

# Programmeren kun je (echt heel jong al) leren

Bill Gates en Mark Zuckerberg begonnen ook jong, dus leren meer en meer basisscholen hun leerlingen programmeren. Hard nodig, zegt de ict-branche. Weer een technologiehype, zegt de onderwijspsycholoog.

Door **Yoshi Tuk** Foto's **Guus Dubbelman**

**E**ens in de veertien dagen gaan tachtig leerlingen van de Verenigde Scholen J.A. Alberdingk Thijm in Hilversum met opwinding in hun lijf naar school. Uit honderden kinderen zijn zij uitgekozen voor dit vak. Wie weet leren ze hier wel hoe ze de nieuwe Mark Zuckerberg worden.

'Vandaag beginnen we met het programmeren van jullie eerste eigen robot', zegt docent techniek Tim van der Sluis als hij zijn lokaal betreedt. De zeventien jongens en drie meisjes uit groep 7 doen geen moeite hun blijdschap te onderdrukken. 'Gaaf' en 'cool' zijn termen die deze middag nog vaak vallen.

De Hilversumse scholengroep introduceerde vorig jaar programmeren als vak voor een selecte groep uit de klassen 5 tot en met 8. Na de zomer leren ook middelbare scholieren en zelfs de jongsten in groep 1 tot en met 4 de basisbeginselen van het coderen.

Hard nodig, zeggen technenuten en vertegenwoordigers van de branche. Volgens onderzoek van de Europese Commissie zijn over vijf jaar in Nederland 34 duizend meer vacatures dan mensen om ze in te vullen. Onder de vleugels van Neelie Kroes hoopt Amsterdam bovendien een digitale hotspot te worden en nog meer technologische bedrijven naar de stad te lokken.

De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen pleitte

daarom twee jaar geleden voor grote veranderingen in het onderwijs. De kwaliteit van bestaande vakken die 'digitale geletterdheid' bijbrengen is volgens het advies ver onder de maat. Met alleen het leren gebruiken van ict red je het volgens branchevereniging Nederland ICT niet meer. Bedrijven hebben vooral behoefte aan mensen die zelf nieuwe toekomstige oplossingen bedenken.

En dat begint vroeg en klein: Microsoft-oprichter Bill Gates programmeerde op zijn 13de boter-kaas-en-eieren, Facebook-vader Mark Zucker-

berg schreef in klas 6 een programmaatje voor zijn zus. Mannen die later met hun programmacode de wereld op zijn kop zetten. Een voorbeeld dat meer kinderen moeten volgen, zeggen de miljardairs zelf. Een schreeuw om opvolgers die niet onbeantwoord blijft.

In Engeland is programmeren is daarom sinds dit schooljaar voor iedere basisschoolleerling een verplicht vak. Kinderen vanaf 5 jaar leren er over algoritmen en het bouwen van een eigen computerprogramma. Programmeren moet zo normaal worden

als rekenen of taal. Iets dat ook in Nederland goed voor te stellen is.

De Hilversumse leerlingen vinden vandaag geen boeken, maar een kist met onderdelen op hun tafel. Tot groot ongenoegen blijft deze nog gesloten, want de docent begint zoals altijd bij het hoe en waarom. 'Want wat is een robot eigenlijk en waarvoor worden ze gebruikt?', legt Van der Sluis zijn leerlingen voor. 'Een computer die ons vervangt', roept een aantal. 'Omdat ze slimmer zijn dan wij', voegt een jongen vanaf het puntje van zijn stoel toe. ▶





Leerlingen uit groep 7 van de J.A. Alberdingk Thijm-school in Hilversum programmeren hun eerste robot.



► Wat volgt, is een gesprek over de zelflerende en adaptieve robot. Begrippen die wel vaker zijn gevallen in het lokaal, want geen van de 10- en 11-jarigen kijkt ervan op. Over de plekken waar robots nuttig kunnen zijn, bestaat weinig twijfel. In de zorg, maar ook in een oorlog. Dan blijven de mensen in ieder geval gespaard.

