

Theo van den Bogaart

Freudenthal Instituut

Universiteit Utrecht

Aidadreef 12

3561 GE Utrecht

t.vandenbogaart@fi.uu.nl



Theo van den Bogaart

Onderwijs

Laat onvrede over ingangsniveau bètastudenten niet leiden tot waardeloze A- en C-programma's

Op 8 april heeft staatssecretaris Van Bijsterveldt de inhoud van de nieuwe examenprogramma's wiskunde A, B, C en D bekendgemaakt. Deze vakinhoud zal gedurende drie jaar op een aantal scholen worden uitgeprobeerd. In haar beslissing heeft zij de aanbevelingen van de commissie vernieuwing wiskundeonderwijs (cTWO) voor een belangrijk deel naast zich neergelegd. Zij heeft zich daarbij gebaseerd op het commentaar van de Resonansgroep, die is ingesteld om de aansluiting met het hoger onderwijs te bewaken. In onderstaand artikel bekritiseert Theo van den Bogaart deze eenzijdige besluitvorming die volgens hem schadelijk is voor de vakken Wiskunde A en C. Hij is docent wiskunde en natuurkunde aan College De Heemlanden te Houten en is lid van het cTWO-projectteam. Hij studeerde wiskunde in Utrecht en promoveerde in juni 2008 te Leiden op een proefschrift over algebraïsche meetkunde.

Begin dit jaar stuurde de vernieuwingscommissie cTWO voorstellen voor nieuwe examenprogramma's voor havo en vwo naar de staatssecretaris. Het idee was dat deze programma's in 2013 landelijk zouden worden ingevoerd, na bijstellingen op grond van experimenten die volgend schooljaar op enkele scholen zouden starten. Tot veler verbazing verwierp de staatssecretaris in april het voorstel en kwam zij met een eigen besluit op de proppen. Dit leidde tot veel boosheid onder docenten en didactici. Die boosheid is terecht: de besluitvorming heeft op een dermate rare manier plaatsgevonden dat onderwijsbaarheid, leerbaarheid en het algemeen vormend karakter van de programma's geheel uit het oog is verloren.

De staatssecretaris en de Resonansgroep

De cTWO heeft getracht evenwichtige examenprogramma's te maken die recht doen aan alle facetten van het wiskundeonderwijs, door een zorgvuldige procedure te volgen waarbij inbreng van zowel docenten, didactici als experts uit het vervolgonderwijs is meegewogen. Daarbij is óók getracht zo goed mogelijk rekening te houden met het commentaar van de Resonansgroep, een commissie ingesteld door de Tweede Kamer met als doel

het beoordelen van de doorstroomrelevantie van de programma's. Dit is het enige waarover de resonansgroep behoort en, gezien haar samenstelling, kan oordelen. De staatssecretaris neemt in haar besluit echter klakkeloos alle wijzigingsvoorstellen van de resonansgroep over, waardoor het evenwicht dat door de cTWO is gevonden grof wordt verstoord en zaken als onderwijsbaarheid dus buiten beeld worden gezet.

Dit is niet de enige fout die de staatssecretaris maakt. Zij legt in haar besluit namelijk uit, op geheel ongefundeerde en foute wijze, hoe wiskunde in elkaar steekt. De staatssecretaris hoort politieke belangen te wegen en, aangezien zij geen expertise op het gebied van wiskunde heeft, niet inhoudelijk een bijdrage te leveren aan de discussie!

Wiskunde A en C

Dat alles zou niet zo erg zijn, als het resultaat —de examenprogramma's— maar goed is. Bij Wiskunde B, het wiskundevak dat verplicht wordt gevolgd door de aankomende studenten wis- en natuurkunde, is dat nog wel het geval (hoewel er discussie is over de juiste aanpak van meetkunde). Schadelijk zijn echter de besluiten over de programma's voor Wiskunde A en C.

Wiskunde A is een lastig te plaatsen vak: het bereidt voor op zowel economische als biomedische studies. Voor de eerste studie is het analysegedeelte het belangrijkste, terwijl de medische faculteiten juist aangeven met name statistiek relevant te vinden. De cTWO heeft getracht het kansrekening- en statistiekonderdeel te revitaliseren door het accent te leggen op statistiek van grote datasets zoals dat ook in vervolgoopleidingen gebeurt. Tot nu toe werd er bij Wiskunde A veel meer aandacht besteed aan kansrekening en combinatoriek. Door het besluit van de staatssecretaris blijft er van de vernieuwde statistiek slechts een onsamenhangende losse flard over.

Met de gewonnen tijd komt men de economie tegemoet door meer analyse toe te voegen. Zou dit komen omdat er twee economen, en geen biomedici, in de Resonansgroep zitten? Bij Wiskunde C geldt wat betreft statistiek hetzelfde bezwaar sterker: Wiskunde C beoogt helemaal niet voor te bereiden op economie, maar op juridische, taal-, cultuur-, gedrags- en maatschappijwetenschappen.

