor de bovenbouw? Vink alles aan waar je op let.

29 antwoorden



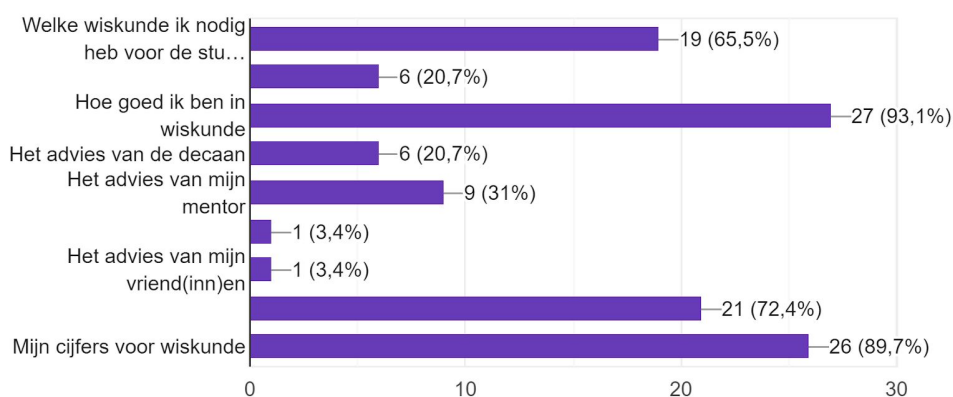
Wat is voor jou het belangrijkste?

29 antwoorden



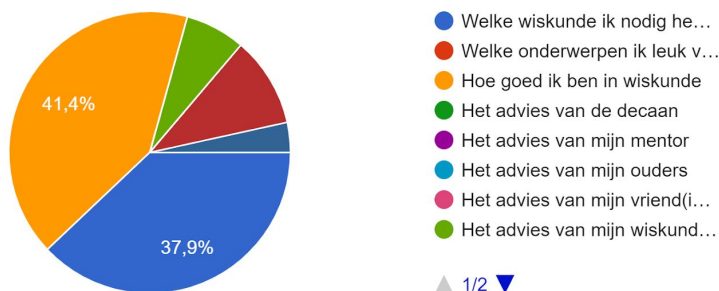
Waar let je op bij het kiezen welke variant van wiskunde je wil gaan doen? Vink alles aan waar je op let.

29 antwoorden



Wat vind je het belangrijkste?

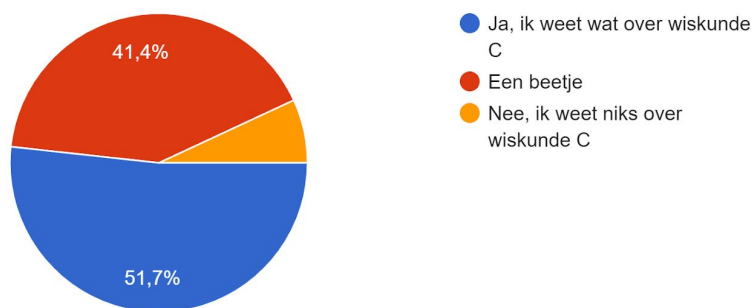
29 antwoorden



▲ 1/2 ▼

Heb je wel eens gehoord over wiskunde C?

29 antwoorden



Wat houdt het vak wiskunde C in volgens jou?

Makkelijkste wiskunde	10
Kansrekening	5
Slechtste/laagste wiskunde	5
Meetkunde/tekenen/plaatjes	4
Lijkt op wiskunde A	4
Geen idee	3
Lijkt op wiskunde B	2
Minder algebra/formules	2
Verhaaltjessommen	1
Veel algebra	1
Rekenen	1
Veel statistiek	1

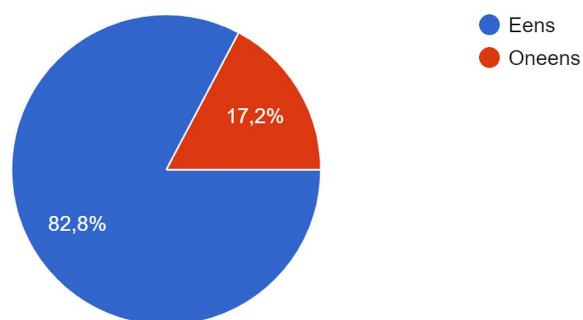
Lager tempo	1
Als je een slecht cijfer hebt	1

Wat zijn volgens jou de belangrijkste verschillen tussen wiskunde C en wiskunde A?

