

MAKEN ALS VAARDIGHEID is bijna uit het Nederlandse onderwijs verdwenen. Maar op het Haagse College de Populier slaan leerkrachten en leerlingen buiten schooltijd aan het knutselen. 'Maken is zoveel meer dan bèta en techniek. Het gaat om leren falen, opnieuw beginnen en plezier maken.'

ARJAN VAN DER MEIJ | PIONIER VAN HET NEDERLANDSE MAAKONDERWIJS

KLOOIEN IN ZIJN PUURSTE VORM

IN EEN HOEK VAN DE ZOLDER VAN HET HAAGSE COLLEGE DE POPULIER STAAT DE VEERTIENJARIGE JEROEN (3 vwo) gebogen over een mechanische hand. De hand is gemaakt van hout, de vingerkootjes zijn stuk voor stuk mooi glad geschuurd op de schuurmachine en aan elkaar verbonden met ijzerdraad. Op de vingers en de handpalm zijn oogjes geschroefd waardoor touwtjes lopen. Door de aandrijving van een kleine motor van 6 volt rollen de touwtjes op een spoel waardoor de hand een knijpbeweging maakt. Jeroen heeft het afgelopen jaar maandenlang, zonder hulp, hieraan gewerkt. Het hele proces heeft hij zelf uitgedokterd en uitgevoerd. Trots zet natuurkundeleraar Arjan van der Meij een filmpje van de houten hand op zijn blog en op Twitter. Jeroen is een van de 28 leerlingen die het afgelopen schooljaar eens in de drie weken op vrijdagmiddag aan de FabKlas van het Christelijk College de Populier meededen. Ze maakten een kruisboog en een draaiend reuzenrad van karton, ontwierpen een ergonomische beker voor kleine kinderhanden en naaiden een kattenmand. De FabKlas is de Nederlandse versie van wat internationaal ook wel Maker Education (MakerEd) heet. Of in gewoon Nederlands: maakonderwijs. De Fabklas bestaat al vijf jaar en de leerlingen staan in de rij om op vrijdagmiddag, als iedereen naar huis gaat, nog drie uur te klooiën, uitproberen, falen en weer opnieuw te beginnen.

WEEMOEDIG

Natuurkundeleraar Arjan van der Meij (1969), blouse met drukke print door zijn vrouw gemaakt, stevig brilmontuur en joviale, harde stem, inventariseert in de laatste les voor de zomervakantie wie er in het nieuwe schooljaar wil terugkomen. Bijna iedereen in de kring steekt de vinger op. Alleen Jan weet nog niet of hij van zijn moeder mag: 'Eindexamen, hè?' Van der Meij: 'Ik ga wel met je moeder pra-

TEKST ANJA VINK ILLUSTRATIE ZELOOT

Niet alleen nerds; ook kunstenaars, ambachtslieden en ontwerpers vinden de weg naar de do it yourself-beweging.



ten. Ik zie geen probleem voor je eindexamenresultaten.' Drie jongens die dit jaar eindexamen hebben gedaan, kijken een beetje weemoedig voor zich uit, deze laatste keer in de FabKlas. Twee van hen gaan naar de Technische Universiteit Delft. Van der Meij: 'Je kan volgend jaar nog steeds meedoen, hoor.' Om vervolgens in één adem door te gaan: 'Wat gaan we vandaag maken?'

Van der Meij is pionier en pleitbezorger van het maakonderwijs in Nederland. Samen met de biologieleeraren Per-Ivar Kloen, Marten Hazelaar en technische onderwijsassistent Rolf van Oven is hij de motor achter het maakonderwijs op de Populier, een mavo-, havo-, en vwo-school met een gemengde leerlingenpopulatie in de Haagse wijk Segbroek.

