
1. Leerlingen op hun wiskundehonger?

1.1. Inleiding en situatieschets

Voor studies in het hoger onderwijs (ho) met een aanzienlijke component wiskunde, is het belang van een goede voorkennis wiskunde niet te onderschatten. Het is dan ook begrijpelijk dat men leerlingen voor wiskundig sterke richtingen in het secundair onderwijs (so) tracht te motiveren en dat er inspanningen worden geleverd om leerlingen die moeite ondervinden in deze richtingen, te ondersteunen. Hierbij bestaat echter het gevaar dat de wiskundig sterke leerlingen uit het oog verloren worden, wanneer de aandacht te veel gaat naar de leerlingen die meer ondersteuning vragen. Het zou verkeerd zijn om de leerlingen die het meest geïnteresseerd zijn in wiskunde, hun motivatie te laten verliezen door een gebrek aan uitdaging. Is er voldoende uitdaging voor deze leerlingen, of blijven ze op hun honger zitten? In deze tekst maken we enkele bedenkingen vanuit dit specifieke oogpunt.

Door veranderingen in de leerplannen en het inleveren van een aantal lessen, is het standaardpakket wiskunde steeds magerder geworden. Sommige belangrijke en/of interessante en uitdagende onderwerpen zijn verschoven naar facultatieve gedeeltes. Het aantal uren wiskunde in de basispakketten is erop achteruitgegaan, tot maxima van 6 u en 7 u in de derde graad aso. Sommige scholen gebruiken vrije uren om dit voor hun wiskundig sterke richtingen aan te vullen tot bijvoorbeeld 8 u.

Reeds vanaf de tweede graad zitten zeer uiteenlopende richtingen vaak samen voor het vak wiskunde. Hoewel dit vanuit praktische haalbaarheid te begrijpen is, heeft dit dikwijls tot gevolg dat het tempo en het niveau van een klas in grote mate bepaald worden door de zwakkere leerlingen en lager uitvallen dan mogelijk (en wenselijk) zou zijn. Het is als leerkracht echter niet evident om dit te vermijden, maar de sterkere leerlingen die ook in dit vroegere stadium gemotiveerd moeten worden, missen daardoor uitdaging. Vanaf de derde graad is er een verdere opsplitsing naar richtingen met een verschillend aantal uren wiskunde, maar dit vangt het probleem slechts deels op. Ook in de derde graad belanden immers niet enkel leerlingen met een grote motivatie, competentie en interesse voor wiskunde in de wiskundig sterke richtingen. Niveauverschillen tussen leerlingen zullen er nog steeds zijn, maar mogen niet het niveau van de hele groep bepalen. Het gevaar bestaat namelijk dat de leerkracht door inspanningen om een zo groot mogelijk deel van de groep mee te krijgen, geen tijd heeft om de gemotiveerde en sterkere leerlingen uit te dagen. Daardoor missen leerlingen niet alleen de kans om talenten te ontwikkelen, maar ook om deze te ontdekken.

1.2. Oorzaken en signalen

Het aantal uren wiskunde lijkt vaak te worden gezien als een moeilijkheidsgraad van de richting en in zekere zin ook voor een mate van prestige. Vele leerlingen hebben hierdoor de neiging, wellicht dikwijls onder druk van hun ouders, te starten in een richting met veel wiskunde, ongeacht hun persoonlijke interesses. Er leeft het idee van "beter hoog te beginnen, zakken kan dan immers nog". Het gekende watervalstelsel dat ons onderwijs op een ander niveau kent (aso - tso - bso) lijkt zich op deze manier ook binnen het aso voor te doen: op basis van het aantal uren wiskunde. Hierin is wellicht een gedeeltelijke verklaring te vinden waarom leerlingen soms de wiskundig sterke richting trachten te blijven volgen, zelfs wanneer zij eigenlijk op basis van capaciteiten, motivatie en/of interesse daar beter niet zouden zitten. Uiteraard is elke leerling vrij om dit te proberen, maar die keuze zou een gevolg moeten zijn van hun interesse en motivatie en niet omdat ze zich door een ingebeelde hiërarchie van richtingen verplicht voelen om die richting (eerst) te proberen.