Wiskunde C is makkelijker dan A	15
Geen idee	6
A heeft meer algebra	5
Inhoudelijk verschil	3
C heeft een lager tempo	2
A is nuttiger	1

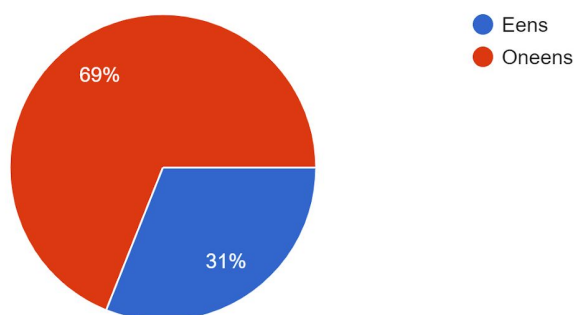
Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

29 antwoorden

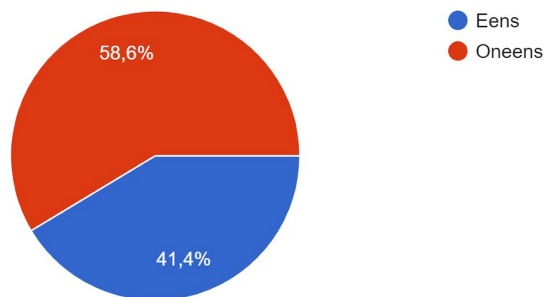


Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

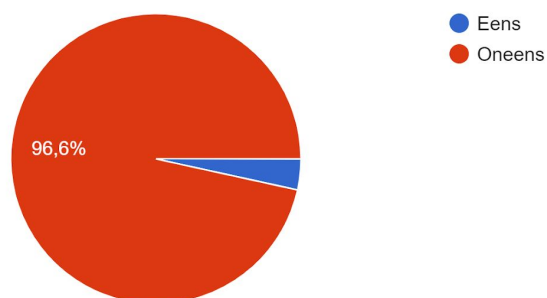
29 antwoorden



Als je ook wiskunde A of B kan doen, moet je niet voor wiskunde C kiezen
29 antwoorden



Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen
29 antwoorden

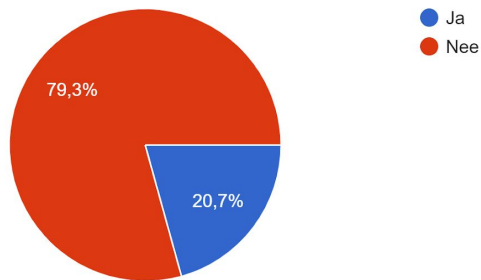


Welke wiskunde onderwerpen vind je het interessantst?

Algebra	10
Niks/maakt me niet uit	6
Verbanden	3
Meetkunde	1
Toepassingen	1

Zou je meer voorlichting willen hebben over wiskunde C?

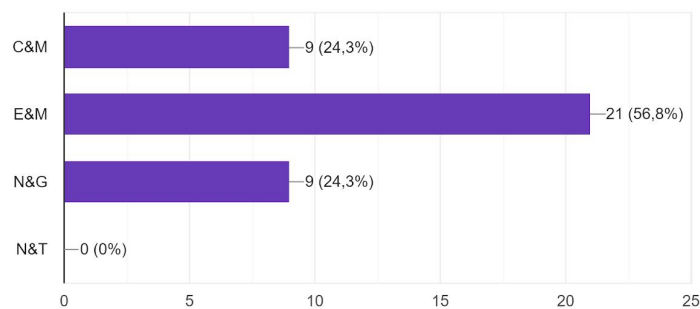
29 antwoorden



Enquête klas 4

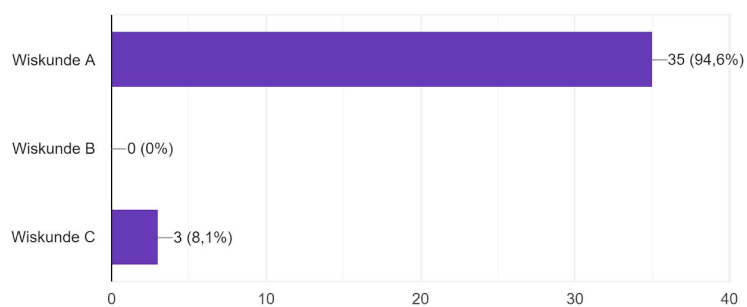
Welk(e) profiel(en) doe je? Je kunt meerdere profielen aanvinken.

37 antwoorden



Welke wiskundevariant doe je?

37 antwoorden



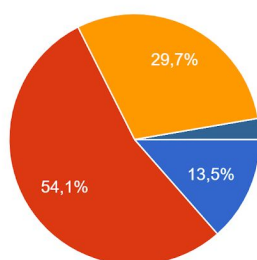
Waar heb je op gelet bij het kiezen van een profiel voor de bovenbouw? Vink alles aan waar je op hebt gelet.

Welke vakken ik nodig heb voor de studie die ik wil doen	18	48,6%
Welke vakken ik leuk vind	34	91,9%
In welke vakken ik goed ben	34	91,9%

Het advies van de decaan	4	10,8%
Het advies van mijn mentor	4	10,8%
Het advies van mijn ouders	14	37,8%
Het advies van mijn vriend(inn)en	4	10,8%
Het advies van mijn docenten	7	18,9%
Mijn cijfers	24	64,9%
Anders	1	2,7%

Wat was voor jou het belangrijkste?

