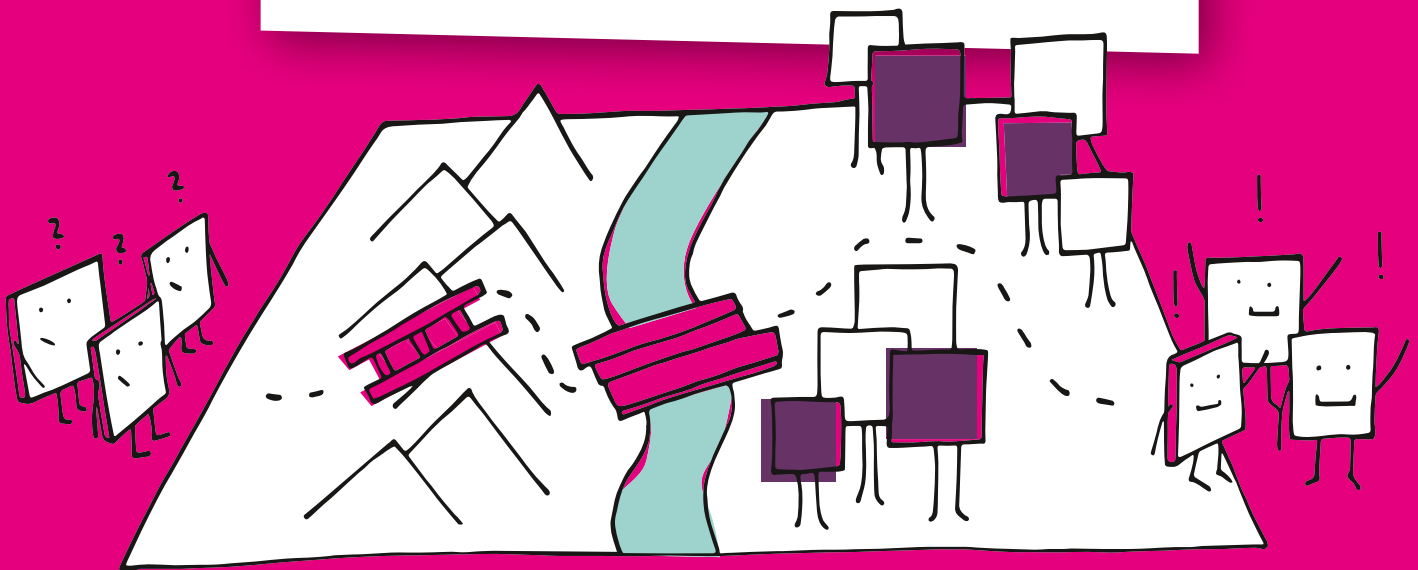


DENK
GROTER

AANSLUITING WISKUNDE



VAN VO OF MBO NAAR FONTYS HOGESCHOLEN

Een overzicht van **onderzoek** en **aanbevelingen** voor het toeleverend en het hoger onderwijs.

Hans van Oers (SV) • December 2020 • Team Aansluiting • Programma Studiesucces

VOORWOORD

Bij Fontys staat de student centraal. Dat dit geen betekenisloze mooie woorden zijn, bewijst onze gloednieuwe strategie voor de komende vier jaar. Een van de speerpunten daarin is dat we meer talentgericht willen worden. Nóg meer, kan ik beter zeggen. Want natuurlijk zetten we al veel langer alles op alles om de unieke talenten van onze studenten optimaal te ontwikkelen en ontplooien. Deze ambitie is een van de fundamenten onder ons Fontysbrede programma studiesucces.

Wat bepaalt iemands studiesucces? Dat is nog niet zo eenvoudig te omschrijven; het is een ingewikkeld samenspel van factoren. Zeker is in elk geval dat de toegankelijkheid van onze opleidingen hierin een belangrijke rol speelt. Studenten die uit het voortgezet onderwijs of middelbaar beroepsonderwijs naar Fontys komen, moeten zo min mogelijk belemmeringen ervaren. Of, in onderwijsjargon: de aansluiting moet in orde zijn.

Doodzonde dus dat met name het vak wiskunde niet zelden een struikelblok blijkt te zijn. Binnen de technische en ict-studies die wij aanbieden, is wiskunde nu eenmaal een cruciaal element. Wanneer studenten afhaken, omdat hun kennis en vaardigheden op dit gebied niet voldoende aansluiten bij onze vereisten, is dat niet alleen voor deze studenten heel zuur, maar ook voor ons werkveld. Zeker in de hoogtechnologische en innovatieve regio's waarin Fontys actief is.

We hebben iedere student, ieder talent keihard nodig!

En dus ben ik ontzettend blij met de inspanningen van docenten in vo, mbo en ons eigen Fontys om de aansluiting verder te verbeteren. Zodat onze studenten straks wiskunde niet langer als 'struikelblok' ervaren en succesvol door de studie heen 'bewegen'. En ieder van hen na het afstuderen zijn of haar talent kan inzetten om de samenleving verder te brengen.

Talent for society, Fontys for society.

Elphi Nelissen,
Lid college van bestuur Fontys Hogescholen

MANAGEMENTSAMENVATTING

Omdat wiskunde door studenten vaak wordt ervaren als complex of ingewikkeld is in opdracht van het Fontys programma Studiesucces een onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de aansluiting van het toeleverend onderwijs (VO en MBO) op Fontys HBO.

Elders in Nederland zijn deels vergelijkbare onderzoeken uitgevoerd, waardoor Fontys onderzoekers eerst een deskresearch naar beschikbare informatie hebben uitgevoerd. Voorts zijn alle docenten wiskunde van diverse instituten bij Fontys Hogescholen net voor het zomerreces benaderd voor een enquête. Circa 1/3de van de docenten hebben daarop gereageerd. Het ging daarbij met name om HBO-docenten die aan 1ste-jaars lesgeven. We vonden het van belang om minder op de inhoud van het vakgebied door te vragen, maar meer op de wijze van overdracht en op het verschil in veronderstelde kennis.

De uitkomsten van het onderzoek, zoals uitgebreid uiteengezet in dit document, hebben geleid tot het bijeenroepen van docenten wiskunde uit het VO, het MBO samen met de docenten wiskunde van Fontys Hogescholen. De zogenaamde wiskundemiddag heeft plaatsgevonden op 5 november 2020.

Deze wiskundemiddag, die werd geopend door mevr. Elphi Nelissen (lid CvB Fontys Hogescholen) en door ruim 40 docenten online is bijgewoond, heeft in deelsessies met moderatoren nog een schat aan informatie opgeleverd, die vervolgens is getransformeerd naar een serie van aanbevelingen voor zowel het toeleverend onderwijs als het HBO.

Tenminste kan worden vastgesteld dat de passie voor het vak wiskunde en voor het docentschap bij alle betrokken docenten uit VO, MBO en HBO bijzonder groot is. Alle docenten streven naar de beste opleiding voor hun studenten.

Ik hoop dat u mede geïnspireerd raakt door de aanbevelingen en vooral met elkaar contact maakt en blijft houden. Vanzelfsprekend om de kloof tussen toeleverend onderwijs en het HBO voor het mooie vak wiskunde zo klein mogelijk te maken om uiteindelijk het studiesucces voor de studenten te vergroten.

Hans van Oers
December 2020.

ONDERZOEK WISKUNDE-AANSLUITING

OP HET HBO

Docentmeting

Het huidige onderzoek richt zich op de eventuele gap tussen wiskunde in het toeleverend veld en wiskunde bij Fontys Hogescholen. Het is van belang in beeld te brengen: of er een probleem is, waar dit probleem uit bestaat en wat eventuele oplossingen zijn (bevorderende, belemmerende factoren).

Beschrijving project

Aanleiding

- Vakinhoudelijke aansluiting, zoals op het gebied van wiskunde, is van belang voor studiesucces.
- Er is sprake van een kloof, zowel in curriculum als perspectief op het vak wiskunde.
- Er is dan ook sprake van een lage mate van aansluiting met het toeleverend veld wat betreft de vaardigheden van de studenten en hetgeen dat zij geleerd hebben (de kennis), waarbij de oorzaak van het probleem zowel in het vo als in het hbo lijkt te liggen.
- Inzicht is nodig in deze aansluiting, gezien de relevantie voor studiesucces.

Vakinhoudelijke aansluiting, zoals op het gebied van wiskunde, is van belang voor studiesucces (Hogeschool Rotterdam). Verschillende onderzoeken in diverse landen laten zien dat er een kloof is tussen hetgeen dat het toeleverend onderwijs nastreeft om de leerlingen te leren en hetgeen het hoger onderwijs van zijn studenten verwacht (o.a. Brandell & Hemmi, 2008). Deze kloof wordt goed zichtbaar in twee gebieden: het curriculum, en het perspectief op het vak wiskunde. Met betrekking tot het curriculum, leren studenten op de middelbare school onvoldoende werken met bijvoorbeeld *functies, analytische geometrie, absolute waarden, bewijzen* en *vergelijkingen oplossen*. Het tweede, het perspectief, blijkt uit dat er heel anders tegen het wiskunde vak aangekeken wordt in het hbo. In het hoger onderwijs wordt van de student verwacht dat zij in staat is om ingewikkeldere opdrachten te maken, zelf stappen te voorzien en daarbij meer algemene kennis en vaardigheden verondersteld te benutten, zodat zonder hulp van rekenmachines en tabellen gewerkt kan worden (Brandell & Hemmi, 2008). Het blijkt uit onderzoek van Rach en Heinze (2017) ook vaak om een andere vorm van wiskunde te gaan, wat betekent dat kennis en cijfers uit het middelbaar onderwijs een slechte voorspeller zijn van studiesucces. De relevante wiskunde voorkennis blijkt wel sterk te correleren met studiesucces. Deze kloof, maar ook de sterke link met studiesucces wordt in Nederland ook erkent door bijvoorbeeld de Hogeschool Rotterdam.

Er is dan ook sprake van een lage mate van aansluiting met het toeleverend veld wat betreft de vaardigheden van de studenten en hetgeen dat zij geleerd hebben (de kennis), waarbij de oorzaak van het probleem zowel in het vo als in het hbo lijkt te liggen. In de literatuur worden verschillende oorzaken genoemd **(Let op: buitenlandse onderzoeken)**, zo heeft het vo z'n nadruk verlegd en bereidt onvoldoende voor op het niveau van het hbo, echter heeft ook het hbo een sterke focus op werving en laten dan ook veel studenten toe. Daarbij is er direct een sterke inhoudelijke focus op het hbo, en niet op algemene wiskunde kennis die wel nodig is (Brandell & Hemmi, 2008).