Met de veranderde leerplannen verdwenen niet alleen boeiende onderwerpen uit het verplichte pakket, blijkbaar ervaren vele leerlingen tegenwoordig ook een gebrek aan belangrijke voorkennis wanneer zij een wetenschappelijke studie in het ho aanvatten. Om deze problematiek in kaart te brengen, werd een

beperkte enquête gehouden bij studenten wiskunde, fysica en ingenieurswetenschappen*. De enquête is gericht op de indrukken van het wiskundeonderwijs in het so. Er werd onder meer gepeild naar het aantal gevolgde uren wiskunde en naar het niveau, daarnaast kregen de studenten de mogelijkheid om bijkomend commentaar te geven. De resultaten en reacties zijn grosso modo in te delen in vijf grote categorieën die hieronder voorzien werden van een representatieve reactie en een beknopte toelichting.

- Het nut van een volwaardige 8-uursrichting

“Ik ben me ervan bewust dat het veel moeilijker geweest zou zijn, moest ik geen 8 uur wiskunde gevolgd hebben. Ik ben dan ook van mening dat de 8-urencursus wiskunde een nieuwe opwaardering verdient, omdat dit de beste voorbereiding is voor een wetenschappelijke universitaire richting.”

Het gemiddeld aantal uren wiskunde dat in de derde graad van het so onderwijs gevolgd werd, bedraagt 7.09 uur; voor deze doelgroep is er duidelijk vraag naar een 7- of 8-uursrichting. Bijna 1 op 5 studenten uit het aso vond het aantal uren wiskunde onvoldoende, bij twee derde hiervan was het niet mogelijk om meer uren wiskunde te volgen in hun school. Voor meer dan 13.5% van de studenten uit het aso, bedroeg het maximaal aantal lestijden wiskunde in de wiskundig sterke richtingen slechts 6 u.

- Het niveau lag te laag, te veel toegespitst op de minder sterke leerlingen

“Omdat er een paar leerlingen niet zo goed konden volgen tijdens de les, werd iedereen achtergehouden. Zelfs als zij een negatief advies hadden gekregen om 6 uur wiskunde te doen.”

Bijna 40% van de studenten uit het aso geeft aan dat ze het niveau in het so te laag vonden. Iets meer dan de helft is wel tevreden over de kwaliteit en kwantiteit.

- Bepaalde onderwerpen kwamen niet of te weinig aan bod

“Vooral aan complexe getallen en matrices zou in het secundair onderwijs wat meer aandacht besteed mogen worden.”

Veel studenten vermelden specifieke onderdelen die in hun geval niet of nauwelijks behandeld worden in het so, maar die het ho blijkbaar wel in grote mate als voorkennis beschouwt. Veelvuldig vernoemde onderwerpen door studenten met minstens 6 u wiskunde in hun vooropleiding in het so zijn onder andere: complexe getallen, lineaire algebra, vectoren, kegelsneden, logica en/of bewijstechnieken.

- Te weinig aandacht voor theorie, bewijzen, redeneervermogen

“Na de lessen uit het eerste semester aan de faculteit ingenieurswetenschappen heb ik de indruk dat we onvoldoende voorbereid waren op een dergelijke mate van abstractie van de wiskunde, alsook de abstracte opbouw van wiskundige bewijzen.”

Veel studenten vinden dat ze onvoldoende voorbereid zijn om goed te kunnen omgaan met de theoretische kant van de wiskunde. Ze ervaren in het ho een toename in het belang van theorie ten opzichte van het so, maar voelen zich te weinig getraind in het bewijsvoeren en eerder abstract en conceptueel redeneren.

- Het belang van een goede leerkracht

“Ik had een leerkracht die ervoor zorgde dat, wanneer wij uit ons laatste jaar secundair onderwijs kwamen, we een universitaire studie aankonden, en ik ben daar zeer tevreden mee.”

Veel bevroegde studenten benadrukken in hun commentaar het belang van een goede leerkracht. De tevreden studenten vermelden vaak dat dit grotendeels de verdienste van de leerkracht is. Omgekeerd leggen sommige studenten die meer opmerkingen hebben, een deel van de oorzaken bij de leerkracht. Met het tekort aan wiskundeleerkrachten worden steeds meer leerkrachten die hier niet specifiek voor

* De bevraging werd gehouden bij studenten in de bachelorjaren aan de VUB, UGent, UHasselt, UA en de KUL. In het totaal waren er 710 respondenten, waarvan er 685 een aso-opleiding genoten.

werden opgeleid, ingezet voor wiskunde. Sommigen onder hen doen dit ongetwijfeld evenzeer met overgave en met voldoende vakkennis, maar niet al deze leerkrachten zijn gemotiveerd om het vak wiskunde te geven. In het bijzonder voor de wiskundig sterke richtingen, zijn leerkrachten met voldoende vakkennis, vakdidactische kennis en motivatie onontbeerlijk voor kwalitatief wiskundeonderwijs en om ook de sterkere leerlingen te blijven boeien en uitdagen.

