

6.4 Wiskunde

Inleiding

Voor wiskunde heeft de minister een specifiek advies gevraagd: wat moet de toekomstige inhoud zijn van het vak wiskunde in relatie tot de kwaliteit en kwantiteit van de alfa-/gammadoorstroom en de bètdoorstroom? In het 'Kortetermijnadvies' hebben beide Profielcommissies hierover een gezamenlijk advies uitgebracht. Daarin stellen de Profielcommissies dat leerlingen die een hogere opleiding gaan volgen en op basis daarvan leidinggevende functies in de samenleving gaan vervullen, verdere scholing dienen te krijgen in cijfers en letters. Het is van groot belang dat die leerlingen een adequaat niveau van gecijferdheid en geletterdheid hebben bereikt, zodat zij complexe teksten en cijfermatige gegevens kunnen hanteren en begrijpen. In dit 'Kortetermijnadvies' hebben de Profielcommissies toegelicht dat rekenen en de verschillende gebieden in de wiskunde takken aan één boom vormen. Een boom met dezelfde wortels en dezelfde stam, een veelheid van takken, in de breedte, schuin omhoog én steil omhoog. Deze visie met betrekking tot rekenen en wiskunde vormde de basis voor het advies om vier wiskundeprogramma's aan te bieden. In deze paragraaf van het advies voor de langere termijn bouwen de Profielcommissies hierop voort. Zij gaan dan nu ook uit van vier wiskundeprogramma's: wiskunde A, B, C en D. Deze paragraaf richt zich vooral op de plaats van de wiskundeprogramma's in de voorgestelde profielstructuur en op een aantal gesignaleerde knelpunten met betrekking tot rekenen en wiskunde.

Knelpunten

De Profielcommissies constateren een aantal knelpunten als het gaat om de beheersing van kennis en vaardigheden op het gebied van rekenen en wiskunde. Pabo-opleidingen constateren dat de rekenvaardigheden van veel studenten niet voldoen aan de eisen die gesteld worden. Bèta-opleidingen in het hoger onderwijs zijn niet tevreden over de beheersing van kennis en vaardigheden op het gebied van wiskunde¹ en sommige opleidingen hebben een instaptoets wiskunde en bijspiijkercursussen ingevoerd. Ook een aantal studenten is ontevreden over de kennis en vaardigheden op het gebied van wiskunde.²

De Profielcommissies concluderen dat, gezien het uitgebreide publieke debat dat blijft voortduren, de beheersing van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van rekenen en wiskunde van groot belang wordt geacht. Uit het 'Kortetermijnadvies' mag blijken dat de Profielcommissies zelf hier ook grote waarde aan hechten. De Profielcommissies constateren dat de Vernieuwingscommissie wiskunde aandacht heeft voor de beheersing van basiskennis en -vaardigheden in de verschillende wiskundeprogramma's en voor de rol van didactiek en de concept-contextbenadering hierin. De Profielcommissies onderschrijven de benadering van de Vernieuwingscommissie wiskunde op dit gebied van harte.

Gecijferdheid

In het 'Kortetermijnadvies' geven de Profielcommissies het grote belang aan van "een hoge mate van gecijferdheid in het dagelijks leven" en stellen zij dat "in elk profiel een substantieel deel ingeruimd dient te worden voor het onderwijs in gecijferdheid". Van leerlingen in de tweede fase verwachten de Profielcommissies dat zij, ongeacht hun profiel, de kennis, vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten bezitten, om adequaat en autonoom de kwantitatieve kant van de wereld om ons heen te kunnen hanteren.³

Er bestaan verschillende definities voor begrippen als wiskundige geletterdheid en gecijferdheid. De Profielcommissies geven de voorkeur aan het begrip gecijferdheid en hanteren ten behoeve van de advisering de volgende globale omschrijving: het kunnen uitvoeren van rekenkundige bewerkingen op basis van kennis van en inzicht in hoe rekenen met getallen en eenheden werkt en hoe de uitkomsten kunnen worden gepresenteerd in getalsvorm, grafieken, tabellen of andere statistieken.