Projectdoelstellingen

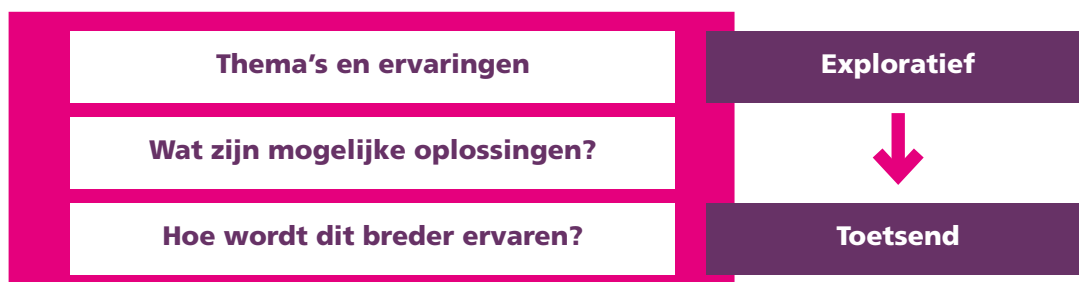
Het huidige project richt zich op de eventuele kloof in wiskunde tussen het toeleverend veld en het hbo: hoe ziet deze eruit en wat is er nodig om de kloof te dichten. Dit houdt dan ook de volgende doelstellingen in:

1. **In beeld brengen wat de kloof tussen wiskunde in het toeleverend veld en hbo is (huidige fase),**
2. Een oplossing ontwikkelen om deze kloof te dichten (volgende fase),
3. Het implementeren en evalueren van deze oplossing (volgende fase).

Dit houdt dan ook de volgende resultaten in

- Inzicht in het eventuele probleem (of wellicht meerdere problemen).
- Een oplossing/meerdere oplossingen.
- Evaluatie/implementatie daarvan.

Dit kan uiteraard per domein, per opleiding of vooropleiding verschillen.



Het onderzoek zal zich allereerst richten op de eerste projectdoelstelling, waarbij we in beeld willen brengen wat de kloof is. Dit kan vanuit verschillende perspectieven en vanuit verschillende invalshoeken. Daarbij is het van belang dat we een trechterbenadering hanteren, we moeten eerst achterhalen welke thema's van belang zijn, wie daarbij een rol spelen, om zo dieper op ervaringen in te kunnen gaan. Gezien de abstractie van de thema's en ervaringen op dit moment vraagt het gehele onderzoek om een tweetraps benadering: eerst willen we achterhalen welke ervaringen, thema's en oplossingen aan gedacht wordt, alvorens dit te toetsen bij een breder publiek. We zullen dan ook van exploratief naar toetsend onderzoeken.

Onderzoeksdoelen en methoden

Het huidige onderzoek richt zich op de eventuele gap tussen wiskunde in het toeleverend veld en wiskunde bij Fontys. Het is van belang in beeld te brengen: of er een probleem is, waar dit probleem uit bestaat en wat eventuele oplossingen zijn (bevorderende, belemmerende factoren).

Methode

- Literatuurstudie (Yvette Laros)
- Vragenlijst (Lieke Heslen)
- Vervolg:
 - Wiskundemiddag
 - rapport van aanbevelingen
 - implementatie 2021.
- Het huidige onderzoek richt zich op de eventuele gap tussen wiskunde in het toeleverend veld en wiskunde bij Fontys Hogescholen. Het is van belang in beeld te brengen: of er een probleem is, waar dit probleem uit bestaat en wat eventuele oplossingen zijn (bevorderende, belemmerende factoren).
- De studie bestaat uit een deskresearch en een vragenlijst, waarvan achtereenvolgens de resultaten gepresenteerd worden.

Onderzoeksvragen

- Wat zijn belangrijke thema's in de aansluiting van wiskunde?
- Wat zijn belangrijke ervaringen in de aansluiting van wiskunde?
- Is er sprake van een probleem?
- Waar ligt eigenaarschap van het probleem?
- Wat zijn mogelijke kansrijke oplossingen voor het probleem?

Resultaten Desk Research: Inzicht in mogelijke oplossingen

Er zijn drie mogelijke oplossingen gevonden in eerdere onderzoeken (intern en extern) voor het verkleinen van de kloof tussen VO/MBO en HBO.

- **Verwachtingsmanagement:** Door middel van het creëren van juiste verwachtingen weten studenten beter waar ze aan toe zijn wat betreft het gewenste niveau van wiskunde. Een belangrijke kanttekening is dat deze verwachtingen mogelijk afschrikken, waardoor de instroom lager zou kunnen worden, maar het studiesucces hoger (minder uitval).
- **Doorstroomprogramma:** Vervolgens wordt een doorstroomprogramma aan het licht gebracht, waarin studenten van het MBO beter worden voorbereid op het niveau van o.a. wiskunde op het HBO. Uit het onderzoek van Karaca (2018) blijkt dat een samenwerking tussen de verschillende instellingen bevorderend werkt. Er kan georiënteerd worden of deze behoefte nu ook speelt bij wiskunde docenten in zowel MBO als HBO. De focus hierbij lag echter alleen op MBO, waardoor er nog geen uitspraken gedaan kunnen worden over VO. Hierbij wordt voornamelijk uitgegaan van tijd en energie van andere instellingen dan de hogeschool.

- **Zomer- en/of opfriscursus:** Het onderzoek van Theunissen en Wolters (2014) laat zien dat er enkele jaren geleden een opfriscursus wiskunde is aangeboden. Er wordt nog steeds een zomercursus aangeboden, waardoor het voor het vervolgonderzoek interessant is om een soortgelijke analyse te doen als Knuiman, Woelders en Kappe (2018). De uitkomsten van deze analyse bepalen of de zomercursus bij Fontys Hogescholen relevant is, verbeterd dient te worden, of geen enkel effect heeft.

Door een continue analyse van de cijfers van studenten, relatief hoge uitval in het eerste jaar of studievertraging door wiskundevakken, blijkt er een kloof te zitten tussen het niveau van wiskunde die scholieren in het voortgezet onderwijs (VO) en het middelbaar beroepsonderwijs (MBO) hebben ten opzichte van het niveau in het hoger beroepsonderwijs (HBO). Momenteel is echter niet in beeld hoe deze kloof ontstaat of zelfs hoe deze op te lossen is. Het is ook onduidelijk of de veronderstelde kloof zich bij sommige opleidingsrichtingen (bijv. bèta-opleidingen) vaker manifesteert. Met deze theoretische verkenning wordt een relatie gelegd tussen mogelijke oplossingen voor de kloof, die eerst middels verdiepend onderzoek verder onderzocht gaat worden.

Verwachtingsmanagement

Om zo'n kloof op te lossen, is het in eerste instantie interessant om op bredere schaal te kijken naar aansluiting op het HBO in plaats van enkel specifiek voor wiskunde. Zo hebben Newton en Luken (2004) onderzoek gedaan naar de doorstroom van Havo en MBO naar HBO. Een belangrijk punt dat zij benoemen is de verwachtingen van de (aankomende) studenten. In hun onderzoek spraken zij zowel studenten als docenten en bleek er behoefte te zijn aan verbetering van voorlichting en loopbaanbegeleiding. Dat verbeteren worden ook wel het verwachtingsmanagement genoemd. Het is van belang dat de hogeschool juiste verwachtingen bij (aankomende) studenten creëert. Dit is uiteraard voor het gehele HBO en niet specifiek voor opleidingen met wiskunde vakken. **Dit advies** is echter wel interessant om te analyseren met betrekking tot opleidingen met wiskunde vakken. Hoe worden de (aankomende) studenten voorgelicht en wat zijn daarbij de ervaringen? De inzichten die op deze manier verkregen worden, leveren mogelijk een bijdrage aan het verkleinen van de kloof tussen VO/MBO en HBO.

Onderdeel van dat verwachtingsmanagement kan zijn het (vooraf) informeren over de mogelijkheden die de hogeschool biedt wanneer een student problemen ondervindt zoals een leerachterstand. Wanneer een student 100% overtuigd is van een studiekeuze waar wiskunde voor nodig is, maar deze student in eerder onderwijs middelmatig presteerde is het van belang om te informeren over de mogelijkheden binnen een hogeschool. Is er bijvoorbeeld mogelijkheid tot bijles of een tutor, die door de hogeschool aangeboden wordt. En zijn daar kosten aan verbonden (het zogeheten 'schaduwonderwijs')(Elffers, 2019)? In het veldonderzoek kan het interessant zijn om mee te onderzoeken of en hoe docenten/instituten de mogelijkheid bieden om de leerachterstand bij te werken.

Doorstroomprogramma MBO

Doordat het veelal van het MBO afkomstige studenten zijn die aangeven een achterstand te hebben op gebied van wiskunde, is het ook belangrijk om specifiek naar deze groep te kijken in het oplossen van de kloof (Knuiman, Woelders & Kappe (2018)). Zo hebben andere hogescholen geëxperimenteerd met een doorstroomprogramma MBO-HBO, waarin er een samenwerking tussen MBO-scholen en hoger onderwijs is gestart (Karaca, 2010; Newton & Luken, 2004)). Ook uit het onderzoek van Karaca (2018) blijkt dat er in de brede zin behoefte is aan een goede overgang van MBO naar HBO. Daar zijn een aantal aspecten voor benoemd die leiden tot een betere doorstroom: continuïteit van programmahoud van MBO naar HBO, verschillen in didactische aanpak, pedagogische aanpak en leeromgevingen, en verwachtingen van deelnemers. Doordat hogescholen in samenwerking met MBO-scholen een programma ontwikkelen, wordt de overstap minder groot dan wanneer dat niet zo is. Dit doorstroomprogramma zou voor louter het wiskunde vakgebied ook een oplossing kunnen zijn en verdient het om dieper onderzocht te worden. Wanneer MBO-opleidingen die verwante aansluiting geven op hbo-opleidingen beter weten wat er van studenten verwacht wordt (en andersom wanneer HBO-opleidingen weten welk niveau MBO-opleidingen hanteren), kan er ingespeeld worden met een programma in het laatste jaar waar beide instellingen gecombineerd wiskunde op het juiste niveau kunnen aanbieden waardoor de overstap naar HBO kleiner wordt. De onderzoeken rondom doorstroom zijn alleen onder MBO-opleidingen gedaan en zeggen dus niets over doorstroomprogramma's van VO naar HBO.

Zomer-/opfriscursus

Een andere mogelijkheid naast bijles of tutoring tijdens de opleiding of een doorstroomprogramma, is een cursus voorafgaand aan de start op het HBO. Bij een aantal van de technische opleidingen van Fontys Hogescholen werd opgemerkt dat studenten vrij snel na de start vastliepen op het gebied van rekenen en wiskunde (Theunissen & Wolters, 2014). Het vastlopen leidde daarmee regelmatig tot studievertraging. Theunissen en Wolters (2014) hebben geëxperimenteerd met een opfriscursus wiskunde, waarmee studenten in september met opgefriste kennis en vaardigheden kunnen starten met de opleiding. De cursus, bestaande uit een week intensieve scholing, waarin 3 toetsen worden afgenomen, worden op basis van beginniveau ingedeeld. Na de eindtoets wordt geconcludeerd dat deelnemers van de opfriscursus significante verbeteringen hebben wat betreft de basisvaardigheden. Deelnemers van de opfriscursus worden ook bevraagd of zij zelf verschil merken in de wiskunde kennis. Daar wordt aangegeven dat de cursus door deelnemers als zeer waardevol wordt ervaren.

