



‘Aantrekkelijk en actueel voor alle leerlingen’

# Nieuw examenprogramma informatica

Per 1 augustus 2019 wordt het nieuwe examenprogramma informatica voor havo/vwo ingevoerd. Om dit tot een succes te maken, wordt nu hard gewerkt aan de ontwikkeling van lesmodules voor leerlingen en scholing voor docenten.

DOOR FEMKE VAN DEN BERG

**H**et examenvak informatica voor havo en vwo stamt uit 1998 en werd sindsdien lange tijd niet noemenswaardig aangepast aan technologische ontwikkelingen en de invloed ervan op de maatschappij. ‘Onderwerpen als smartphones, sociale media en het world wide web kwamen er niet in voor’, zegt Nataša Grgurina, vakdidacticus informatica aan de Rijksuniversiteit Groningen en promovenda computational science. ‘Weliswaar is het examenprogramma in 2007 ‘opgeschud’ - zo werd het aantal eindtermen teruggebracht van 53 naar 18 meer globale - maar inhoudelijk veranderde er weinig.’ Het programma negeerde enorme ontwikkelingen in de digitalisering van informatie en communicatie en de impact daarvan.

## Vernieuwing

Het vak raakte achterhaald, signaleerde de KNAW in 2012: ‘Informatiekunde en informatica op havo en vwo hebben een marginale positie, schieten kwalitatief tekort en zijn inhoudelijk uit de tijd. Het is urgent daar iets aan te doen (...). Dat is geen ideële zaak, maar dient de kracht van onze maatschappij en

economie.’ De KNAW adviseerde het vak grondig te vernieuwen. Twee jaar later vroeg OCW aan SLO te onderzoeken wat nodig was om een actueel en aantrekkelijk onderwijsprogramma voor informatica te realiseren. Jos Tolboom, leerplanontwikkelaar bij SLO, was destijds (net als Nataša Grgurina) een van de onderzoekers: ‘Wij adviseerden om een nieuw examenprogramma te richten op een brede doelgroep, met voldoende differentiatiemogelijkheden om leerlingen in havo en vwo, in elk van de vier profielen, boeiend onderwijs te bieden’, zegt hij. ‘Daarom pleitten we voor een beperkt aantal verplichte eindtermen voor alle leerlingen, aangevuld met eindtermen waaruit een keuze gemaakt kan worden.’ Ook leek het de onderzoekers goed om vast te houden aan het schoolexamen (in plaats van een centraal examen), zoals bij informatica de gewoonte was. Grgurina ‘Dat geeft docenten vrijheid om aan te sluiten bij recente ontwikkelingen.’

## Knelpunten

De onderzoekers signaleerden ook knelpunten die de realisering van een nieuw, succesvol examenprogramma in de weg

konden staan. Tolboom: 'Uit interviews met docenten bleek dat velen behoefte hadden aan meer houvast bij het vormgeven van de schoolexamens. Ook werd duidelijk dat de kwaliteit van de schoolexamens wisselend was, iets om rekening mee te houden bij de ontwikkeling van een nieuw examenprogramma.' Andere aandachtspunten waren: Wie moest het modulaire lesmateriaal ontwikkelen dat nodig was om het gedifferentieerde examenprogramma te kunnen uitvoeren? Hoe zou de bijscholing van zittende docenten vorm moeten krijgen? En het opleiden van meer bevoegde en bekwaame nieuwkomers? 'Het binnenhalen van nieuwe docenten is essentieel', zegt Tolboom. 'Het tekort aan informaticadocenten is naar schatting zo'n 20 procent en zal waarschijnlijk verder oplopen.' 'Docenten die met pensioen gaan, worden dikwijls niet vervangen', vult Grgurina aan. 'Jongeren die informatica studeren, kiezen liever voor het bedrijfsleven. En voor zij-instromers is het vaak niet eenvoudig om toegang te krijgen tot de universitaire lerarenopleidingen, vanwege de strenge toelatingseisen die mede voortvloeien uit wet- en regelgeving. Als dit niet verandert, dreigt het schoolvak informatica te verdwijnen. Om dit te voorkomen zouden universiteiten en hogescholen moeten samenwerken in het aanbieden van flexibele opleidingen, gericht op de vraag van potentiële studenten.' Tolboom: 'Daar wordt al aan gewerkt.'

## Concepten en contexten

Inmiddels zijn/worden ook de andere adviezen uit 2014 grotendeels opgevolgd en ligt er een nieuw examenprogramma. 'Dit heeft inderdaad een breed karakter en staat open voor leerlingen van alle profielen', vertelt Grgurina. 'Om op langere termijn actueel te blijven, wordt de basis gevormd door concepten die niet zo aan verandering onderhevig zijn en daardoor langere tijd bruikbaar blijven voor het schoolvak. Deze kunnen worden ingevuld met behulp van variabele contexten.' Ze geeft een voorbeeld: 'Een concept is bijvoorbeeld: programmeren. Een opdracht voor leerlingen kan zijn: maak een game met bewegende beelden en geluid. Hoe ze dat precies doen, ligt niet vast. De context kan steeds anders zijn. De ene leerling maakt bijvoorbeeld een vechtspel, terwijl een ander een romantische game maakt.'

