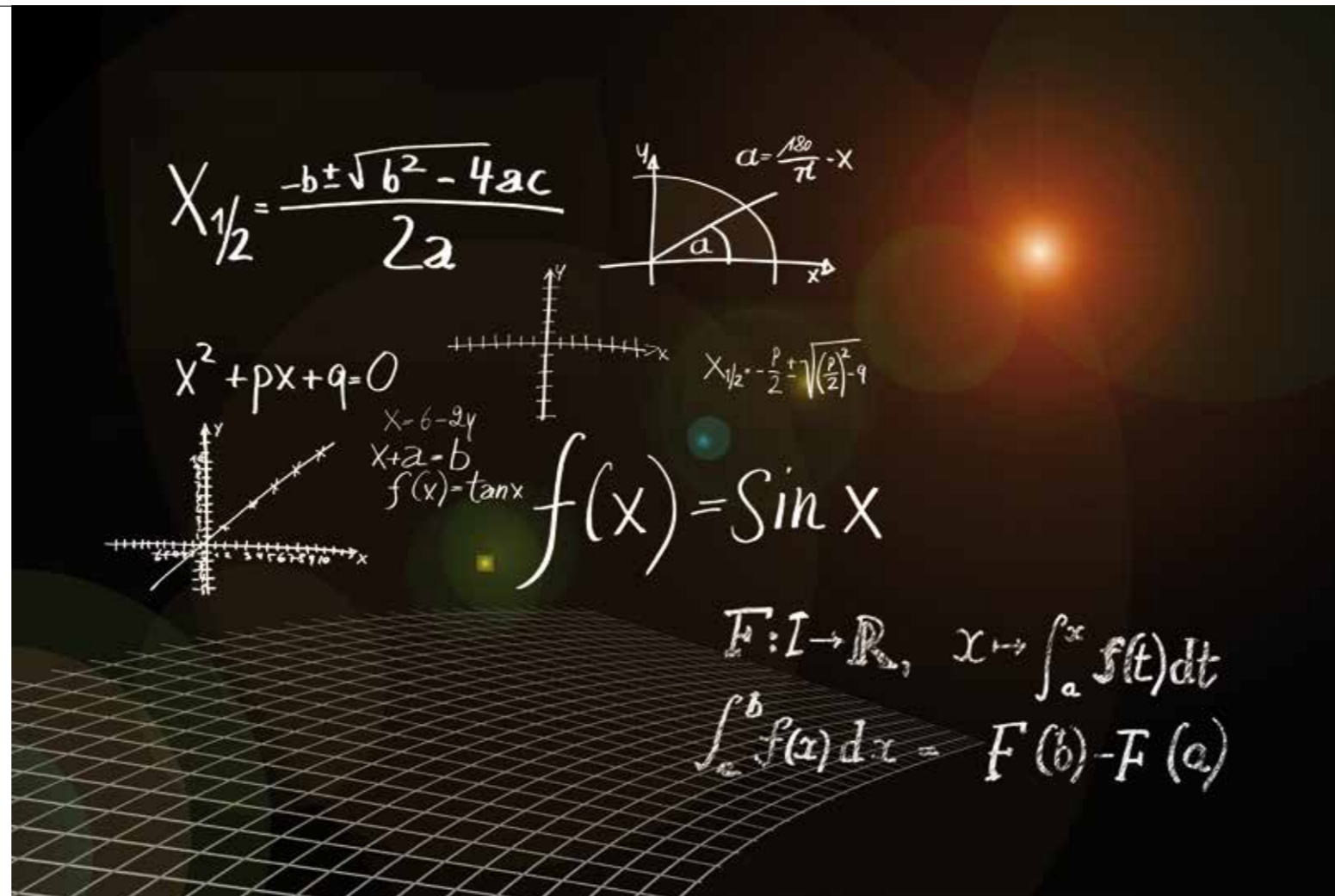


## KANSREKENING, een echt wiskundevak voor havo en vwo

Op 10 oktober 2019 heeft de coördinatiegroep Curriculum.nu de voorstellen voor herziening van de landelijke kerndoelen en eindtermen voor het primair en voortgezet onderwijs overhandigd aan Arie Slob, de minister voor Basis- en Voortgezet Onderwijs. Ontwikkelteams bestaande uit leraren en schoolleiders werden ingesteld voor negen leergebieden waaronder het leergebied rekenen en wiskunde.

Curriculum.nu heeft vanaf het begin veel weerstand ontmoet vanuit het veld, mede omdat vakinhoudelijke verenigingen van leraren niet of nauwelijks betrokken werden bij de werkzaamheden van de ontwikkelteams. Zo kwam het ontwikkelteam voor het leergebied Rekenen & Wiskunde in de media zwaar onder vuur te liggen door haar voorstel om drastisch te snijden in het breukenonderwijs op de basisschool en het rekenen met breuken te verschuiven naar het voortgezet onderwijs. Behalve de vermeende moeilijkheidsgraad van breukenonderwijs op de basisschool, was het argument van het ontwikkelteam rekenen en wiskunde dat op deze wijze ruimte in de bovenbouw van de basisschool vrijgemaakt kon worden voor statistische data-analyse. Een weinig zinnig voorstel. Op de basisschool hoort statistiek niet thuis. Kinderen op de basisschool missen daarvoor de rijpheid en ook basisschoolleerkrachten zijn niet toegelegd op het onderwijzen van statistiek. De basisschool is er om de leerling de basisbewerkingen van het rekenen op gedegen wijze bij te brengen inclusief het rekenen met breuken. Wel is het zo dat een klein beetje kansrekening op de basisschool het breukenonderwijs zou verrijken.