Ook bij Hogeschool InHolland is de aansluiting met wiskundevakken onderwerp van onderzoek. Zo deden Knuiman en Kappe (2017) een soortgelijk onderzoek naar de effecten van een zomercursus. Dit recentere onderzoek kwam tot een soortgelijke conclusie: deelnemers van een zomercursus hebben significant een hoger cijfer voor de kennistoets na de cursus dan voor de cursus. In dit onderzoek werd er met twee groepen gewerkt; deelnemers van de cursus en een controlegroep. Beide groepen kregen een voor en een na-toets. Wanneer deze twee toetsen met elkaar vergeleken worden, blijkt dat de deelnemers bij de voor-toets significant slechter scoorden dan de controlegroep. De na-toets laat zien dat resultaten gelijk zijn, oftewel de deelnemers hebben geen achterstand meer op de controlegroep. Beide groepen starten dan met een gelijk niveau aan de opleiding.

Opvallend bij de twee boven genoemde onderzoeken is dat er geen aandacht was voor het wiskunde niveau in het verloop van de opleiding. Knuiman, Woelders en Kappe (2018) deden een vervolgonderzoek waarin ze de data van hun eerdere onderzoek meenamen en nieuw vergaarde data van de zomercursus een jaar later. De data van deze twee onderzoeken werd gecombineerd en opnieuw verdeeld in deelnemers en een controlegroep. Van beide groepen werden 4 momenten met elkaar vergeleken: de voor- en natoets en twee wiskunde vakken. De voor-toets liet wederom zien dat deelnemers slechter presteerden dan de controlegroep, waar zij bij de na-toets gelijk of zelfs ietwat beter presteerden. Daarna werd vergeleken met twee wiskunde vakken die gedurende het eerste jaar gevolgd zijn. Daaruit blijkt dat beide groepen evenredig aan elkaar presteren. Er kan dus geconcludeerd worden dat de zomercursus effect heeft gehad: deelnemers begonnen minder goed maar zijn op hetzelfde niveau gebracht en ook gebleven. Bij dit laatste onderzoek van Knuiman, Woelders en Kappe (2018) is ook gedetailleerd gekeken naar de studenten in de deelnemersgroep. Daaruit is gebleken dat twee derde van de studenten afkomstig is van het MBO, terwijl de controlegroep uit een derde MBO'ers bestond. MBO'ers melden zich dus relatief vaker aan voor een extra cursus dan Havisten. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat het verschil tussen wiskunde op het MBO en HBO groter is dan bij doorstroom van het VO naar het HBO. Als laatste is gekeken naar de uitval na één jaar en of er verschillen zijn tussen deelnemers van de cursus en de controlegroep. Daaruit kwam geen significant resultaat. Er is dus (nog) niets te zeggen over het effect van de cursus op langere termijn wat betreft uitval.

Conclusie deskresearch

Er zijn uit eerdere onderzoeken drie mogelijke oplossingen gevonden voor het verkleinen van de kloof tussen VO/MBO en HBO.

Door middel van het creëren van juiste verwachtingen weten studenten beter waar ze aan toe zijn wat betreft het gewenste niveau van wiskunde. Een belangrijke kanttekening is dat deze verwachtingen mogelijk afschrikken, waardoor de instroom lager zou kunnen worden, maar het studiesucces hoger (minder uitval). Vervolgens wordt een doorstroomprogramma aan het licht gebracht, waarin studenten van het MBO beter worden voorbereid op het niveau van o.a. wiskunde op het HBO. Uit het onderzoek van Karaca (2018) blijkt dat een samenwerking tussen de verschillende instellingen bevorderend werkt. Er kan georiënteerd worden of deze behoefte nu ook speelt bij wiskunde docenten in zowel MBO als HBO. De focus hierbij lag echter alleen op MBO, waardoor er nog geen uitspraken gedaan kunnen worden over VO. Hierbij wordt voornamelijk uitgegaan van tijd en energie van andere instellingen dan de hogeschool.

Als laatste wordt de zomer- of opfriscursus aangehaald. Het onderzoek van Theunissen en Wolters (2014) laat zien dat er enkele jaren geleden een opfriscursus wiskunde is aangeboden. Er wordt nog steeds een zomercursus aangeboden, waardoor het voor het vervolgonderzoek interessant is om een soortgelijke analyse te doen als Knuiman, Woelders en Kappe (2018). De uitkomsten van deze analyse bepalen of de zomercursus bij Fontys relevant is, verbeterd dient te worden, of geen enkel effect heeft.

Resultaten vragenlijst Meetmomenten vragenlijst

Wat	Vragenlijst docenten
Wie	Uitvoering: Fontys Hogescholen Respondent: Wiskundedocenten
Wanneer	Juli 2020

In de zomer van 2020 zijn 55 docenten uitgenodigd voor een vragenlijst. Op een later moment kan er vervolg aangegeven worden middels focusgroepen, om meer de diepte in te gaan.

Respons

- Een respons van **18 op 55 docenten (33%)**
- 3 docenten van de 58 benaderde docenten bleken geen vakken te geven aan eerstejaarsstudenten. Dit kan bij meerdere benaderde docenten het geval zijn.
 - De respons is van verschillende instituten:
 - BEnT (3x): Fontys Hogeschool Bedrijfsmanagement, Educatie en Techniek
 - FHTenL (5x): Fontys Hogeschool Techniek en Logistiek
 - FHICT (3x): Fontys Hogeschool ICT
 - FLOT (2x): Fonty Lerarenopleiding Tilburg
 - TNW (2x): Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen
 - FHENG (4x): Fontys Hogeschool Engineering
 - FHEC: Fontys Hogeschool Economie
 - FLOS: Fontys Lerarenopleiding Sittard
- 1 invuller geeft aan niet zelf wiskunde te geven aan eerstejaarsstudenten.

De uiteindelijke respons bedroeg 33%, waarbij 18 van de 55 docenten de vragenlijst invulde. De invullers zijn afkomstig van verschillende instituten.

Hoe zouden de docenten het niveau omschrijven van de eerstejaarsstudent?

- **Veel variatie:**
 - **Vooropleiding:** Grote verschillen van vwo (goed), Havo (redelijk) tot MBO (onvoldoende) en daardoor ook verschillen in hoe ze het vanaf de start oppakken (10x)
 - **Type wiskunde vooropleiding:** Ook verschillen tussen type wiskunde (bijv. wiskunde A meer moeite) (4x)
 - **Type studie:** Groot verschil tussen deeltijdstudenten (weggezakte wiskundekennis) en voltijdstudenten
 - **Gebrekkig wiskunde-inzicht:** vooral conceptueel veel weggezakt (ook bij Wis B) en weinig 'echt wiskunde-inzicht' (5x)

- **Onvoldoende basiswiskunde:** o.a. algebra, oplossen vergelijkingen wordt onvoldoende beheerst. (3x)
- **Matig/laag niveau:** 60-80% te laag niveau (4x)
- **Redelijk tot goed:** benoemd door FHICT en FHENG (2x)

Bij sommige instituten lijkt het niveau dus beter aan te sluiten, ligt dat aan de vooropleiding, type student of misschien wel aan de opleiding zelf?

We hebben de docenten allereerst gevraagd hoe zij het niveau van de eerstejaars studenten beschrijven. Hieronder lees je de belangrijkste thema's. Allereerst blijkt er veel variatie te zijn in het niveau van de studenten, afhankelijk van vooropleiding, het type wiskunde en het type studie. Daarbij komt dat studenten veelal een gebrekkig wiskunde-inzicht en onvoldoende basiskennis hebben. Tot slot, wordt het niveau instituutsafhankelijk ook weleens beoordeeld als redelijk/goed, maar door anderen als matig tot laag.

Enkele antwoorden op de open vragen:

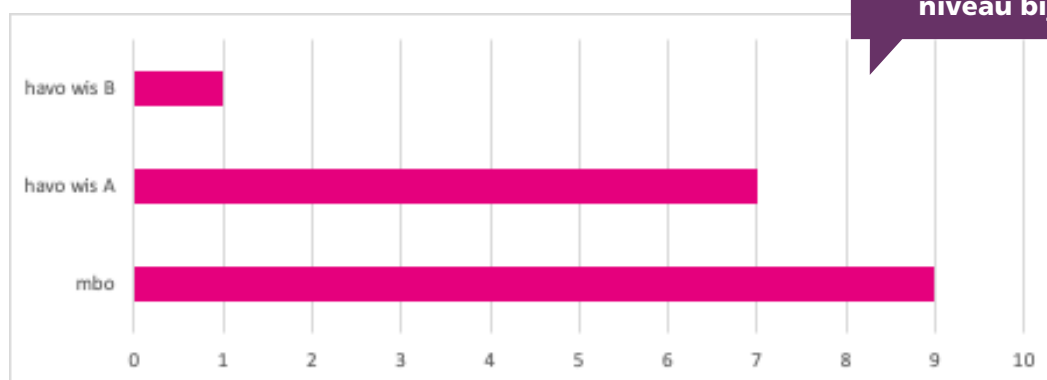
- Erg matig. Veel studenten beheersen de basiswiskunde (algebra, oplossen eenvoudige vergelijkingen) onvoldoende.
- VWO: goed, Havo: redelijk MBO: onvoldoende, na bijspijker cursus basaal
- zeer gevarieerd.
- Dat verschilt heel erg per student. Vooral bij Mechatronica zijn vrij veel studenten met een MBO-achtergrond. Ondanks de wiskundecursus die ze ter voorbereiding doen, is het instapniveau matig. Hoe ze het oppakken, verschilt heel erg per student. Van havisten is het startniveau redelijk. Er zijn studenten met wiskunde A, die hebben duidelijk wat meer moeite.
- Het niveau is laag en de basis rekenvaardigheid ontbreekt. Havo-studenten kunnen de kloof gemakkelijker overbruggen dan studenten met MBO vooropleiding.
- Dit is afhankelijk van de vooropleiding. MBO; vaak weinig kennis. Dit komt vooral door het lage niveau waarmee ze vanuit VMBO instromen op het MBO. Havo-5 Wis A: voldoende basiskennis. Havo-5 Wis B: meer dan voldoende basiskennis.
- Havo wis B studenten goed. Vaardigheden soms beetje stoffig door de lange zomervakantie, maar aansluiting op zich goed. Havo Wis A studenten is duidelijk minder. Zij missen vaardigheid en snelheid. We bieden hen een aanvullend programma aan tijdens de eerste periode.
- MBO-studenten heel wisselend. Sommigen zijn heel goed voorbereid, maar het merendeel heeft moeite met wiskunde en daarmee ook moeite met de andere engineering vakken.
Verschillend/uiteenlopend. Het gemiddelde startniveau van instromende studenten is te laag.
- De MBO-ers hebben een veel te lage wiskundekennis. Havo heeft over het algemeen een te lage wiskundekennis, VWO daarentegen heeft een goede wiskundekennis
- Kennis en vaardigheden lopen uiteen. Studenten die vanuit MBO komen hebben een laag startniveau. Studenten die Havo wiskunde B hebben gedaan, hebben vaardigheden meestal op orde, maar de kennis van concepten is vaak wat weggezakt. Studenten die van VWO komen hebben kennis en vaardigheden vaak op orde.