37 antwoorden

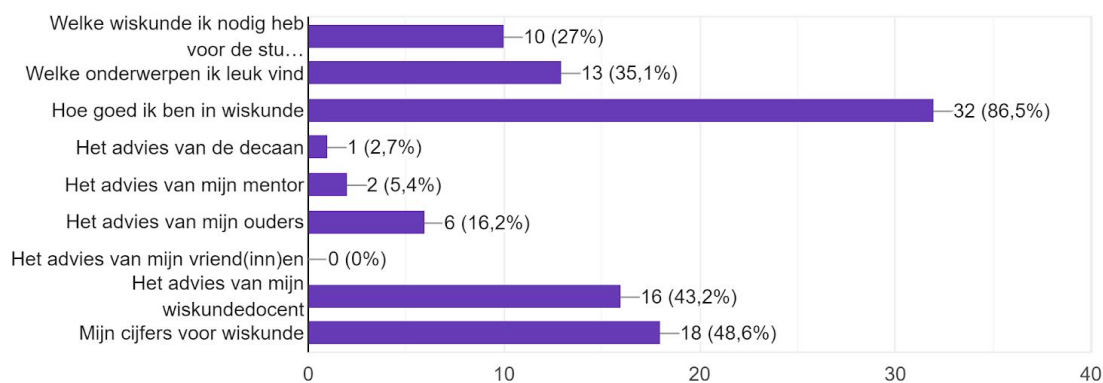


- Welke vakken ik nodig heb voor de st...
- Welke vakken ik leuk vind
- In welke vakken ik goed ben
- Het advies van de decaan
- Het advies van mijn mentor
- Het advies van mijn ouders
- Het advies van mijn vriend(inn)en
- Het advies van mijn docenten

▲ 1/2 ▼

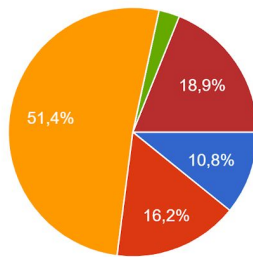
Waar heb je op gelet bij het kiezen van een wiskundesoor voor de bovenbouw? Vink alles aan waar je op hebt gelet.

37 antwoorden



Wat was het belangrijkste?

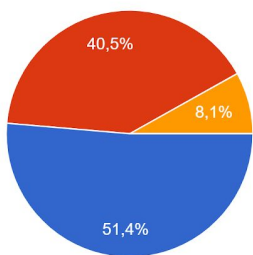
37 antwoorden



- Welke wiskunde ik nodig heb voor de studie die ik graag wil doen
- Welke onderwerpen ik leuk vind
- Hoe goed ik ben in wiskunde
- Het advies van de decaan
- Het advies van mijn mentor
- Het advies van mijn ouders
- Het advies van mijn vriend(inn)en
- Het advies van mijn wiskundedocent
- Mijn cijfers voor wiskunde

Heb je wel eens gehoord van wiskunde C?

37 antwoorden



- Ja, ik weet wat over wiskunde C
- Een beetje
- Nee, ik weet niks over wiskunde C

Wat houdt het vak wiskunde C in volgens jou?

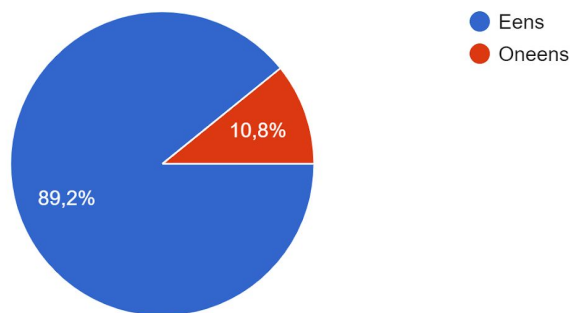
Vergelijking met wiskunde A/B	
Makkelijke variant van A	9
Minder stof dan A	1
Inhoud	
Makkelijk(st)	8
Verhaaltjessommen	5
Rekenen/kleurplaten kleuren	4
Veel/meer statistiek	4
Veel/meer kansrekening	2
Weinig algebra	2
Logisch redeneren	2
Kunt er weinig mee	2
Voor mensen die niet goed zijn in wiskunde	2
Vorm & Ruimte	1

Wat zijn volgens jou de belangrijkste verschillen tussen wiskunde C en wiskunde A?