De kist bevat een zogenaamde next-module, de hersenen van de robot. Een wit kastje met ingangen voor kabels, geluids-, licht- en infraroodsensoren. Samen met de tientallen Legostenen die de leerlingen ook krijgen, is het een rijdende machine in spe. Door de onderdelen met utp- en usb-kabels aan elkaar en dan aan de laptop te knopen, kunnen de robot-hersenhelften worden geprogrammeerd. Doel van vandaag: de machine geautomatiseerd een route laten rijden zonder obstakels te raken.

In plaats van de gortdroge programmacode krijgen de leerlingen via visuele blokjes, die staan voor een commando, de kunst van het gebruiksvriendelijk programmeren onder de knie. Zo laten leerlingen van 8 jaar oud een b-bot, een bij met wielen, routes rijden en wordt aan het einde van groep 8 gewerkt aan een serieuze website in de programmeertalen Java en html.

Directeur-ict Herman Rigter hoopt dat daardoor binnen een aantal jaren iedere brugklasleerling in staat is een eigen smartphone-app te bouwen. 'Geen jongere moet nog schrikken van het programmeren van techniek.'

Wil het zover komen, dan moet

eerst het vak informatica voor havo en vwo-leerlingen flink op de schop. De plek die het nu krijgt in het onderwijs is veel te beperkt, zegt Jos Tolboom, leerplanontwikkelaar wiskunde en informatica bij SLO. 'Programmeren staat al sinds 1998 in het examenprogramma voor informatica voor de bovenbouw van havo en vwo. Maar de eerste drie schooljaren zijn geheel informatica-vrij en vanaf klas 4 is het een keuzevak zonder centraal examen. Omdat de kwaliteitscontrole ontbreekt, doceren leraren volledig naar eigen idee.'

SLO is door de staatssecretaris gevraagd een advies te geven over hoe Nederland die 'digitale geletterdheid' weer terug krijgt in de klas. Voor Tolboom staat vast dat de sleutel tot succes moet worden gezocht op de basisschool. 'Opleiden in het gebruik van een tekstverwerker is achterhaald, dat soort basisvaardigheden bezit ieder kind. Ze moeten de structuren van een probleem leren doorzien en begrijpen dat je een computer gebruikt om zelf een oplossing te maken.'

Het vak programmeren kan daarin nuttig zijn, zegt hij. 'Als een kind zich afvraagt hoeveel zandkorrels de woestijn bevat, kan hij met een zelf geprogrammeerd rekenmodel de aannamen toetsen. Het leert je te denken als ingenieur.'

Programmeren is werken met de logica van regels, commando's en variabelen. Een gestructureerde manier van denken die Rigter graag terugziet in de lessen op school. 'Een kind van 5 zullen we spelenderwijs bijbrengen dat elk proces uit opeenvolgende stap-

pen bestaat. Dat begint al bij de vraag wat je eerst moet doen: de boterham smeren of opeten? Alles met het uiteindelijk doel kinderen te leren dat je software niet alleen gebruikt, maar ook zonder moeite maakt.'

Terwijl de leerlingen uit groep 7 hun zelfgeprogrammeerde robots over een parcours van linialen en lijm-

en de baas van alle computers in Europa. Nou, dat wil ik later ook wel', voegt ze glunderend toe.

Net als het J.A. Alberdingk Thijm kijken andere onderwijsinstellingen naar de successen over de grens. Engeland en ook Estland gaan voorop. De Esten rolden drie jaar geleden een proef uit voor tientallen scholen tegelijk. Want: als kinderen van 5 al overweg kunnen met de iPad, waarom ze dan niet gelijk leren dat je apps ook binnen een handomdraai zelf maakt?

**'Mijn vader is de baas van alle computers in Europa. Nou, dat wil ik later ook wel'**

Het Pelgulinna Gymnasium in de hoofdstad Tallinn is zo'n school. Al in de eerste klas - de kinderen zijn dan 5 jaar oud - leren ze er over robots en hoe ze zelf te programmeren. Enkele jaren later zijn de leerlingen al toe aan hun eerste zelfgemaakte app.