- Het startniveau is wisselend. Hangt sterk af van de middelbare school. Maar over het algemeen is dit niveau niet heel hoog. De algebraïsche vaardigheden zijn nauwelijks aanwezig en inzicht in wiskunde ook weinig (vermoed wordt dat dit een gevolg is van de grafisch rekenmachine). De vaardigheid is deels voldoende om er mee uit de voeten te kunnen, maar voor veel studenten is het hard werken.
- MBO studenten missen veel basisvaardigheden: letter rekenen, basis functies, oplossen onbekenden, breuk rekenen, rekenen met machten. Havo wiskunde A heeft minder aansluitproblematiek dan MBO. Havo wiskunde B sluit goed aan (idem VWO). Onderstaande vraag kan dus ook niet zondermeer met ja of nee beantwoord worden. Over het algemeen wordt startachterstand binnen de opleiding opgevangen (extra lessen e.d.)
- Over het algemeen is er een groot gebrek aan basis wiskundevaardigheden. Bij deeltijdstudenten is de wiskundekennis, als deze al ooit aanwezig was, soms ver weggezaakt; de vaardigheden laten dan vanzelfsprekend te wensen over. Bij voltijdstudenten is dit voor de meeste studenten wel oké.
- We merken dat dit jaar veel havisten met wiskunde B niet beschikken over basale kennis zoals goniometrische waarden of vergelijkingen opstellen. Havisten met wiskunde A en MBO-ers vallen allen uit. Dus het startniveau is kennis van analyse en meetkunde, Havo-wiskunde-B. 60% tot 80 % van de instromers heeft een te laag niveau voor wiskunde.

Is dit startniveau voldoende om mee uit de voeten te kunnen bij Fontys?

- Over het algemeen: 12 x ja en 6 x nee
- Later toegevoegd, en door 11 (van de 18) docenten beantwoord:

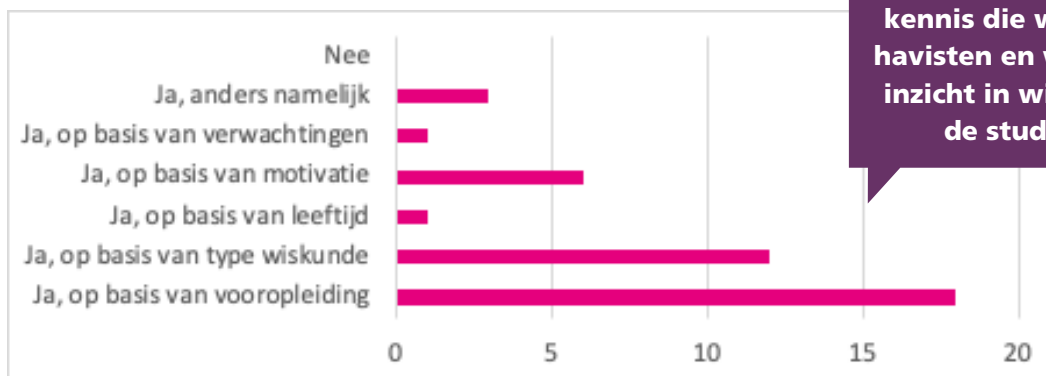
“Voor welke groepen is het niveau onvoldoende?”



Voor MBO-studenten, maar ook havisten met wiskunde A hebben moeite met het niveau bij Fontys.

Daarna vroegen we de docenten of dit niveau voldoende was, waarbij meer dan de helft aan gaf ja. Echter een deel van de docenten kreeg ook de vraag of dit niveau voldoende is per vooropleidingsniveau. Daaruit bleek dat dit veelal het geval is voor MBO-studenten en Havo-leerlingen met wiskunde A.

Zijn er grote verschillen tussen de startniveaus van eerstejaarsstudenten?



De docenten zijn het er over eens dat de grootste verschillen ontstaan vanuit de vooropleiding, vooral het MBO, maar ook de kennis die wegzakt bij havisten en weinig echt inzicht in wiskunde bij de studenten.

Andere oorzaken van grote verschillen zijn

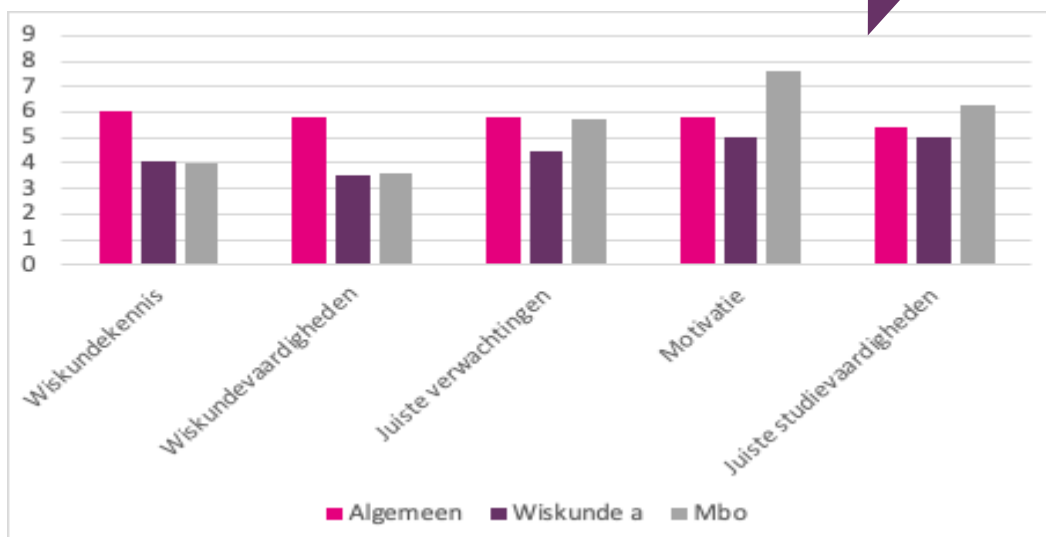
- op basis van land van herkomst (bijv. Roemenië heeft hele goede wiskundescolen),
- kwaliteit middelbare school en niveau VO (wiskunde op het VO heeft te weinig context die aansluit bij de student).

We zijn vervolgens verder ingegaan op het bestaan, en de oorzaak van, eventuele verschillen. De resultaten zijn op de dia te zien. Voornamelijk type wiskunde en vooropleiding, zoals eerder ook al genoemd, spelen een belangrijke rol. Daarbij wordt ook genoemd dat het lang van herkomst en de kwaliteit van de middelbare school een rol kan spelen.

Wanneer we wiskunde uitsplitsen naar verschillende onderdelen die mogelijk van belang zijn, zien we dat over het algemeen aanwezigheid lager wordt beoordeeld dan belangrijkheid. M.a.w. alle onderdelen worden als belangrijk gezien, maar zijn net wel/ net niet voldoende aanwezig. Het beeld tussen de verschillende onderdelen is vergelijkbaar.

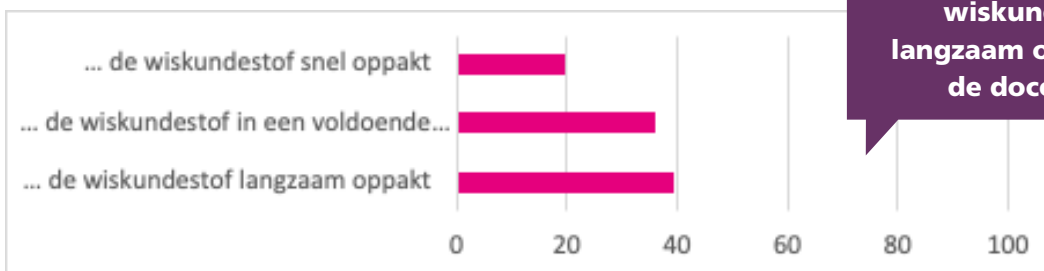
Op veel vlakken zien we dat wiskunde A en MBO achterloopt, echter wordt duidelijk door sommige docenten dat de MBO'ers een betere studiehouding en motivatie hebben.

Welke onderdelen aanwezig per vooropleiding



Als deze onderdelen worden uitgesplitst naar vooropleiding ontstaat een ander beeld, namelijk dat studenten met als vooropleiding MBO en wiskunde A in mindere mate wiskundekennis, vaardigheden hebben. Dit beeld is hetzelfde voor wiskunde A wat betreft verwachtingen, motivatie en de juiste studievaardigheden. Echter lijkt MBO daar wel in te lopen op Havo wiskunde b-studenten. Motivatie lijkt daarbij het sterkst aanwezig bij de MBO-studenten: deze studenten lijken het wel te willen, maar in mindere mate te kunnen,

Het percentage studenten dat ...



Een vrij grote groep studenten pakt de wiskundestof langzaam op volgens de docenten.

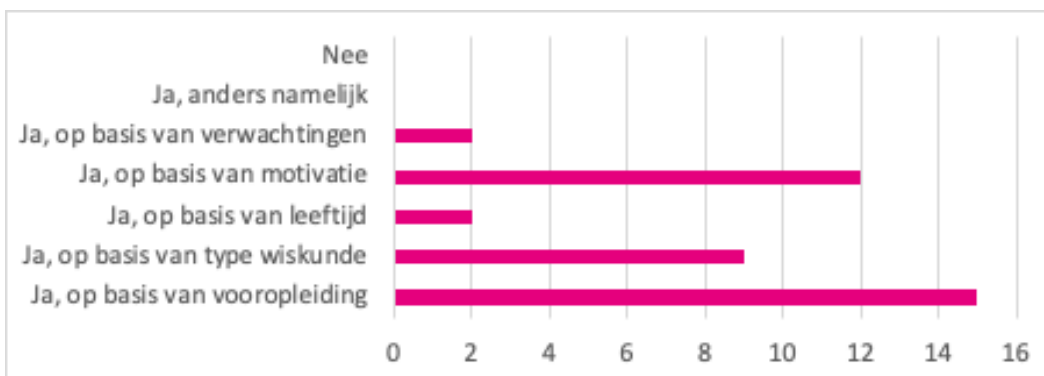
Waar lopen de studenten tegenaan?