Wat havo en vwo betreft was het oorspronkelijke voorstel van het ontwikkelteam om veel meer aandacht te besteden aan statistische technieken dan momenteel het geval is en alle leerlingen – dus niet alleen in wiskunde A – te onderwijzen in hypothese-toetsing,  $p$ -waardes en significantieniveaus. De VVSOR heeft op dit voorstel een heldere en degelijk onderbouwde reactie gegeven <<http://bit.ly/STAtOR-2ONuODB>>; een reactie die haar uitwerking op het eindvoorstel van het ontwikkelteam re-



kenen en wiskunde niet gemist heeft. De bottom line van de VVSOR reactie is: statistiek van een meer geavanceerd karakter kun je beter bewaren tot op hbo en universiteit. Wel op havo en vwo aandacht voor statistische data-analyse en voor wat je statistische geletterdheid zou kunnen noemen: begrijpen wanneer getallen in een context wel of niet kloppen of betrouwbaar zijn, denk aan misleidende grafieken om statistische boodschappen over te brengen en aan de betrouwbaarheid van statistische gegevensverzameling door peilingen. Onderwerpen die ook heel goed in samenhang met lessen economie of maatschappijleer behandeld kunnen worden. Ook als de voorstellen van Curriculum.nu naar de prullenbak worden verwezen, is het document van VVSOR over de rol van kansrekening en statistiek in het voortgezet onderwijs heel nuttig om hierover discussie te voeren samen met de Nederlandse Vereniging voor Wiskundeleraren.

In deze column wil ik ten slotte mijn persoonlijk standpunt geven ten aanzien van kansrekening en statistiek op havo en vwo: laat de statistiek over aan hbo

en universiteit, maar voer wel kansrekening in als een verplicht wiskundevak voor alle leerlingen in de bovenbouw van havo en vwo. De invulling van statistiek op hbo en universiteit is sterk afhankelijk van de studierichting, maar heeft wel kansrekening als gemeenschappelijke basis. Een dergelijk standpunt werd in feite al verkondigd in de jaren zeventig door de legendarische wiskunde-didacticus Hans Freudenthal die op de bladzijden 610 en 613 van zijn standaardwerk *Mathematics as an Educational Task* schreef '... pervade all mathematics by probability at an early stage – as soon as the children get to know about fractions ...', en '... I simply do not understand the philosophy of those who propose to teach highschool children a lot of statistical techniques ...'

Kansrekening is een echt wiskundevak met axioma's en stellingen die volgen uit de axioma's en definities, waar statistiek meer een apart vak is met een eigen specifieke inhoud en aanpak. Evenals de Euclidische meetkunde is kansrekening een wiskundevak dat de leerling in aanraking brengt met logisch redeneren en dit doet met

boeiende en motiverende problemen en toepassingen. Voor de meer exacte en technische studierichtingen aan hbo en universiteit is kansrekening een essentiële schakel in het curriculum, maar ook in de opleiding van juristen en medici is enige basale kennis van (Bayesiaanse) kansrekening geen overbodige luxe. Al met al voldoende redeneren om op havo en vwo kansrekening als een verplicht wiskundevak in te voeren. Wel als een vak dat op een moderne leest geschoeid is. Geen overmatig gebruik van combinatoriek, maar wel veel aandacht voor conditionele kansen en Bayesiaans redeneren. Uiteraard mag in het vak de behandeling van belangrijke discrete kansverdelingen zoals de binomiale verdeling en de Poisson-verdeling niet ontbreken evenals de behandeling van de normale verdeling met daaraan gekoppeld de statistische z-score methode en de centrale limietstelling. Verder zou ik ervoor willen pleiten om in een moderne opzet van het vak kansrekening ook computersimulatie van kansproblemen te betrekken, niet alleen uit didactisch oogpunt nuttig maar ook nuttig als oefening in modelmatig en algoritmisch denken. Het is waar dat kansrekening moeilijker te onderwijzen is dan andere wiskundevakken op de middelbare school. Kansrekening kent geen kookboekrecepten maar vereist creatief en flexibel denken om voor het beschouwende probleem de juiste aanpak te vinden. Zelfs ervaren kansrekenaars zien niet altijd meteen de juiste aanpak. Bij invoering van kansrekening als verplicht vak op havo en vwo zou ik ervoor willen pleiten om het vak niet in het centraal eindexamen op te nemen maar alleen voor het schoolexamen te laten tellen. Kansrekening is typisch een vak dat het best tot zijn recht komt en het meest leerzaam is als het niet in het nauwe keurslijf van eindexametoetsen wordt gedwongen. Het is een wiskundevak waar leerlingen in hun verdere leven veel aan zullen hebben.

HENK TIJMS is emeritus hoogleraar operations research aan de Vrije Universiteit en auteur van diverse leerboeken over operations research en kansrekening.  
E-mail: h.c.tijms@xs4all.nl