Volgens docent Birgy Lorenz zijn de kinderen zo gewend geraakt aan logica dat in het voortgezet onderwijs exacte vakken weer favoriet zijn. En dat komt goed uit. Er is de Estse regering namelijk veel aan gelegen een vooroplopende digitale natie te zijn. Alles wat digitaal kan, gebeurt er digitaal. Daar past het dus het onderwijs op aan.

Toch is niet iedereen enthousiast. Een zoveelste technologiehype, zegt hoogleraar onderwijspsychologie aan de Open Universiteit, Paul Kirschner. 'Of programmeren bijdraagt aan het logisch denken? Dat kan. Maar er is geen onderzoek dat bewijst dat dit ook goed is voor de ontwikkeling van de lerende in het algemeen. Didactisch zijn er overeenkomsten tussen een programmeertaal en een taal zoals we die spreken. Maar dat maakt

stiften laten scheuren, werkt groep 5 in een nabijgelegen lokaal aan een eigen computerspel. Leraar Thomas Meddens peilt eerst wat de twintig kinderen al weten over wie er werken in de game-industrie. Een cartoonist - want dat kun je volgens de negen meisjes best zo noemen - en een tweaker. Die speelt de spellen op zoek naar bugs.

Tess en Eline maken een spel over een tijger en een kasteel. Springveren hier, ijsvloeren daar, de roze achtergrond maakt het verder af. Achterin de klas stuurt Rosalie behendig een bal over bewegende balken. 'Robots leren besturen lijkt me wel het gaafst. Mijn vader is ook 'programmeerder'



## JONG GELEERD EN NAAM GEMAAKT ALS PROGRAMMEUR: WAT VINDEN ZIJ VAN CODEERLESSEN OP DE BASISCHOOL?



**ARJAN BRUSSEE (42)**  
Programmeur van  
computerspellen



**GUIDO VAN ROSSUM (59)**  
Uitvinder van pro-  
grammeertaal  
Python, program-  
meur bij Dropbox



**BART TEEUWISSE (46)**  
Programmeur bij  
Twitter



**ROBERT GAAL (29)**  
Productmanager  
bij Google

**A**ls 8-jarige gaat Arjan Brussee al naar computerclubs. Begin jaren tachtig leert hij zichzelf Snake programmeren, bekend als hét spel op Nokia-telefoons. Het blijkt het begin van een carrière in de spelindustrie. Met experimenten waarbij computers de eerste grafische elementen tonen wordt hij bekend, in 1993 maakt hij naam met *Jazz Jackrabbit*, een van de eerste realistische pc-actiespellen. De royalties steekt hij in een bedrijf dat opgaat in het nu tweehonderd man grote Guerrilla Games, van het spel *Killzone*. Met zijn nieuwe spelbedrijf Boss Key profiteert hij nog dagelijks van de programmeerlessen: 'Ik weet problemen op te lossen en logica toe te passen. Beschouw programmeren als een breed begrip – een basisvaardigheid waar elk kind wat aan heeft. Websites maken is wat overdreven, maar van een spel bouwen met visuele blokken leer je als kind veel. Analyseren, structureren en redeneren.'

**K**linkende namen als Google en Dropbox zijn gebouwd op de programmeertaal Python (1991) die Guido van Rossum uitvindt. Als kind is hij zeer geïnteresseerd in elektronica, maar tijdens zijn studie wiskunde komt Van Rossum pas in aanraking met computers. Niet vreemd, want naar eigen zeggen is hij altijd een laatbloeiër geweest. Wel is hij een echte abstracte denker, hetgeen van pas komt in het uitwerken van zijn eigen taal. Van Rossum: 'Programmeren op de basisschool? Dat lijkt me niet realistisch. Het abstracte denken van programmeren ontwikkel je over een erg lange periode. Bovendien is het programmeren van een website weer iets heel anders dan de bouw van een app. Natuurlijk lees je over hackers en wonderkinderen van 8 jaar oud, maar dat zijn echt uitzonderingen.'