- Weinig basiskennis vMBO/MBO/wis A
- Ontbrekende basisvaardigheden/weinig routine en snelheid
- Het niet kunnen snappen/wiskundig abstract denken
- Weinig tijd in het vak steken/onvoldoende oefenen
- Gebrek aan leervermogen en motivatie

“Te weinig voorkennis of motivatie om te oefenen. Ze denken te snel: ik ken dat wel.”

Het percentage studenten dat de stof snel oppakt is klein, tegenover voldoende en langzaam. Docenten noemen verschillende redenen voor de moeite die studenten hebben met het vak. Dit zijn vergelijkbare redenen als eerder genoemd.

Zijn er grote verschillen in de leercurves?



Wederom een sterke focus op vooropleiding, maar voor de leercurve is ook de motivatie sterk van belang.

Naast het niveau, gaan we ook meer in op de leercurve. Verschillen hierin lijken op basis van dezelfde factoren te ontstaan, maar nu springt ook motivatie er duidelijker uit naast type wiskunde en vooropleiding. De algemene visie is wel dat studenten die het kunnen, ook moeite krijgen als ze niet voldoende motivatie hebben.

“Er is een probleem in de aansluiting”

- Ruim 61% van de docenten zeggen: JA
Omdat:
 - Weinig **basiskennis**
 - Grote achterstand in **vaardigheden**
 - Ontbrekende **motivatie**: bij een groot gedeelte van de studenten
 - **De vooropleiding (MBO, wis A)** sluit slecht aan
 - **Te hoog tempo** in het begin: leeruitkomsten moeten vanuit het hbo verlaagd worden
- Mogelijke oplossingen zijn:
 - Het **belang en doel van wiskunde** beter onderstrepen
 - **Studenten motiveren** om er energie in te steken
 - Iets op het vo/MBO: **niveau omhoog** en **gelijk tussen scholen, meer aandacht voor vaardigheden**
 - **Goede voorbereidende cursus** (vooral voor de MBO'ers) en/of juist **tijd om je te ontwikkelen in het eerste jaar** (vooral voor de havisten)
 - **Bewustwording** dat het hard werken is
 - **Verplichte instapcursus** die gehaald moet worden

“de achterstand in basis wiskunde vaardigheden is groot, een groot deel van de studenten is niet gemotiveerd om aan hun basisvaardigheden wiskunde te werken.”

Bij deze oplossingen moeten betrokken zijn:

- Vakdocenten
- Elk niveau van Fontys
- Toeleverend onderwijs ((economische) MBO's vooral)
- De startende student
- Samenwerking hbo en middelbare scholen
- Fontys (bijv. door voorlichting)

Tot slot, is de vraag gesteld of er een probleem is in de aansluiting. Het merendeel zei ja, waarbij eerst de redenen genoemd zijn en daarna de mogelijke oplossingen.

“Er is géén probleem in de aansluiting”

Bijna 39% van de docenten zeggen: Er is géén probleem.

Omdat:

- Het probleem **niet bij Fontys** ligt (er is alles aan gedaan), maar **bij student en vooropleiding**
- In de opleiding kan het **voldoende hersteld** worden
- Het moet in de opleiding hersteld kunnen worden, want we stellen zelf deze **instroomeisen**
- Wiskunde is al grotendeels **uit de opleiding** gehaald
- Positief voor het probleem zijn:
 - Extra **begeleiding**
 - facultatieve lessen over de **basisvaardigheden**
 - **Vorbereidingstraject**
 - aangepast **instroomniveau**
- Belangrijke rol in deze redelijke/goede aansluiting voor:
 - **Docenten**
 - **Voorkennis**
 - Extra **begeleiding**
 - Manier van **lesgeven**

Een gedeelte van de docenten vindt dat er geen sprake is van een probleem. Hierbij valt vooral op dat in veel gevallen er toch wél een probleem is, maar dat docenten hiervoor niet de rol bij Fontys zien om dat op te lossen of dat de opleiding het met moeite en extra inspanning kan herstellen of dat instroomeisen aangepast kunnen worden. Er is dus wel een gap, maar er wordt op een andere manier naar gekeken.

Take home message

- Het **niveau** van de studenten is over het **algemeen laag**, waarbij veel variatie is en voornamelijk de **MBO-studenten en havisten met wiskunde A** onvoldoende aansluiten op het hbo-niveau
- Het probleem zit vooral in het echt **wiskunde inzicht** (abstracte concepten begrijpen) en de **basisvaardigheden** (o.a. vergelijkingen oplossen)
- De leercurve en het niveau hangt vooral af van de **vooropleiding**, maar voor de leercurve is ook **motivatie** van groot belang.
- Oplossingen zijn er op verschillende gebieden, zoals extra begeleiding bij Fontys, maar er moet ook in het vo en MBO meer aandacht aan besteedt worden
- Uit deskresearch blijkt **verwachtingsmanagement, doorstroomprogramma** en een **opfriscursus** een mogelijke oplossing
- Er is niet volgens elke docent sprake van een probleem, dit lijkt **instituuafankelijk en docentafhankelijk**

Voor het vervolg

12 docenten hebben aangegeven eventueel aan een focusgroep te willen deelnemen.

- Toevoegingen:
 - Er is een eigen onderzoek bij een van de opleidingen
 - Technische opleidingen zitten al om tafel
- Onderwerpen waar de docenten over willen leren:
 - basisvaardigheden,
 - blended learning,
 - andere inzichten van collega's,
 - niet moeilijker maken dan het is (gewoon focussen op aansluiting),
 - online tools,
 - wiskunde praktisch maken,
 - wiskunde in ict,
 - didaktiek,
 - het leertraject op het VO

Wiskunde aansluiting: volgens Fontys docenten

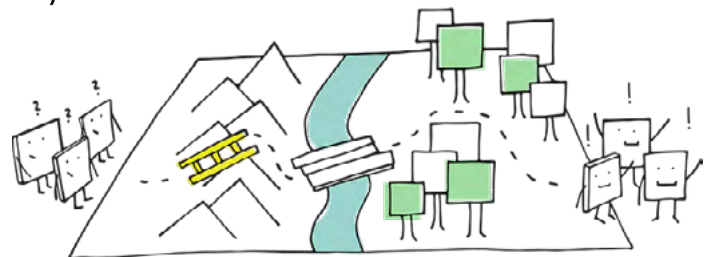
Gepresenteerd door Chantal Gorissen
Onderzoeker studiesucces, dienst
Studentenvoorzieningen Fontys

Gebaseerd op onderzoek van Lieke Hesen en
Yvette Laros in opdracht van Hans van Oers



Project doel: wiskunde aansluiting

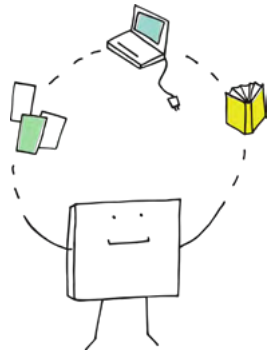
- Vooronderzoek: is er een probleem en waar bestaat dat uit?
- Mogelijke oplossingen ontwikkelen
- Implementeren (en monitoren)



Waarom wiskunde aansluiting?



Landelijk onderzoek laat zien:



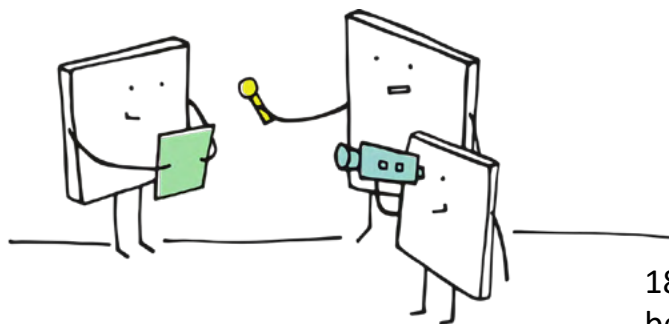
Dat het hebben van relevante wiskunde voorkennis sterk blijkt te correleren met studiesucces

Dat er een kloof is tussen hetgeen dat het toeleverend onderwijs nastreeft om de leerlingen te leren en hetgeen het hoger onderwijs van zijn studenten verwacht.

Deze kloof wordt goed zichtbaar in twee gebieden: het curriculum, en het perspectief op het vak wiskunde.



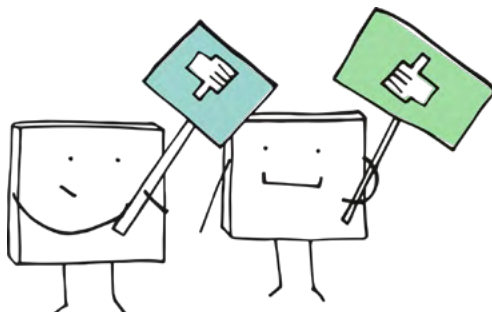
Wij vroegen het aan Fontys wiskunde docenten



18 (33%) van de 55 bevroegde Fontys wiskunde docenten (voornamelijk actief in het 1^e jaar)

“Er is een probleem in de aansluiting”

Eens: 61%



Oneens: 39%

Omdat:

- Weinig **basiskennis**
- Grote achterstand in **vaardigheden**
- Ontbrekende **motivatie**: bij een groot gedeelte van de studenten
- **De vooropleiding (mbo, wis A)** sluit slecht aan
- **Te hoog tempo** in het begin: leeruitkomsten moeten vanuit het hbo verlaag worden

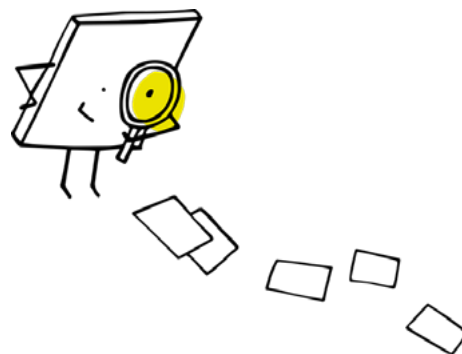
Omdat:

- Het probleem **niet bij Fontys** ligt (er is alles aan gedaan), maar **bij student en vooropleiding**
- In de opleiding kan het **voldoende hersteld** worden
- Het moet in de opleiding hersteld kunnen worden, want we stellen zelf deze **instroomeisen**
- Wiskunde is al grotendeels **uit de opleiding** gehaald

Waar zit het probleem?