1.3. Oplossingen en perspectieven

Het simpelweg terug verhogen van het aantal uren wiskunde in de basispakketten is misschien niet realistisch en zou het geschetste probleem ook niet volledig oplossen. Een basis van 6 u of 7 u is reeds een ruim aandeel van het totaalpakket waarbinnen ook voor de gemotiveerde en/of sterkere leerlingen voldoende uitdaging mogelijk moet zijn. Een minimaal niveau aanhouden is echter niet evident indien de klas zeer heterogeen is wat inzet en capaciteiten betreft. Wanneer echter ook de minder sterke leerlingen in een klas voldoende gemotiveerd zijn voor wiskunde, kan een leerkracht veel bereiken met een groep. Zoals eerder werd aangehaald, schuilt daar mogelijk een deel van het probleem: leerlingen die in deze richtingen verzeild geraken terwijl ze eigenlijk totaal niet gemotiveerd zijn voor wiskunde. Daar lijkt een belangrijke taak weggelegd voor het so. Een betere begeleiding bij de studiekeuze, aangepast aan de interesses en capaciteiten van elke leerling, zou het “watervaleffect” op het vlak van aantal uren wiskunde mogelijk sterk kunnen beperken. Het moet voor leerlingen duidelijk zijn dat er niet-wiskundige richtingen naast en niet onder de wiskundig sterke richtingen bestaan. Een dergelijke opwaardering van de niet-wiskundige richtingen kan op die manier bijdragen tot het gemakkelijker handhaven van een zeker niveau in de wiskundig sterke richtingen, met meer gemotiveerde leerlingen.

Bij niveaoverschillen, die er steeds zullen zijn in een klas, is het de taak van de leerkracht om dit zo goed mogelijk op te vangen zonder de sterkere leerlingen uit het oog te verliezen. Om ook die groep te blijven boeien zonder dat de anderen hopeloos achterop geraken, moet de leerkracht differentiëren. Dit is geen gemakkelijke taak, zeker niet wanneer alle leerstof via de traditionele klassikale les verloopt. Hier bieden de veranderde leerplannen mogelijk nieuwe kansen. Tegenwoordig is er voor de leerkracht immers ruimte om uit facultatieve gedeeltes te kiezen en om in het kader van onderzoekscompetenties en vormen van projectwerk, opdrachten voor leerlingen op eerder persoonlijke maat aan te passen. Dit laat toe om alle leerlingen gemotiveerd te houden en te laten bijleren: de minder sterke leerlingen geraken niet verloren en de sterkere worden nog steeds uitgedaagd.

Het is voor een leerkracht evenwel niet eenvoudig om voor hele klassen originele opdrachten te verzinnen en bovendien brengt dit een hoop extra werk met zich mee. Hierin kan het ho een rol spelen. De wiskunde bulkt van de interessante onderwerpen en vanuit het ho kan hiervoor bijvoorbeeld materiaal ontwikkeld worden dat aan leerkrachten van het so aangeboden wordt. Op deze manier heeft het ho ook de kans om inhoudelijk in te spelen op de aansluitingsproblematiek op het vlak van wiskunde. Bovendien is vooral het ho gebaat bij het motiveren van leerlingen voor wiskunde en het aantrekkelijk maken van wiskundig sterke richtingen dankzij dergelijke projecten. Sommige instellingen van het ho zijn reeds gestart met gelijkaardige initiatieven.

De kracht van een dergelijke samenwerking tussen het so en het ho zou enorm toenemen indien men zou streven naar een meer structurele organisatie ervan. Wat betreft de projecten kan men denken in de richting van het aanleggen van een databank. Om leerkrachten te ondersteunen en te begeleiden bij het creatief leren omgaan met de facultatieve modules en de onderzoekscompetenties, kunnen er in samenwerking met het ho nascholingen georganiseerd worden. Wij zien hierin niet alleen mogelijkheden om de wiskundehonger te stillen, maar een potentieel vruchtbare samenwerking tussen het so en het ho die kan leiden tot motivatie voor wiskunde en die kan bijdragen tot een betere overgang naar het hoger onderwijs.