**N**og voordat Silicon Valley het centrum van de tech-wereld wordt, strijkt Bart Teeuwisse er in 1998 neer. Waar de hobby-computer van zijn vader – een ZX Spectrum – en de ict-radioshow *Hobbyscoop* toe kunnen leiden: zo ben je programmeur voor Nieuw-Zeelandse slachterijen, zo vliegt Philips je over naar de televisiestudio's in de VS. Van internetdiensten met internationaal bereik gaat zijn hart echt harder kloppen. Yahoo! en tegenwoordig Twitter kent hij daarom van binnen. Zijn zoon Casper (9) krijgt al zijn eerste lessen in het programmeren. Waarom? 'De berg aan ruwe online-informatie groeit. Pas wanneer je kennis hebt van logica en datastructuren kun je die in je werk bewerken en gebruiken. Hij leert welke techniek hij nodig heeft om een doel te bereiken. Op een kindvriendelijke manier, maar beter vroeg dan laat.'

**V**an Sliedrecht is het een kleine stap naar Silicon Valley. Als 4-jarige maakte hij trots zijn eerste tekening op de computer, 25 jaar later werkt hij in het Mekka van de technologie. Zijn moeder spoort hem al op de basisschool aan een computercursus te volgen, zijn informaticadocent zorgt voor inspiratie en lessen in programmeertalen. Het resulteert in een softwarebedrijf dat hij verkoopt, waarna Google Gaal binnenhengelt om programmeurs aan te sturen. 'Ergens onderweg raakte ik bezeten van het idee dat je digitale producten niet alleen kunt gebruiken, maar ook kunt maken. Iets dat meer kinderen moet worden bijgebracht. Hoe eerder je kinderen leert maken, hoe meer de wereld zich ontwikkelt.' En hoewel hij nog nauwelijks code tikt, heeft hij in zijn huidige functie nog voordeel van zijn achtergrond. 'Ik snap wat programmeurs frustrereert en beweegt. Daardoor kan ik mijn team van Google-codeurs beter aansturen.'

een programmeur niet automatisch iemand met gevoel voor taal.'

Kirschner ziet het als een verandering die gedreven wordt door de gedachte dat computers de enige toekomst zijn. Natuurlijk is programmeren als vak dan een optie. 'Maar willen we dat ieder kind programmeur wordt? Ik betwijfel het. Dingen veranderen zo snel dat 3D-programmeren of in elke andere taal straks een vaardigheid is zoals de beitel zich verhoudt tot de draaibank. Er komt altijd een moment dat zo iets weer ingehaald is.'

Wil je de logica terug in het onderwijs, dan moet je dat volgens de hoogleraar onderbrengen bij al bestaande

vakken. Niet door tijd van lessen af te snoepen, maar door in ieder ander onderwerp wiskunde, cijfers en logica te benadrukken. 'Leer ze bijvoorbeeld hoe je een werkstuk logisch opbouwt. Dat kunnen mijn volwassen studenten nu vaak niet eens. Logisch denken leer je door het te verweven in de bestaande leerlijn. Niet door er een nieuw vak voor uit te vinden.'

Ook op de Hilversumse scholengroep zullen keuzes worden gemaakt. Een nieuw vak zal in tijd altijd ten koste

gaan van een ander. Of dat uiteindelijk leidt tot meer opgeleide technici durft Rigter niet te zeggen. 'Voor een aantal zal het reden zijn zich meer te verdiepen in techniek. Voor anderen is het vooral een les die nodig is voor elk toekomstig beroep. We leren kinderen dat je niet hoeft te schrikken van programmeren.'

De Hilversumse leerlingen Guus en Dennis pakken tegen het einde van de middag hun robot tevreden weer in. Het parcours hebben ze nooit gehaald, maar dat lijkt ze niet te deren. Bas is vooral blij dat ze het apparaat in beweging hebben gekregen. En Dennis? Die denkt er over thuis een vliegende draak te bouwen die luchtfoto's plaatst op Google Maps. Of hij later ook programmeur wordt? 'Nee, natuurlijk niet. Ik word gewoon profvoetballer.'