Niveau (C is makkelijker dan A)	15
Hoeveelheid algebra	7
C heeft meer verhaaltjessommen	4
C heeft meer statistiek/kansrekening	3
Meer rekenen vs meer interpreteren/beredeneren	3
C is voor mensen die moeite hebben met wiskunde	3
A heeft meer variatie dan C	2
Je kunt er meer mee	2
A heeft meer verdieping dan C	1
De hoeveelheid stof	1
C gaat meer in op vormen	1

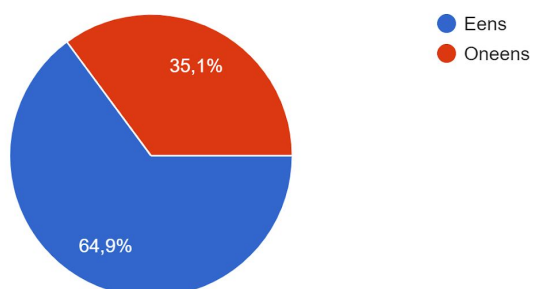
Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

37 antwoorden

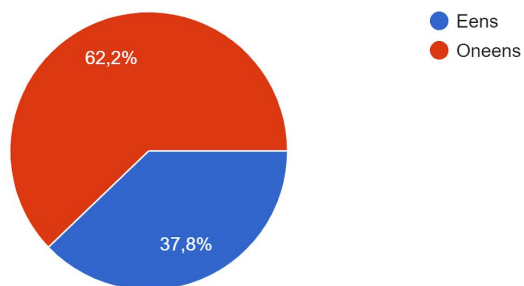


Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

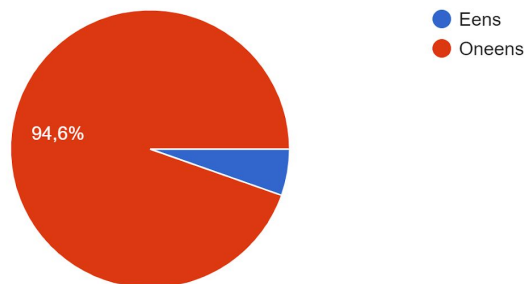
37 antwoorden



Als je ook wiskunde A of B kan doen, moet je niet voor wiskunde C kiezen
37 antwoorden



Een leerling met een C&M profiel zou in principe wiskunde C moeten kiezen
37 antwoorden

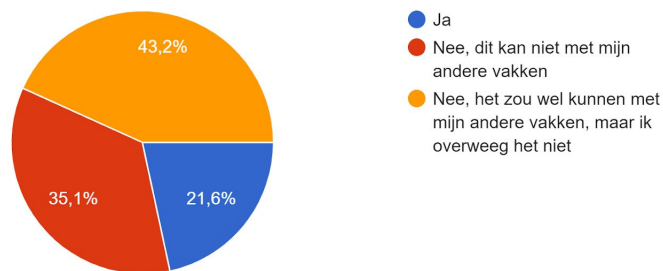


Welke wiskunde onderwerpen vind je het interessantst?

Algebra/machten/vergelijkingen	12
Kansrekening	7
Geen enkel onderwerp	4
Grafieken/verbanden	3
Geen voorkeur	2
Statistiek	1
Abstract onderwerp	1
Meetkunde	1

Zou je overwegen om volgend jaar wiskunde C te gaan doen?

37 antwoorden



Waarom wel of waarom niet?

Wel:

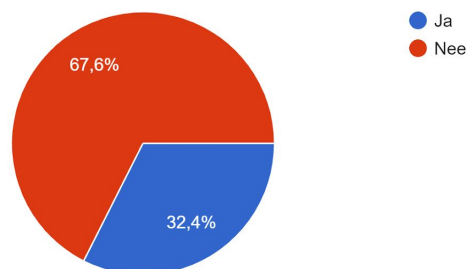
Ben niet goed in wiskunde	2
Als ik een onvoldoende sta aan het einde van het jaar	2
Lijkt me interessanter	2

Niet:

Wiskunde C lijkt me niet leuk	2
Wiskunde A nodig voor studie/toekomst	13
Wiskunde A nodig voor vakkenpakket	4
C is een lager niveau wiskunde/ A is een hoger niveau	4
Ik sta goed voor wiskunde A	3
Wiskunde A is nuttiger/leuker	4

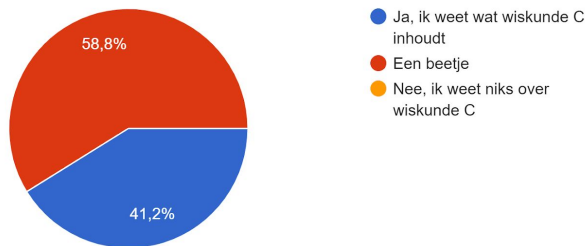
Zou je meer voorlichting willen hebben over wiskunde C?

37 antwoorden



Enquête VD1

Heeft u wel eens gehoord van wiskunde C?
17 antwoorden

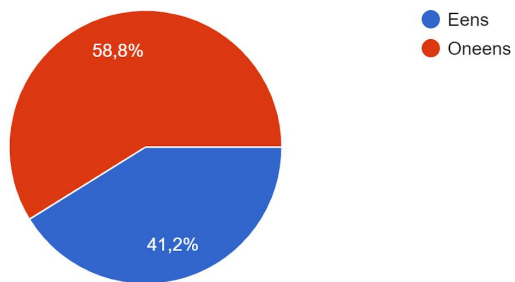


Hoe zou u wiskunde C omschrijven tijdens een voorlichting aan ouders en leerlingen?