## Kernprogramma en keuzethema's

Alle leerlingen die in informatica examen doen, moeten straks over dezelfde basiskennis beschikken. Die is vastgelegd in een verplicht kernprogramma, bestaand uit een domein vaardigheden (ontwerpen en ontwikkelen, informatica hanteren als perspectief, samenwerken en interdisciplinariteit, overige informaticaspecifieke vaardigheden) en vijf inhoudelijke kennisdomeinen: grondslagen, informatie, programmeren, architectuur en interactie (tussen informatica en omgeving). Bovendien zijn er twaalf keuzeonderdelen (zie kader), die aansluiten bij verschillende domeinen uit het kernprogramma en zich lenen voor koppeling aan verschillende contexten. 'Zo'n koppeling tussen keuzeonderdeel, domein en context kun je bijvoorbeeld maken door bij computational science modellen te maken voor biologische, scheikundige of economische fenomenen', geeft Grgurina als voorbeeld. Het kan best zijn dat een keuzethema straks maar door enkele honderden leerlingen in Nederland wordt gevolgd. 'Voor commerciële uitgeverij is het niet interessant om voor zo'n kleine doelgroep lesmateriaal te ontwikkelen. Daarom doen we dat zelf', aldus Grgurina.

## Ontwikkelteams

Voor ieder keuzethema wordt een ontwikkelteam samengesteld,

## Keuzethema's

Het examenprogramma bevat twaalf keuzeonderdelen:

1. Algoritmiek, berekenbaarheid en logica
2. Databases
3. Cognitive computing (kunstmatige intelligentie)
4. Computerarchitectuur
5. Security
6. Usability (de mate waarin een interactief systeem de gebruiker in staat stelt effectief, efficiënt en comfortabel in een gegeven omgeving zijn taak te voltooien)
7. Maatschappelijke en individuele invloed van informatica
8. Programmeerparadigma's (welke verschillende uitgangspunten zijn er om computerprogramma's te schrijven, waarin verschillen ze?)
9. Netwerken
10. Physical computing (hoe benut je computers voor het ontwikkelen van robots?)
11. Computational science (modelleren en simuleren: hoe zet je informatica-technieken in ten behoeve van andere wetenschappen/disciplines?)
12. User experience (hoe ervaren gebruikers interactie met computersystemen?)

bestaand uit een onderzoeksinformaticus, een vakdidacticus van een lerarenopleiding en drie informaticadocenten uit het voortgezet onderwijs. Zij ontwikkelen een lesmodule, die leer- en toetsmateriaal bevat waarmee een keuzethema kan worden gedoceerd. 'Ook stelt het ICT-bedrijfsleven materialen van interne opleidingen en casuïstiek ter beschikking', vertelt Tolboom. 'Al het materiaal moet voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen. Zo dragen we eraan bij dat het schoolexamen straks op alle scholen een vergelijkbaar niveau heeft.'

## Scholing

Voor informaticadocenten die met het nieuwe examenprogramma aan de slag gaan, komt er nascholing. Uitgeverij verzorgen gebruikersdagen voor verplichte onderdelen van het kernprogramma en de ontwikkelteams zorgen dat er scholing komt voor keuzeonderdelen. Ook wordt er een Handreiking schoolexamen informatica gemaakt om docenten houvast te geven bij het uitvoeren van het examenprogramma. 'Hierin worden suggesties opgenomen voor concrete, actuele, relevante contexten, waarbinnen concepten operationeel gemaakt kunnen worden. Ook worden de globale eindtermen uit het examenprogramma opgesplitst in specifiekere sub-eindtermen', vertelt Tolboom. 'Bovendien hebben we informaticadocenten gevraagd hun toetsen aan te leveren, zodat we die aan eindtermen kunnen koppelen. Een promovenda bewaakt de kwaliteit.'

## Wereldburgers

Uit cijfers van DUO blijkt dat in 2015-2016 ongeveer 12 procent van het totale aantal havo/vwo-leerlingen het keuzevak informatica koos. Tolboom en Grgurina hopen dat het nieuwe examenprogramma meer leerlingen ertoe verleidt dit te doen. Grgurina: 'Informatica levert concepten en methoden om van hen digitaal geletterde wereldburgers te maken die de kansen van de digitale wereld benutten om innovatieve oplossingen te bedenken en te realiseren. Dat zal vast veel leerlingen aanspreken!' ●

► Meer informatie:

<http://rekenenwiskunde.slo.nl/informatica>

[www.examenblad.nl/examen/informatica-vwo/2019](http://www.examenblad.nl/examen/informatica-vwo/2019)