Leerlingen die Wiskunde C volgen zijn in het algemeen zwak in wiskunde en niet erg gemotiveerd voor het vak. De cTWO heeft geprobeerd, uitgaande van politieke ideeën geformuleerd bij de invoering van het vak, een programma te maken dat naast uitgebreide aandacht voor algebraïsche vaardigheden ook aandacht besteedt aan voor leerlingen in het cultuur- en maatschappijprofiel interessante en motiverende onderwerpen zoals perspectief en logica. De staatssecretaris neemt in haar besluit de mening van de Resonansgroep over dat de cTWO hierin is doorgeschooten door vrijwel alle vernieuwende en profielspecifieke onderdelen te schrappen. Hier

wordt een kans gemist om leerlingen die over het algemeen zeer zwak in wiskunde zijn te laten ervaren dat wiskunde leuk of relevant kan zijn. Dat is althans iets wat de kleinschalige experimenten met Wiskunde C op dit moment al laten zien.

Het lijkt erop dat Wiskunde C een deelverzameling wordt van Wiskunde A, dat op zijn beurt weer meer op een deelverzameling van Wiskunde B gaat lijken. Dit is een stap terug in de tijd naar de situatie van vóór 1985. Wiskundeonderwijs aan toekomstige bèta-leerlingen was toen wellicht degeïntegreerd, voor niet wiskundegeïntegreerde leerlingen was het een ramp. Vakrelevante contexten zijn voor deze zwakkere of minder gemotiveerde leerlingen buitengewoon belangrijk.

Tunnelvisie van bètafaculteiten

Wiskunde A en C zijn irrelevant voor een stu-

die die wis- of natuurkunde. Het gevaar bestaat daarom dat wiskundigen op de Nederlandse universiteiten het standpunt innemen dat er niet zoveel valt aan te merken op het genomen besluit. Vanuit de nauwe optiek van het ingangsniveau van hun toekomstige studenten is dat ook zo. Er wordt, zowel in het voorstel van de cTWO als het besluit van de staatssecretaris, gelukkig weer veel aandacht besteed aan algebraïsche vaardigheden en 'wiskunde zonder rekenmachine'. Deze tendens is het afgelopen jaar overigens al ingezet met een herziening van de huidige examenprogramma's en een verbetering van de schoolboeken.

Inmiddels heeft de cTWO een jaar respijt gekregen om haar plannen bij te stellen. In dit jaar wordt op kleine schaal geëxperimenteerd met nieuwe onderwerpen, wordt een inventarisatie gedaan naar het niveau van de alge-

braïsche vaardigheden in havo en vwo en worden gedetailleerde suggesties gedaan voor een revitalisering van wiskunde in leerjaren 1 tot en met 3 van havo en vwo. Bovendien worden de HBO-raad en de VSNU om een oordeel gevraagd over het programma, daarbij in overweging nemend zowel het belang van de doorstroomrelevantie als de algemene wiskundige vorming van de leerlingen.

Het is ernstig te betreuren dat er door deze gang van zaken een onnodige controversie is ontstaan tussen docenten wiskunde enerzijds en het wetenschappelijke wiskundeonderwijs anderzijds, temeer omdat beide partijen elkaar dringend nodig hebben gezien de voortdurende geringe belangstelling voor exacte vakken.

De eerste planten



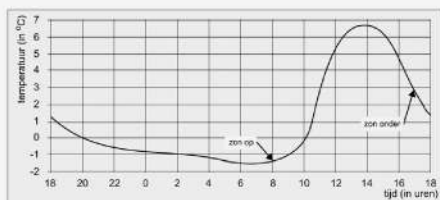
De eerste planten die in de kas gekweekt worden zijn tomaten. De tomatenplanten groeien het beste onder de volgende omstandigheden:

- overdag moet het vrijwel constant 25° C zijn, 's nachts mag de temperatuur dalen tot hooguit 18° C
- er is dag en nacht maximaal licht nodig

De tuinder zal proberen deze omstandigheden te realiseren door aan- en uitschakelen van lampen en CHP. Hij wil natuurlijk zo min mogelijk kosten maken. Wanneer en hoelang de CHP en de lampen aan staan, hangt natuurlijk af van de weersomstandigheden van de dag en de steeds veranderende omstandigheden in de kas.

Hier zie je de weersomstandigheden van een winterse dag:

- het is de hele dag bewolkt.
- de zon komt op om 8.00 uur en gaat onder om 17.00 uur
- de buitentemperatuur verloopt volgens onderstaande grafiek.



6

Wat moet de tuinder doen met de CHP en lampen om voor de tomatenplanten gedurende deze hele dag en nacht de geschikte omstandigheden te creëren in de kas?

Opdracht 2

In feite ga je de instellingen van de kas nu simuleren: je gaat aangeven wanneer en wat de CHP en de lampen doen. Die instellingen bepalen samen de temperatuur en het licht in de kas. Daarnaast is het ook nog eens je doel om dat zo goedkoop mogelijk te doen.

a. De nacht

Om 22 uur staat de CHP uit, alle lampen branden. De temperatuur in de kas is op dat moment precies 19 °C. Ontwerp een schema voor het aan- en uitzetten van de CHP en de lampen, zodat de temperatuur en het licht de hele nacht (tot 8.00 uur), op de juiste waarden blijven. Geef dit schakelschema overzichtelijk weer, geef ook op elk moment de temperatuur in de kas.

Onderzoek een aantal mogelijkheden voor het aan- en uitzetten en kijk of je een goedkoopste schakelschema kunt vinden.

b. De dag

Breidt vervolgens je schakelschema uit met het schema voor de dag (8.00 - 18.00). Onderzoek ook hier verschillende alternatieven om zo tot de goedkoopste en, dus, wat energie betreft, duurzaamste manier, te komen.

Het hoofd koel houden



7