Veel variatie in studenten:

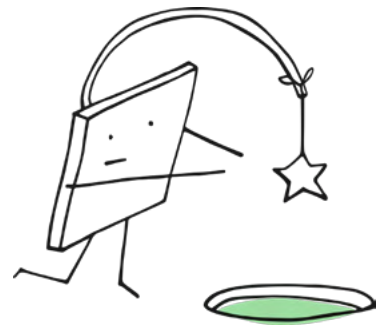
- Vooropleiding
- Type wiskunde
- Type studie



Waar zit het probleem?

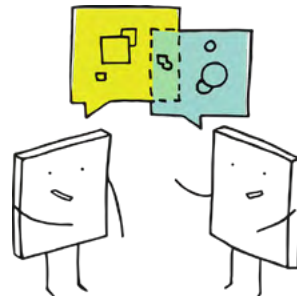


- Het **niveau** van de studenten is over het **algemeen laag**, waarbij veel variatie is en voornamelijk de **mbo-studenten en havisten met wiskunde A** onvoldoende aansluiten op het hbo-niveau
- 11 vd 18 docenten geeft aan dat het niveau onvoldoende is om bij Fontys mee uit de voeten te kunnen.



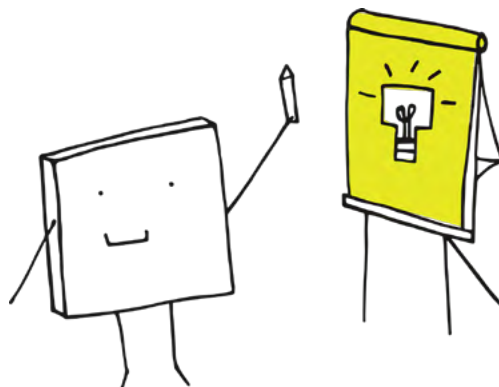
Niveau

Het probleem zit vooral in het echt **wiskunde inzicht** (abstracte concepten begrijpen) en de **basisvaardigheden** (o.a. vergelijkingen oplossen)



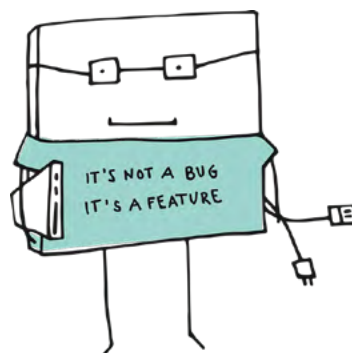
Leercurve

De leercurve en het niveau hangt vooral af van de **vooropleiding**, maar voor de leercurve is ook **motivatie** van groot belang.

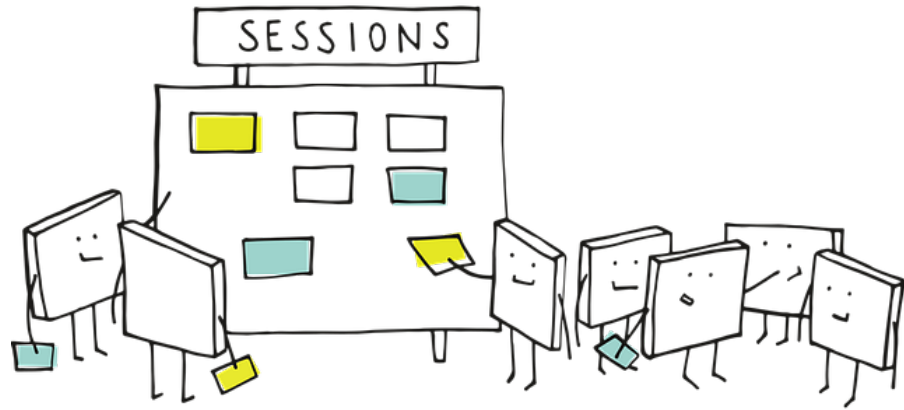


Type studie

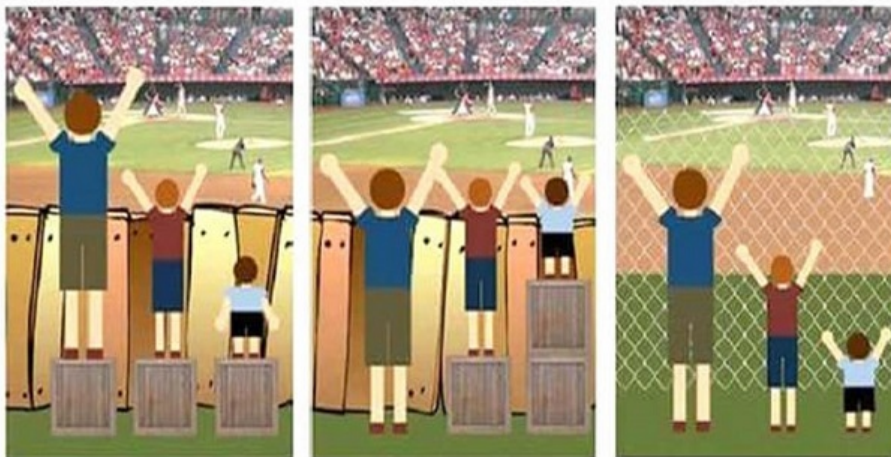
Er is niet volgens elke docent sprake van een probleem, dit lijkt ook deels **instituuksafhankelijk** en **docentafhankelijk**



Oplossingen?



Uitnodiging om 'outside of the box' te denken



+hαπ^k YOU



✉ C.Gorissen@fontys.nl

🌐 fontys.nl/onderzoekstudiesucces

Nieuwsgierig naar hoe jij kunt bijdragen aan studiesucces?

<https://fontys.nl/KennisNetwerk/Ontwikkelingen/Studiesucces-1.htm>

Voor alle studentvragen: <https://fontys.nl/fontyshelpt.htm>

DISCUSSIE GROEP A,

WISKUNDE AANSLUITING

Hoe kunnen studenten zo goed mogelijk starten met wiskunde op het HBO?

De eerste associatie van leerlingen is dat het moeilijk is

Er is een groot verschil in perceptie op leerbaarheid van wiskunde tussen leerlingen die er in het VO wel of niet voor kiezen. Dat verschil zie je nog duidelijker terug bij meisjes vs jongens. Hierbij helpt het om (het kiezen voor) wiskunde anders te framen, bij ipv 'dit moet je kunnen' het hebben over 'dit gaan we leren'.

Voor Techniek en wiskunde moet je al vroeg enthousiasme kweken, en positieve ervaringen geven. Vooral meiden hebben die positieve ervaringen nodig.

Verskil jongens/meisjes in advies voor het kiezen voor wiskunde (a/b) wordt niet herkend. Juist meisjes werken netter en zijn beter gemotiveerd voor schoolwerk, waardoor zij juist vaker beter presteren ook in wiskunde op het VO.

Advies voor vakken kiezen moet al op tijd gegeven worden, niet alleen cijfers (voor wiskunde) zijn daarin belangrijk, analytisch denken en probleem oplossend denken is belangrijk om te bepalen of een leerling meer wiskunde aankan. Ook het breder maken en de focus leggen op probleem oplossend niveau en vaardigheden is belangrijk om meer leerlingen voor wiskunde te laten kiezen.

Puberbrein staat jongeren in de weg om analytisch en oplossend te denken

VO docent: Nu 70 meisjes en 30 jongen in onze wiskunde b klassen. Andere VO school: ook meer meisjes dan jongens in wiskunde b, zij werken veel netter en preciezer. Ook herkenbaar de puberbrein 'problematiek', structuur aanbrengen een abstract denken in 5e en 6e klas kunnen ze het misschien wel terwijl ze het in de 3e nog niet kunnen door puberbrein. Hierdoor is het lastig te adviseren op het gebied van vakken kiezen (voor wiskunde).

Motivatie voor wiskunde is ook belangrijk. Leerlingen zijn niet altijd goed gemotiveerd, als een leerling slecht gemotiveerd is, wordt wiskunde niet snel geadviseerd.

Capaciteit en motivatie is nodig om bij wis b succesvol te zijn.

Gerucht wis b kiezen als je slecht bent in verhaaltjes sommen.

Drempel van 3e klas naar 4e klas is erg groot, moeilijker, harder werken, minder succes ervaring daardoor minder gemotiveerd om verder te gaan met wiskunde.

Moet je meters maken, ook als je goed bent.

Belangrijk als leerlingen de draad kwijt raken: dat docenten hen helpen te kijken naar waar het steeds misgaat en terug gaan naar het moment waarop ze het nog wel snapte. Leerlingen helpen reflecteren. Niet maar blijven oefenen, stappen terug zetten.

Flos: Als docent heb je een verantwoordelijk om leerlingen bewust te maken van potentie en helpen reflecteren. Het is de taak van de opleiding om te weten wat het instroom niveau is en wat dat inhoudt.

Niet alle hbo-docenten zijn goed op de hoogte van de wat het havo-eindniveau wiskunde precies inhoudt.

Tip (voor HBO docenten), vraag een oud centraal examen niveau op om te weten wat het instroom niveau is

Bij mbo gaat het mis op de inhoud/kennis. Maar het is aan de studenten om hun gap weg te werken.

Fontys leraren opleiding Sittard wiskunde: havo wis b is het instroom niveau, voor mbo4 zijn er extra wiskunde cursus. Is lastig voor mbo'ers, veel afhakers op wiskunde vermogen. Is het verplicht? we doen alsof het verplicht is, het is vrijwillig. Goed contact met docent is belangrijk (voor deelname aan de wiskunde cursus), mbo-studenten geven aan dat ze dit echt nodig hebben. Vaak komen ze er anders vanzelf achter dat ze het nodig hebben. Cursus wordt zowel vooraf en tijdens de opleiding aangeboden. Naast collega's ook oudere jaars studenten die eerste jaars mee begeleiden.

VO Docent: verbazing wat hbo docenten denken dat vo scholen in het curriculum aanbieden op het gebied van wiskunde. Ook unis en hbo's hebben ook inzag in pta's etc.

Docent opleiding fontys: eens, we moeten goed kijken naar het vo curriculum, proberen goed aan te sluiten op de eindtermen en de gaps op te vangen.

Ervaring is dat lerarenopleidingen beter zicht hebben op eindtermen van het vo

WISKUNDEMIDDAG – VERSLAG

GROEPSSESSIE B | 5 NOVEMBER 2020

Deelnemers

Nico van der Aa (Fontys, FH Engineering)
Ernie Frieke (Fontys, FH Engineering)
Tamara Pompe (Fontys, BenT)
Hermine Sillen (Fontys FHT&L)
Femke Janssen (Fontys, TNW)
Brigitte Smits (OMO Helmond)
Hans Smaal (Fontys, FH Engineering)
Mia van Rijsewijk (Fontys, Dienst O&O, moderator)

Algemeen

Leerstrategie veranderen helpt. Belangrijker dan aan wiskunde te werken is om aan het leervermogen te werken. Bijvoorbeeld door 'studiekoppeltjes' van mbo'ers en havisten. Daar kun je als docent op sturen.