Vergelijking met wiskunde A	
Makkelijkere variant	4
Lijkt op wiskunde A	4
Minder stof dan wiskunde A	3
Andere inhoud dan wiskunde A	1
Cultuur leerling	
Leerling die niet goed is in (abstracte) wiskunde	4
C&M profiel	2
Inhoud	
Minder algebra/abstractie	5
Vorm & Ruimte	4
Meer verhaaltjes/context	3
Meer inzicht/interpreteren	2
Logisch redeneren	2
Minder statistiek	1
Tussen A en B in	1
Rijen en reeksen	1

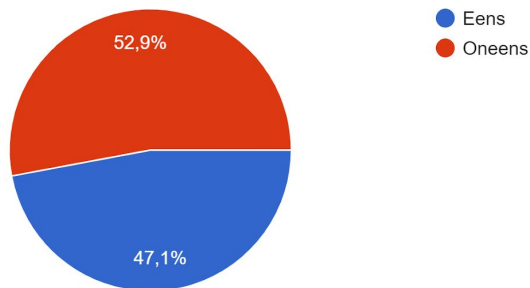
Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

17 antwoorden



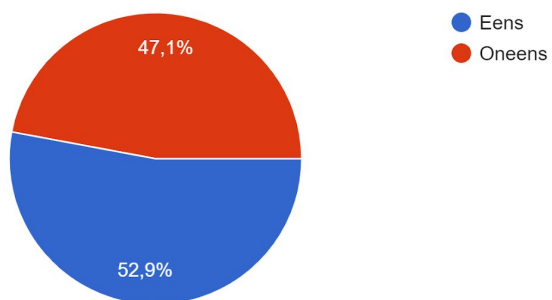
Wiskunde C is voor leerlingen die slecht zijn in wiskunde

17 antwoorden



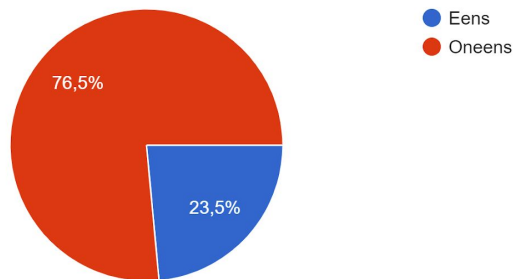
Als een leerling ook wiskunde A (of B) zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen

17 antwoorden



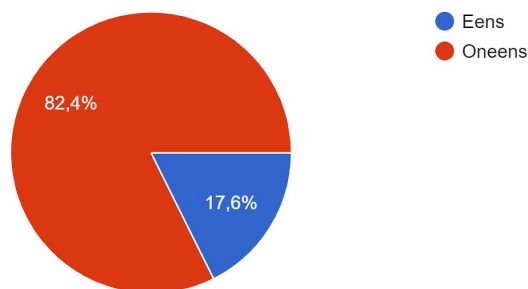
Een leerling met C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen

17 antwoorden



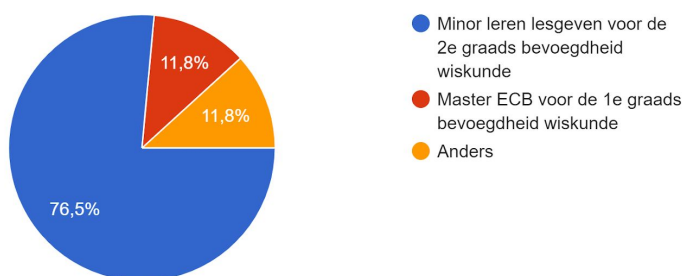
Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma (sinds 2015) van wiskunde C VWO

17 antwoorden



Ik volg VD1 in het kader van:

17 antwoorden



Wat wilt u verder nog kwijt over wiskunde C?

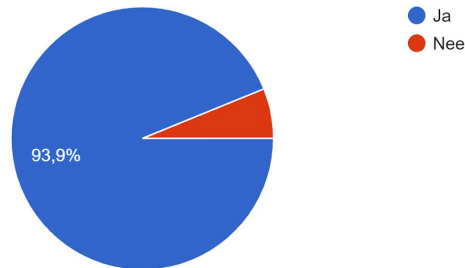
- Ik weet nog steeds evenveel over wiskunde C als toen ik op de middelbare school zat.
- Onbekend maakt onbemind
- Raar dat hetzelfde boek als wis A gebruikt wordt, maar dat een totaal ander examen is
- Ik zou graag meer willen weten over welke onderwerpen in de onderbouw aansluiten op wiskunde C, zodat ik leerlingen hierop kan attenderen.
- Ik denk dat je de keuze bij de leerling moet leggen, maar de leerling wel bewust maken van de mogelijke studiekeuzes die hierop aansluiten vergeleken met wisA of wisB.

- Op mijn middelbare school werd wiskunde c als minderwaardig gezien en deed je het alleen als je echt moeite had met wiskunde. Als dit dus niet echt zo blijkt te zijn dan zou er ook wat moeten veranderen aan de voorlichting van wiskunde c op de middelbare school
- leuk dat we er nu wat extra over leren

Enquête docenten

Biedt uw school wiskunde C VWO aan?