De Profielcommissies achten het zinvol onderscheid te maken tussen een passieve gecijferdheid en een actieve gecijferdheid. Bij passieve gecijferdheid gaat het om het vermogen om processen en producten uitgedrukt in kwantiteiten als verhoudingen, percentages, grafieken en tabellen te kunnen doorzien en beoordelen op juistheid en betekenis. Bij actieve gecijferdheid gaat het om vermogens om zelf(standig) berekeningen met getallen te kunnen uitvoeren en deze te kunnen representeren in grootheden, grafieken, tabellen en andere statistieken. Passieve gecijferdheid vraagt ook een zekere geoefendheid in het manipuleren met rekenkundige bewerkingen om de aangegeven passieve vaardigheden te kunnen inzetten. De Profielcommissies focussen zich daarom op de actieve gecijferdheid. Als kennis- en vaardigheidsdomeinen komen bijvoorbeeld de volgende onderdelen in aanmerking:⁴

- hoofdrekenen;
- breuken, percentages, verhoudingen, decimalen;
- meten en meetkunde;
- informatieverwerking en statistiek;
- woordalgebra, verbanden, grafieken en functies.

De profielcommissies achten het van belang om deze gecijferdheid te versterken. Pabo-opleidingen constateren dat de rekenvaardigheden van veel studenten niet voldoen aan de eisen die gesteld worden. De Profielcommissies achten het dan ook van belang om de gecijferdheid, beheersing van basiskennis en -vaardigheden, te versterken. Hoewel rekenen en wiskunde behoren tot dezelfde stam van de denkbeeldige boom, moeten de basale kennis en vaardigheden op het gebied van het rekenen niet aangeleerd worden in de kern van de wiskundeprogramma's in de tweede fase havo en vwo. Kennis en vaardigheden hiervan worden aangeleerd in het primair onderwijs. In de onderbouw en bovenbouw van het voortgezet onderwijs worden deze kennis en vaardigheden verder versterkt en geborgd.

De Profielcommissies vinden het van groot belang dat leerlingen die moeite met wiskunde hebben, niet worden buiten gesloten. Het vak draagt bij aan het leren logisch denken en redeneren. Wiskunde is bij uitstek een vak waarbij kennis en vaardigheden op elkaar voortbouwen. Leerlingen moeten daarom gedurende hun schoolloopbaan de mogelijkheid houden om de draad weer op te pakken.

Wiskundedocenten kunnen die leerlingen, parallel aan het wiskundeprogramma in het voortgezet onderwijs, diagnostische toetsen en modules aanbieden om ervoor te zorgen dat leerlingen niet afhaken.

Advies

Stimuleer scholen de beheersing van basiskennis op het gebied van rekenen/wiskunde te versterken. Dit kan door het instellen van een coördinator rekenen/wiskunde en het rapporteren van resultaten van schoolbeleid op dit terrein in een jaarverslag en naar de Inspectie van het Onderwijs.

Ontwikkel toetsen om het niveau van rekenen en wiskunde te diagnosticeren, en ontwikkel modules met behulp waarvan leerlingen, indien nodig, parallel aan het wiskundeprogramma basiskennis en -vaardigheden kunnen versterken.

Wiskunde in het maatschappijprofiel

In het 'Kortetermijnadvies' hebben de Profielcommissies geadviseerd over de verschillende wiskundeprogramma's. De Vernieuwingscommissie wiskunde heeft inmiddels een (concept)visiedocument⁵ geschreven ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwe wiskundeprogramma's voor havo en vwo. Voor havo zou ook een eigen programma wiskunde C ontwikkeld moeten worden. Dit programma legt de nadruk op de plaats van kwantitatieve informatie in cultuur en samenleving en op cultuurhistorische aspecten van de wiskunde. Het leert leerlingen om te gaan met kwantitatieve informatie en ontwikkelt een voldoende niveau van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van rekenen/wiskunde en op het gebied van gecijferdheid. Deze wiskunde zou met behulp van eigentijdse onderwerpen moeten worden aangeboden. Leerlingen die een maatschappijprofiel kiezen, kunnen een wiskundeprogramma kiezen dat het best aansluit bij de diverse opleidingen in de sectoren 'Taal & Cultuur', 'Onderwijs', 'Recht', 'Gedrag & Maatschappij' en 'Economie'. Zij kunnen een keuze maken uit wiskunde A, B of C.

Advies

Versterk de beheersing van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van rekenen/wiskunde. Laat leerlingen in het maatschappijprofiel in zowel havo als vwo een keuze maken uit wiskunde A, B en C. Ontwikkel een programma wiskunde C voor het havo.