Samenwerking tussen VO, MBO en HBO

In deze samenwerking is vooral de aansluiting lastig voor studenten vanuit het mbo en voor havisten met wiskunde A. De mbo'er loopt in aantal zaken achter op de havist maar is daarentegen vaak wel extra gemotiveerd. Deze achterstand zit vooral in het analytisch niveau en het tempo. Sommige mbo'ers hebben na het eerste jaar op het mbo geen wiskunde meer gehad.

Aansluitingsproblemen zijn er niet alleen van vo/mbo naar hbo maar van havo onderbouw naar bovenbouw en bij Fontys tussen het eerste en het tweede jaar.

Docentprofessionalisering

Door docentuitwisseling kun je elkaar en elkaars studenten beter leren kennen. Hoe denkt en doet een mbo'er. Uitwisseling loopt echter vaak stuk op operationele aspecten. Voor het toeleverend onderwijs kan het interessant zijn om te zien welke wiskunde we gebruiken op het hbo. op de havo is men vooral bezig het op eindniveau brengen van de leerlingen. Lastig is ook dat het hbo onderwijs zo divers, iedereen doet het verschillend. Wat je bij de ene opleiding kan zien hoeft niet kenmerkend te zijn voor een ander opleiding. Is het daarom wel haalbaar?

Docentuitwisseling moet ook van beide kanten komen Er zijn vier profielen in het voorgezet onderwijs daarin is alles vastgelegd. We moeten als Fontys ook eens kijken wat er allemaal in de profielen zit, en waar we vanuit mogen gaan wat iemand kan als hij bij Fontys binnenkomt.

Kijk op wiskunde

Abstracte wiskunde is voorkennis maar uiteindelijk gaat het erom dat ze het kunnen toepassen. Goed om te kijken hoe tools ingezet kunnen worden om het wiskundeonderwijs leuker en interessanter te maken. Wiskunde is vooral een taal en tool die je in allerlei situaties kunt hanteren. Het is speciale manier van denken die studenten moeten aanleren. Wiskunde proberen te koppelen aan de praktijk.

Moeten we niet toe naar een verschuiving van de wiskunde van rekensommen naar abstract denken en moet daarmee niet al starten in het vo. Ook hier speelt weer de diversiteit van Fontys.

Wat kan helpen op het vo is voorbeelden te gebruiken die wat meer toegespitst zijn op de verschillende vervolgopleidingen. Het helpt als we de relevantie van wiskunde beter in beeld kunnen brengen en leerlingen beter kunnen zien waar wiskunde voor nodig kan zijn.

De vraag die regelmatig gesteld wordt door leerlingen in het vo is: waar heb ik dit voor nodig?

Idee in het vo is om vanuit het bedrijfsleven te laten vertellen wat nodig is van de wiskunde. Dat kan voor leerlingen een eye opener zijn. Ook voorlichting vanuit Fontys kan daarbij helpen.

Maatwerk

Afhankelijk van het profiel waarmee studenten binnen komen zou maatwerk geboden kunnen worden per profiel. Dat geldt ook voor de mbo instroom. Dat doen we al door bijvoorbeeld het aanbieden van een instapcursus en door het inzetten van hogere jaar studenten die ondersteuning bieden in het eerste en tweede jaar. We weten wat het eindniveau is waarop studenten binnen komen en daar gaan we op aanbieden.

Onderzoek

Bij Werktuigbouwkunde start binnenkort een onderzoek naar welke wiskunde behandeld wordt bij andere vakken. Welke bewerkingen komen bij deze vakken aan de orde. Komen dezelfde bewerkingen terug bij meerdere vakken of juist niet.

WISKUNDE GROEP C

In deze groep hebben een docent uit het vo en mbo deel genomen naast een paar Fontys collega's. Eerste dat opgevallen is, is dat Wiskunde bij Fontys een breed begrip is dat vele verschillende vormen aanneemt. Elke opleidingen heeft een iets andere focus wat betreft inhoud.

Vanuit MBO

Het keuzedeel Wiskunde voor de techniek kan een prima voorbereiding zijn op een vervolgopleiding. Het staat wel bekend als een lastig keuzedeel en studenten kiezen soms voor de makkelijke weg. Zorg bij dit keuzedeel is ook wel de slagingskans die studenten hebben. Goed advies van de docent is van belang hierbij. Er is inmiddels een basisprogramma ingevoerd bij de opleiding van Summa Engineering waar 10 weken lang een programma wiskunde en natuurkunde wordt aangeboden. Instroom vanuit het mbo is ook grofweg op te delen in twee groepen, studenten die alleen in het 1e en 2e jaar wiskunde hebben gehad en studenten die in het 3e of 4e jaar nog een keuzedeel hebben gevolgd. MBO instroom is dus ook niet een homogene groep.

Zaken die in het algemeen geconstateerd zijn

- Probleem is dat het vak heel erg opbouwt. Heb je het begin of de basis niet goed in de vingers dan loop je daar later in vast.
- Docenten vo en hbo weten onvoldoende van elkaar wat er gebeurt in de vakken, eindtermen van het vo zijn niet bekend, ook niet wat een opleiding vraagt van het niveau en de inhoud van het vak
- Eindniveau van leerlingen is onvoldoende bekend bij onze hbo docenten en van mbo studenten is het al helemaal niet eenvoudig om daarachter te komen
- Belangrijkste struikelblok dat geconstateerd wordt is de mate waarin studenten in staat zijn om abstracter te denken. Dat wordt niet of onvoldoende aangeleerd op de vooropleidingen. Conceptueel denken wordt in dit kader ook genoemd. Mogelijke oorzaak is dat in de huidige methodes veel context-opdrachten staan, er is weinig ruimte voor wiskundige routine en abstractie opbouwen
- Geconcludeerd wordt ook dat abstractie meer is voor de vwo-leerling, die kunnen dan beter
- Bij ICT wordt wiskunde niet als één vak aangeboden maar komt het terug in verschillende vakken, dat maakt dat het abstractieniveau ook naar beneden gaat

Ideeën

- Af en toe eens bij elkaar in de keuken kijken
- Bijscholing voor vo-docenten
- Mbo en vo docenten informeren over mogelijke bijspijkerprogramma's, niet alleen dat ze er zijn, maar ook wat in grote lijnen de inhoud is van het programma. Maakt doorverwijzen van leerlingen en studenten makkelijker (ook goed voor decanen om van op de hoogte te zijn)

En een afsluitende opmerking van onze eigen docenten: het hbo moet het doen met een diversiteit aan instromende studenten met hele verschillende vooropleidingen, dat is het gegeven deal er maar mee.

Tot zover.

Met vriendelijke groet,

Rob Doorleijers

AANBEVELINGEN

Vooraf

Er zijn reeds bij de enquête een aantal kwesties genoemd waarover docenten (HBO) graag willen leren, dat zijn

- basisvaardigheden,
- blended learning,
- andere inzichten van collega's,
- niet moeilijker maken dan het is (gewoon focussen op aansluiting),
- online tools,
- wiskunde praktisch maken,
- wiskunde in ict,
- didactiek,
- het leertraject op het VO

Er zijn tevens een groot aantal onderwerpen voortgekomen uit de themabesprekingen (vaker genoemd is gemarkeerd)

- **Framing (speciaal bij meisjes): "dit gaan we leren" ipv "dit moet je kunnen"**
- Geen verschil in advies aan jongens of meisjes
- Momenteel meer wiskundekeuze bij meisjes / meisjes werken netter
- Breder maken: focus op probleem oplossend niveau en vaardigheden
- Na overgang 3 naar 4 VO: lagere succeservaring > minder motivatie
- Docenten moeten terugpakken naar positief laatste gekende moment
- **Taak van docent om uitstroomniveau/pta/curriculum VO en MBO te kennen**
- **Extra wiskundecursus voor en tijdens opleiding / inzet oudere jaars stud.**
- Leerstrategie veranderen, bijv koppel mbo-er en havist
- Aansluiting havo onderbouw/bovenbouw en Fontys 1ste naar 2de jaar
- **Docentuitwisseling van beide kanten voor beter begrip**
- Tools inzetten om wiskunde leuker en interessanter te maken
- **Wiskunde proberen te koppelen aan praktijk**
- **Verschuiven van rekensommen naar abstract denken**
- **Relevantie met bedrijfsleven in beeld brengen m.m.v. hbo**
- Onderzoek naar noodzaak wisk bij andere vakken
- **Maatwerk inhaalcurcus per profiel**
- Wiskunde bij Fontys zeer verschillend
- Keuzedeel Wiskunde met diversiteit
- **Eindtermen van VO en MBO kennen**
- **Meer routine opbouwen in abstractie en minder in context opdrachten**
- Bij ICT niet vak wiskunde maar terugkomend in andere vakken
- **VO- en MBO-docenten en -decanen informeren over opstapcursussen**
- Diversiteit instroom blijft

Daaruit ontstaan de volgende aanbevelingen

1. Een **duurzame opzet van docentenuitwisseling** VO-HBO en MBO-HBO. En met duurzaam bedoelen we dat deze uitwisseling evenwichtig moet worden opgezet. Denk daarbij aan zowel onderwijs van HBO-docenten in het VO als betrokkenheid van VO-docenten in het HBO (voor MBO: idem). Alleen bij een evenwichtige opzet kan dit slagen en ontstaat er usance. Door het onderwijsmanagement kan bijvoorbeeld meegedacht worden om dit in te bedden in de (professionalisering)taak van docenten. Mogelijk kan dit in projectvorm worden opgezet. Er zijn docenten die hiermee reeds ervaringen hebben opgedaan. Zij zouden, bij een bredere opzet van een pilot, zeker een belangrijke rol kunnen spelen. Hiermee worden veel zaken, zoals bijvoorbeeld de wederzijdse kennis over curriculum en eindtermen in een keer aangepakt! Dit behoeft een overkoepelende samenwerking met bestuur en onderwijsmanagement. Daar zal moeten worden besproken van waaruit en op welke wijze dit kan worden ingebed.
2. Er is een zekere behoefte om meer te weten/leren over **blended onderwijs**. Dat is inmiddels een Fontysbrede behoefte en daar wordt dus al breder over nagedacht. Dit vloeit mede voort uit de beperkingen tijdens Covid19. Het onderwerp staat o.a. bij de dienst Onderwijs en Onderzoek reeds op de agenda en zal ongetwijfeld komende tijd meer aandacht krijgen.
3. Het is zinvol om eventuele **keuzedelen (MBO) en inhaal- en of zomercursussen (voor VO en MBO) meer profielspecifiek** te maken, zodat een betere aansluiting mogelijk wordt. Hierbij kan de inzet van ouderejaars en/of een andere leerstrategie bijv. d.m.v. koppels (hivist-mbo-er) worden meegenomen.
4. Een afzonderlijk onderzoek naar de verschillende noodzakelijkheid van de inhoud van het vak wiskunde, als ondersteunend vak voor andere vakgebieden vindt nog plaats bij Fontys Engineering. Het zou voor de instromers in het HBO meer inzicht geven als ruim voor het 1ste-jaar duidelijk is **welke eisen er op het vakgebied wiskunde** worden gesteld, omdat dit heel **verschillend is per opleiding**. Dit kan bijvoorbeeld per Fontys-instituut worden opgepakt in communicatie naar de instromers.
5. Aan het **VO en MBO** kan worden meegegeven dat het voor het HBO noodzakelijk is om meer routine op te bouwen in **abstractie bij wiskunde**. Samen met het VO (en MBO) kan worden besproken hoe dit in het bestaand curriculum kan worden ingepast.
6. Hoewel het verschillend wordt ervaren, kan een Fontys-instituut bezien hoe het **vakgebied wiskunde** meer in relatie kan worden gebracht met het uiteindelijke **werkveld en andere vakken**, zodat de motivatie van de student om te leren toeneemt.
7. Vorm samen een **wiskundevakgroep** Fontys, VO en MBO met alle deelnemers, bijv. in MSTEams, zodat je elkaar kunt "vinden" en gemakkelijk vragen kunt stellen. We hebben dat vanuit dit project al gestart.
8. Voorts en tot slot aan alle docenten: **accepteer diversiteit** en sluit zoveel mogelijk aan bij de **individuele leervraag van de student**.