114 antwoorden



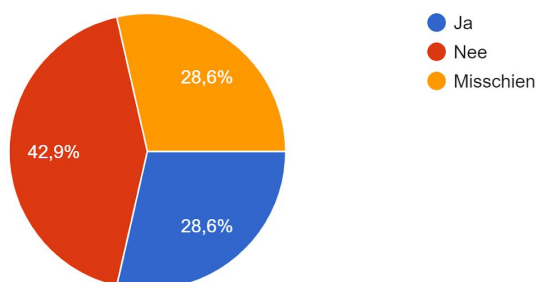
Wat zijn de redenen dat uw school geen wiskunde C aanbiedt?

7 respondenten

Leerlingen kiezen het niet/nauwelijks	4
Kosten	3
Wiskunde A en B zijn voldoende voor vervolgstudies	1

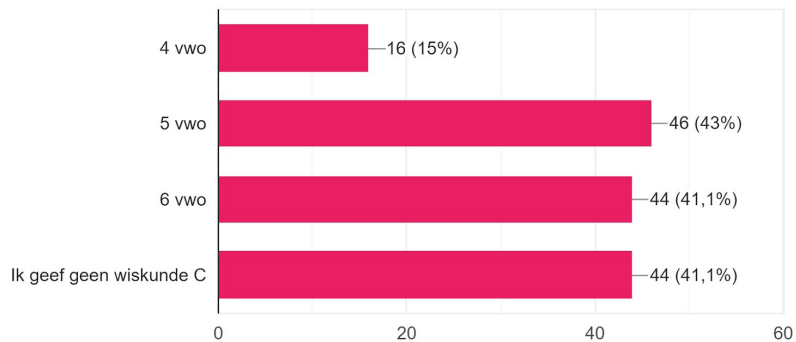
Zou u willen dat uw school wel wiskunde C aanbood?

7 antwoorden



In welke jaargroep geeft u dit schooljaar wiskunde C

107 antwoorden



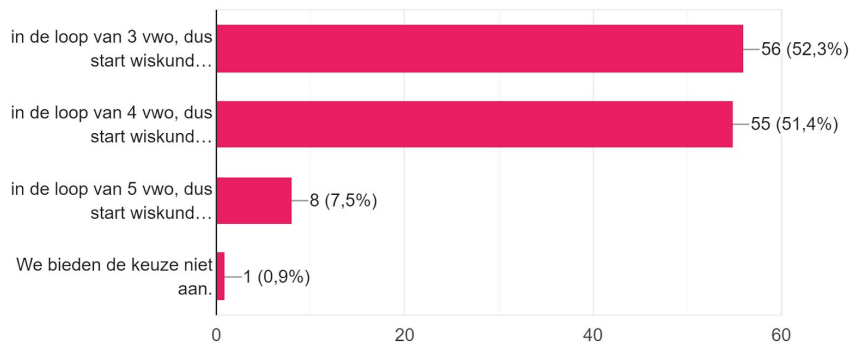
Welke combinatiegroepen zijn er met wiskunde C vwo op uw school?

107 antwoorden

In 4VWO wiskunde A en C samen	69	64,5%
In 5VWO wiskunde A en C samen	41	38,3%
In 6VWO wiskunde A en C samen	30	28%
Alleen in 5 en 6 vwo wiskunde C samen	28	26,2%
Geen	14	13,1%
Geen antwoord	7	6,5%
Naast de combilessen met wiskunde A nog een los uur wiskunde C	6	5,6%
4, 5, 6 vwo wiskunde C samen	2	1,9%
Vavo dus alles wordt gegeven in 1 jaar	2	1,9%
Gecombineerd met andere scholen	1	0,9%
Alle wiskunde zit samen	1	0,9%
Gecombineerd met wiskunde D	1	0,9%
De keuze wordt pas in klas 5 gemaakt	1	0,9%

In welk leerjaar kiezen uw leerlingen voor wiskunde C ?

107 antwoorden



Welke lesmethode gebruikt u bij wiskunde C? (Invullen niet verplicht)

98 antwoorden

Getal en Ruimte	68	69,4%
Moderne Wiskunde	34	34,7%
Wageningse Methode	2	2,0%
Aangevuld met extra materiaal	1	1,0%
Eigen materiaal	1	1,0%
Combinatie van Getal en ruimte en Moderne Wiskunde	1	1,0%

Hoeveel contactminuten heeft u met 4 vwo wiskunde C vwo per week?

97 antwoorden

150	34	
Geen antwoord / nvt want ze zitten bij wisA	13	
0	12	
200	9	
180	9	
135	8	
120	3	
140	2	
100	2	
165	1	
90	1	
160	1	

225	1	
123,75	1	

Hoeveel leerlingen volgen in 4 vwo wiskunde C?

geen antwoord/nvt	34
0	32
2	15
1	10
5	6
3	4
11	3
15	2
7	2
10	1
14	1
9	1
4	1
6	1
8	1

Hoeveel contactminuten heeft u met 5 vwo wiskunde C vwo per week?