Wiskunde in een bètabreed natuurprofiel

In het 'Kortetermijnadvies' adviseren de Profielcommissies om in het profiel Natuur en Techniek van havo en vwo naast wiskunde B, het profielkeuzevak wiskunde D aan te bieden. In het profiel Natuur en Gezondheid adviseren de Profielcommissies om leerlingen te laten kiezen uit wiskunde B of wiskunde A. In een bètabreed natuurprofiel handhaven de Profielcommissies de mogelijkheid voor leerlingen om een keuze te maken uit wiskunde A of B. Het programma voor wiskunde B bereidt leerlingen het beste voor op de meeste bètabrede opleidingen in het hoger onderwijs. Wiskunde A biedt leerlingen voor slechts een beperkt aantal bètabrede opleidingen een goede voorbereiding. Om leerlingen een passende keuze te laten maken tussen wiskunde A of B is een goede begeleiding nodig vanuit het decanaat en door de vakdocenten wiskunde. Naast wiskunde A of B kunnen leerlingen in een bètabreed natuurprofiel zelf accenten leggen en daarmee richting geven aan hun profiel. In het profielkeuzeprogramma kunnen leerlingen daarom modules kiezen uit het programma voor wiskunde D. Verder adviseren de Profielcommissies meer aandacht te besteden aan de beheersing van wiskundige kennis en vaardigheden in het programma voor wiskunde B en de rol van de didactiek hierbij te betrekken. De Profielcommissies kunnen zich goed vinden in de opvattingen van de Vernieuwingscommissie wiskunde op het gebied van didactiek en de concept-contextbenadering om de beheersing van basiskennis en -vaardigheden voor toekomstige bètabrede studenten te versterken.

Advies

Handhaaf de mogelijkheid voor leerlingen om in een bètabreed natuurprofiel een keuze te maken tussen wiskunde B of A. Daarnaast kunnen leerlingen in het profielkeuzeprogramma modules uit o.a. wiskunde D⁶ kiezen.

Wiskunde in brede programma's

In paragraaf 5.3 is het advies geformuleerd om een verlengde oriëntatie voor leerlingen in 4 vwo mogelijk te maken. De vraag is welke van de wiskundeprogramma's, voorgesteld in het 'Kortetermijnadvies', geschikt zijn voor leerlingen van 4 vwo die zich nog langer willen oriënteren.

Bij de voorbereiding van de invoering van de tweede fase is overwogen om wiskunde zowel op te nemen in het gemeenschappelijke deel als in het profieldeel. Uiteindelijk is besloten om beide delen te integreren en op te nemen in het profieldeel. Elk wiskundeprogramma omvatte een deel gemeenschappelijke wiskunde. Dit maakte het mogelijk om in 4 vwo te starten met een gemeenschappelijk wiskundeprogramma. Ook de meest gebruikte wiskundemethodes maakten een dergelijke organisatie van het wiskundeonderwijs mogelijk. Een beperkt aantal scholen heeft hier gebruik van gemaakt. De gemeenschappelijke elementen uit de wiskundeprogramma's A en B in de tweede fase vwo (vóór de aanpassingen van 2007) omvatten 240 studielasturen (slu's): functies en grafieken (100 slu's), discrete analyse (40 slu's), combinatoriek en kansrekening (100 slu's). Vanaf 2007 zijn de verschillende wiskundeprogramma's meer gescheiden en is het voor scholen lastiger om een gemeenschappelijk wiskundeprogramma aan te bieden in leerjaar 4. De Profielcommissies adviseren dat de Vernieuwingscommissie wiskunde, in samenwerking met scholen, experimenten opzet om voor het vierde leerjaar een breed programma wiskunde te ontwikkelen op basis van de programma's voor wiskunde A en B.

Advies

Baseer het wiskundeprogramma in leerjaar 4 voor vwo-leerlingen die de profielkeuze pas in de loop of op het eind van het vierde jaar maken, op wiskunde A en B. Laat de Vernieuwingscommissie wiskunde, in samenwerking met scholen, experimenten opzetten om een programma te ontwikkelen.

Samenhang binnen de profielen

In bovenstaande alinea's zijn de Profielcommissies ingegaan op knelpunten op het gebied van de beheersing van basiskennis en -vaardigheden voor rekenen en wiskunde. Aansluitend bij paragraaf 5.1.2 wijzen de Profielcommissies ook op het belang van de transfer van kennis en vaardigheden vanuit een vak naar andere vakken. Wiskunde is bij uitstek een vak dat, naast eigen disciplinedomeinen, leerlingen kennis en vaardigheden leert die zij bij andere vakken in alle profielen kunnen gebruiken. Het is hierbij van groot belang dat docenten het onderwijs in de vakken zo afstemmen dat de transfer van wiskundig kennis en vaardigheden versterkt wordt.

Advies

Stem op schoolniveau het onderwijs binnen de profielen zo af dat de transfer van wiskundige kennis en vaardigheden naar andere vakken versterkt wordt.