BIJLAGEN

1 ONDERZOEKSBEHEERSING

A Bronnen

- Brandell, G., Hemmi, K., & Thunberg, H. (2008). The widening gap—A Swedish perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 38-56.
- Elffers, L. (2019). Het kopen van kansen: de inzet van schaduwonderwijs in de onderwijscompetitie. *Gelijke kansen in de stad*, 55-66.
- Karaca, S. (2010). Doorstroomprogramma
- Knuiman, C., & Kappe, R. (2017). Onderzoek naar de effecten van de zomercursus wiskunde van luchtvaarttechnologie (studie 1).
- Knuiman, C., Woelders, C. S., & Kappe, R. (2018). Onderzoek naar de effecten van de zomercursus Wiskunde van de opleiding 'Luchtvaarttechnologie' (deel 2): Gecombineerde studie onder de cohorten 2016 en 2017.
- Newton, I., & Luken, T. (2004). Loopbaanbegeleiding bij de doorstroom van MBO naar HBO: onderzoeksrapport in opdracht van het Platform Beroepsonderwijs.
- Rach, S., & Heinze, A. (2017). The transition from school to university in mathematics: Which influence do school-related variables have?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1343-1363.
- Theunissen, J., & Wolters, M. (2014). Opfriscursus Wiskunde voor hbo techniekopleidingen: Opzet en resultaten van de cursus.
- Hogeschool Rotterdam & het VO: Samenwerkingsverband 'Samen werken aan een betere aansluiting' (2015). Inventarisatie vakinhoudelijke aansluiting. Verkregen van <https://aansluiting-voho010.nl/thema-s/vakinhoudelijke-aansluiting/wiskunde-rekenen>

B Meetinstrumenten

Algemeen

Deze online-enquêteringsleidraad hoort bij het onderzoek 'Wiskunde aansluiting' waarbinnen onderzoek wordt gedaan naar de wiskunde gap tussen het vo, mbo en hbo, en eventuele oplossingen.

Vragenlijst docenten

Fijn dat jij je mening wilt geven over de aansluiting van wiskunde in de vooropleiding (vo/mbo) naar Fontys toe. We zijn erg benieuwd hoe jij deze aansluiting bij studenten ervaart, en wat eventuele problemen, maar ook oplossingen zouden kunnen zijn.

Het invullen van de vragenlijst neemt ongeveer 10 minuten in beslag. Jouw gegevens worden volgens de AVG-richtlijnen verwerkt, en slechts vanuit onderzoeksdoeleinden bewaard. **Let op: Je antwoorden worden alleen verwerkt, als je na de laatste vraag op Volgende hebt geklikt.**

Pagina 1

1. Geef je wiskundevakken aan eerstejaarsstudenten?
Indien ja, welke vakken geef je?

2. Bij welk instituut, en welke opleiding geef je deze wiskundevakken?

Onderstaande vragen hebben betrekking op het **startniveau** van de studenten ten aanzien van wiskunde, m.a.w. het wiskundeniveau waarmee de studenten bij Fontys binnenkomen.

1. Hoe zou je het startniveau (van kennis en vaardigheden) m.b.t. wiskunde van de eerstejaarsstudenten omschrijven?

2. Is dit startniveau voldoende om ermee bij Fontys uit de voeten te kunnen?
(ja, nee, drie keer vragen mbo-studenten, havisten wiskunde A, havisten wiskunde B)

3. In hoeverre sluit dit niveau van studenten aan bij het verwachte niveau van Fontys?

- A. Dit niveau is lager dan het verwachte niveau bij Fontys
- B. Dit niveau is precies gelijk aan het niveau van Fontys
- C. Dit niveau is op sommige gebieden lager, maar op andere gebieden juist hoger dan dat van Fontys
- D. Dit niveau is hoger dan het verwachte niveau van Fontys
(Drie keer vragen, mbo-studenten, havisten wiskunde A, wiskunde B)

4. Zijn er grote verschillen tussen de startniveaus van eerstejaarsstudenten?
Indien ja, kun je meerdere antwoorden selecteren.

- A. Nee
- B. Ja, op basis van vooropleiding (vwo, mbo, havo)
- C. Ja, op basis van type wiskunde in de vooropleiding (bijv. wiskunde B)
- D. Ja, op basis van leeftijd
- E. Ja, op basis van motivatie
- F. Ja, op basis van verwachtingen
- G. Ja, op basis van anders, namelijk

Anders namelijk:

Pagina 2

Hieronder zie je verschillende factoren staan die een mogelijke rol hebben in de “wiskunde aansluiting” van de vooropleiding naar Fontys toe. Geef per onderdeel aan in hoeverre je deze **belangrijk** acht bij de startende student voor de “wiskunde aansluiting”.

1=uiterst onbelangrijk, 10=uiterst belangrijk.

- A. Kennis m.b.t. wiskunde
- B. Vaardigheden m.b.t. wiskunde
- C. Juiste verwachtingen van wiskunde op het hbo
- D. Motivatie
- E. Juiste hbo-studievaardigheden

Toelichtings

Hieronder zie je dezelfde factoren staan die een mogelijke rol hebben in de “wiskunde aansluiting” van de vooropleiding naar Fontys toe. Geef per onderdeel aan in hoeverre je deze over het algemeen **aanwezig** acht bij de startende student.

1=uiterst onbelangrijk, 10=uiterst belangrijk.

Vul je antwoorden in per type vooropleiding.
(Herhaald voor mbo, havisten Wiskunde A en B)

Toelichtings

1. Is er nog een andere belangrijke factor die een rol speelt in de “wiskunde aansluiting”, en die in dit lijstje ontbreekt?

2. In hoeverre is deze factor van belang voor de “wiskunde aansluiting”?
(cijfer 1=uiterst onbelangrijk, cijfer 10=uiterst belangrijk)
3. In hoeverre is deze factor over het algemeen aanwezig bij de startende student
(cijfer 1=volledig afwezig, cijfer 10=volledig aanwezig)

Pagina 3

De vragen hiervoor gingen over het startniveau van de student. De volgende vragen hebben betrekking op **de leercurve van de startende student**. We zijn benieuwd hoe deze verloopt, en welke verschillen er tussen studenten bestaan.

Allereerst willen we je vragen om per stelling aan te geven welk percentage eerstejaarsstudenten je bij de stelling vindt passen.

Het % eerstejaarsstudenten dat ...

De wiskundestof langzaam oppakt (open %)

De wiskundestof in een voldoende tempo oppakt (open %)

De wiskundestof snel oppakt (open %)

4. Waar lopen de studenten die langzaam de wiskundestof oppakken tegenaan?

5. Op welke manieren wordt op dit moment omgegaan met eventuele problemen in de leercurve?

6. Zijn er grote verschillen tussen studenten? (meerdere antwoorden toegestaan)

- A. Nee
- B. Ja, op basis van vooropleiding (vwo, mbo, havo)
- C. Ja, op basis van type wiskunde in de vooropleiding (bijv. wiskunde B)
- D. Ja, op basis van leeftijd
- E. Ja, op basis van motivatie
- F. Ja, op basis van verwachtingen
- G. Ja, op basis van anders, namelijk

Anders namelijk

Toelichtings

Pagina 4

Tot slot, willen we ingaan op de mate waarin jij vindt dat er sprake is van een probleem in de aansluiting van hbo-wiskundevakken met de vooropleiding (zowel vo als mbo).

1. Vind jij dat er sprake is van een probleem in de aansluiting tussen wiskunde in de vooropleiding (zowel mbo als vo) en wiskunde zoals dat bij Fontys wordt aangeboden?
 ja nee

Routing nee:

1. Geef hieronder een toelichting waarom je vindt dat er geen sprake is van een probleem?

2. Wat heeft in jouw ogen bijgedragen aan een voldoende of goede aansluiting van hbo-wiskunde vakken op de vooropleiding?

3. Wie heeft in jouw ogen een belangrijke rol gehad in deze voldoende of goede aansluiting van hbo-wiskundevakken op de vooropleiding?

Routing ja:

1. Geef hieronder een toelichting waarom je vindt dat er sprake is van een probleem.

2. Wat is in jouw ogen nodig om het probleem te verkleinen?

3. Wie zou in jouw ogen betrokken moeten zijn bij een oplossing voor het probleem?

Pagina 5

In het najaar wordt een facultatieve wiskundemiddag over aansluiting georganiseerd. We zijn erg benieuwd naar jouw input voor het programma.

1. Over welke thema's zou je graag meer willen leren of met welke thema's zou je graag in een workshop aan de slag gaan?

2. Wil je op dit moment nog iets toevoegen aan je antwoorden of aan ons kwijt over de "wiskunde aansluiting"?

Ben je geïnteresseerd in deelname aan een online focusgroep over dit onderwerp? De focusgroep zal in overleg met de deelnemers gepland worden in het najaar, en ongeveer 1,5 uur duren. Voor dit project zijn de ervaringen en inzichten van de docent van groot belang.

1. Heb je interesse in deelname aan een online focusgroep over de "wiskunde aansluiting"?
 ja nee

Colofon

Met medewerking van:

Lieke Hesen

Yvette Laros

Chantal Gorissen

Elphi Nelissen

Docenten wiskunde Fontys Hogescholen

Docenten wiskunde VO en MBO

Team Aansluiting Fontys Hogescholen

Samenstelling:

Hans van Oers.

December 2020.