150	38
geen antwoord/nvt	10
100	10
180	10
200	10
135	9
0	6
140	3
123,75	1
175	1
50	1

240	1
90	1
80	1
110	1

Hoeveel leerlingen volgen in 5 vwo wiskunde C?

0	22
1	19
2	19
vraag leeg/geen antwoord	15
3	9
6	6
5	5
7	4
4	4
8	3
10	2
15	2
12	1
9	1
13	1
18	1

Hoeveel contactminuten heeft u met 6 vwo wiskunde C vwo per week?

150	37
geen antwoord	20
180	12
100	10
200	8
135	7
0	6

140	3
120	3
90	2
125	1
145	1
165	1
225	1
80	1
175	1

Hoeveel leerlingen volgen in 6 vwo wiskunde C?

0	26
3	16
4	11
2	11
1	10
geen antwoord	8
vraag leeg	7
5	6
6	5
8	3
10	2
9	2
13	2
7	1
15	1
12	1
11	1
16	1

Wie geeft voorlichting over wiskunde C op school? Geef alle goede antwoorden aan.

107 antwoorden

Docent wiskunde	105	98,1%
Decaan	52	48,6%
Mentor derde klas	16	15%
Mentor vierde klas	3	2,8%
Wiskunde C leerlingen	2	1,9%
Intaker (vavo)	2	1,9%

Wanneer vindt de voorlichting over wiskunde C plaats?

102 respondenten

Klas 3	54
Klas 4	27
Maand, niet gespecificeerd welke klas	21
In de wiskundeles	10
Tijdens een profielkeuzevoorlichtingsmoment	6
Voortdurend	3
Bij een intakegesprek	3
Klas 5	2

Hoe zou u wiskunde C omschrijven tijdens een voorlichting aan ouders en leerlingen?

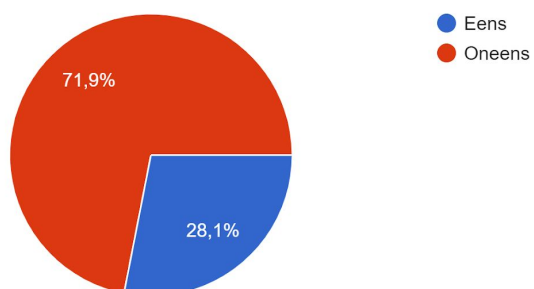
114 antwoorden

Vergelijking met wiskunde A	
Lijkt op wiskunde A	20
Niet makkelijker dan wiskunde A	16
Makkelijker dan wiskunde A	13
Andere inhoud dan wiskunde A	12
Cultuur leerling	
C&M profiel	47
Studierichtingen	39
Vakken	12
Interesses	8
Moeite met wiskunde/algebra	8
Geen interesse in wiskunde	6

Organisatorisch	
Combiklas met wiskunde A	6
Weinig studielast	4
Kleine klassen/persoonlijke aandacht	3
Gevarieerd centraal examen	2
Inhoud	
Logisch redeneren	41
Vorm & Ruimte	36
Minder algebra/formules/abstract	23
Totaaloverzicht van de inhoud	5
Veel statistiek	5
Inzicht/interpreteren	3
Diverser/breed	2
Minder statistiek	1
Ontmoedigen	1

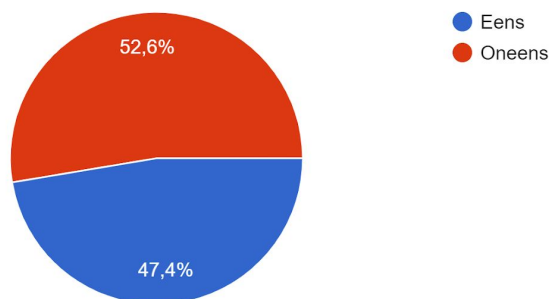
Wiskunde C is een makkelijke variant van wiskunde A

114 antwoorden



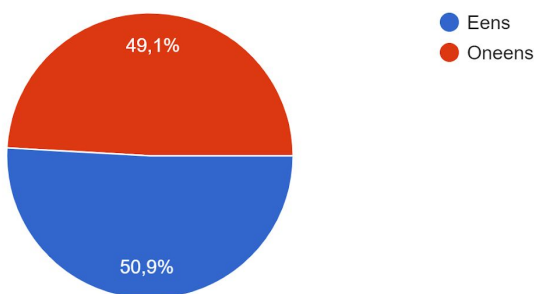
Wiskunde C is voor leerlingen die zwak zijn in wiskunde

114 antwoorden



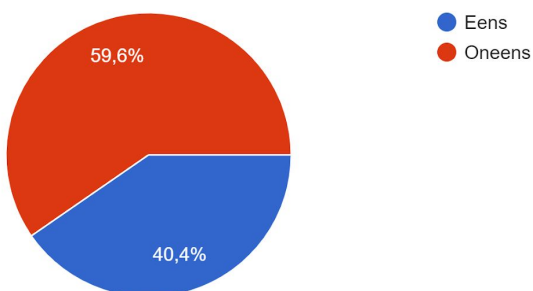
Als een leerling ook wiskunde A (of B) zou kunnen doen, raad ik deze leerling af om wiskunde C te kiezen

114 antwoorden



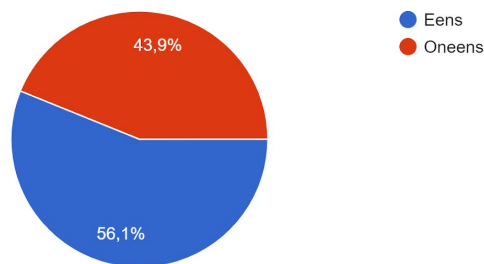
Een leerling met C&M profiel (zonder economie) zou in principe wiskunde C moeten kiezen

114 antwoorden



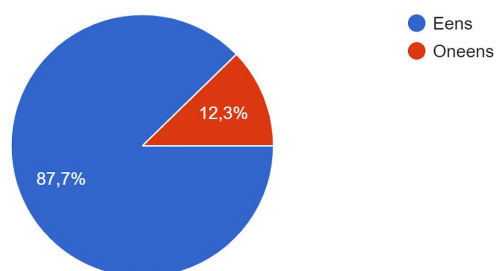
Ik zou graag willen dat meer leerlingen voor wiskunde C kiezen

114 antwoorden



Ik ben voldoende op de hoogte van het nieuwe programma (sinds 2015) van wiskunde C VWO

114 antwoorden



Waarmee zou de positie van wiskunde C vwo versterkt kunnen worden?

Vervolgopleiding wiskunde C is een pre/meer opleidingen toelaatbaar met wiskunde C	41
Verouderd imago (wiskunde A light) veranderen	16
Betere voorlichting	15
Geen idee	12
Schoolbestuur moet er achter staan/financieel ondersteunen/geen combiklassen	12
Af van imago loservak/heel makkelijk/je kunt er niks mee	10
Positie niet versterken/afschaffen	10
Inhoud veranderen	8
Eigen identiteit	6
Wiskundedocenten moeten er achter staan	5
Verplicht/sterk aanbevolen binnen C&M	5

Binnen meer profielen	4
Gelijkwaardig aan A	2
Hele C&M profiel moet versterkt worden	2

Hoe zou wiskunde C aantrekkelijker gepresenteerd kunnen worden in de voorlichting?

Geen idee/het is al aantrekkelijk genoeg	23
Profiel/interesse/studie aansluiting	20
Benoemen inhoud wiskunde C	17
Niet aantrekkelijker presenteren	11
Eigen identiteit/volwaardig vak	10
Niet wiskunde A light	9
Niet voor kneusjes	6
Kleine klassen, persoonlijke aandacht, wiskunde wordt weer leuk	4
Oud leerlingen/workshop	4
Informatie vanuit universiteit	4
Enthousiaste wiskundedocenten	2
Makkelijker te halen	2
Alleens schoolexamen	1
Veel algebra bij wiskunde A	1
voorlichting tijdens filosofie of tekenen	1

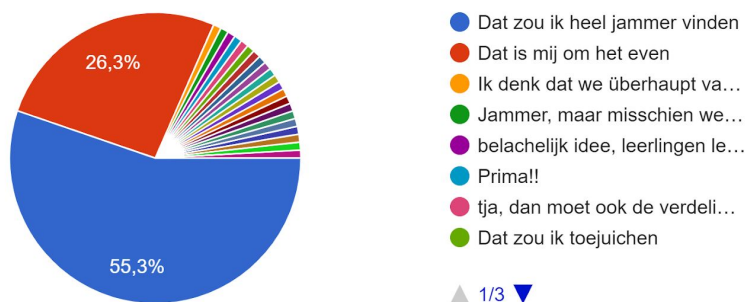
Voor wiskunde D bestaat er op dit moment 'Wiskunde D online', waarin het vak grotendeels online wordt aangeboden. Denkt u dat een vergelijkbaar project 'Wiskunde C online' bij zou kunnen dragen aan het voortbestaan van het vak?

Nee	54
Ja	14
Misschien/weetniet	19
Redenen	
Nee, leerlingen hebben begeleiding/motivatie nodig	40

Nee, het praten over wiskunde is juist bij wiskunde C belangrijk	6
Nee, online materiaal is sowieso niet wenselijk	6
Nee, het is een kernvak, geen extra vak	3
Ja, dat maakt het hebben van kleine klassen haalbaarder	2
Ja, dan komt er meer aandacht voor het vak	2
Ja, dan ben je minder afhankelijk van enthousiasme van docenten	1

Wat zou u er van vinden als het vak wiskunde C ophoudt te bestaan?

114 antwoorden



Samenvatting overig:

- de verdeling ABCD moet/gaat op de schop x3
- belachelijk idee om het af te schaffen
- pro afschaffen x8
- logisch, maar jammer x5
- is het alternatief geen wiskunde? x2
- zolang logica maar behouden blijft prima
- introduceer wiskunde C ook op de havo