BLIJE BÈTA

Al jaren staat Van der Meij te boek als een natuurkundeleraar met een groot hart voor zijn vak en zijn leerlingen. Op aanraden van hoogleraar Egbert Boekert van de faculteit natuurkunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam is hij leraar geworden. Van der Meij: 'Hij nam me apart en vroeg me uitdrukkelijk het onderwijs te overwegen. Hij zag dat heilig vuur in mij. En daarin heeft hij gelijk gehad.' In 1995 ging hij onmiddellijk na zijn opleiding bij de Populier aan de slag, en hij is er nooit meer weggegaan. In 2003 liet hij van zich horen als de motor achter actiegroep de Boze Bèta's die in het geweer kwamen tegen de plannen van onderwijsminister Van der Hoeven om het aantal verplichte uren van de bètavakken terug te draaien. Het tevergeefs actievoeren ging hem niet in de koude kleren zitten. Hij besloot zich weer op het lesgeven te richten en werd teamleider van de bèta-afdeling van de Populier.

Daar bouwde Van der Meij samen met zijn collega's een nieuwe afdeling op, waar leerlingen een dag per week kunnen kiezen voor bijzonder bèta-onderwijs. Daarin krijgen ze onder meer denklessen en technisch ontwerpen. De zolder van de school werd verbouwd tot een groot, licht lokaal met overal nissen en hoeken.

In een hoek staat een automaat waar leerlingen naast een geodriehoek ook zelfgemaakte puzzeltjes en Rubiks kubussen kunnen kopen. Gezaagd met de lasercutter en met de hand in elkaar gezet. In een andere hoek van het lokaal staan glazen potten met een duistere substantie: een project van biologieleeraar Kloen waarin leerlingen levende materie maken en in stand houden. Onder 'leven' wordt zelfs de kleinste microbe verstaan.

De school werkt samen met de TU Delft en vier andere scholen in het project Beter Bèta. De drie docenten geven ook les aan groep 7 en 8 van basisscholen in de buurt. En ieder jaar gaat 5 vwo op bètakamp.

Natuurkundeleraar Van der Meij noemt zichzelf tegenwoordig een blijde bèta: hij kan zich bijzonder vrolijk maken over bijzondere getallen, geeft foute statistici steevast op hun donder, verwondert zich vaak over nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen. Maar bovenal is hij een leraar met veel liefde voor het vak. 'Ik zou nooit zonder het werk in de klas kunnen. Daar haal ik mijn lol vandaan: de leerlingen.'

Zijn verwondering en vernieuwingsdrift dreven hem naar het maakonderwijs. 'Ik kwam via internet in aanraking met maken: het ging plotseling over 3D-printers, over programmeren met goedkope mini-computers als Makey Makey of scratch. Maar ook over solderen. Allemaal onderwerpen die maar zijdelings in het bètaonderwijs aan bod komen. Ik zag dat scholen in de VS dit vol enthousiasme oppakten en ik vroeg me af of dit ook iets voor ons zou zijn. Wij leerkrachten zijn toen zelf gaan knutselen en dat doen we nog steeds. Op de eerste maandag van de maand doen we aan plakken en knippen. Langzaam aan sloten steeds meer mensen zich aan. En van het een kwam het an-

der. De magie van het maken sloeg toe. We schaften het materiaal aan dat steeds goedkoper en toegankelijker werd. En zo zijn we op de FabKlas gekomen: we gaan dit ook met de leerlingen doen. En daar gebeurde hetzelfde: het enthousiasme van de leerlingen is ontroerend.' Rond zes uur zet Per-Ivar Kloen twee grote pannen soep op elektrische plaatjes, hij verwarmt knakworsten uit blik, scheurt witte bolletjes doormidden en snijdt pizza in stukken. Maar iedereen is te druk bezig om te eten. Pas na meerdere oproepen laten de vierentwintig jongens en vier meisjes hun werk in de steek om een bolletje naar binnen te proppen en een bak soep leeg te slurpen. Mari gaat weer snel aan de gang met de lasercutter. Van der Meij: 'Dat heeft ze meteen naar zich toegetrokken. Die weet wat ze wil.'

GEËERD DOOR OBAMA

Het maakonderwijs heeft zijn wortels in de zogenaamde Maker Movement. Deze beweging begon rond 2005, toen de technologie van het maken loskwam van grote industriële werkplaatsen en apparatuur steeds meer in goedkope vorm beschikbaar kwam voor individuen. De 3D-printer is hiervan het ultieme voorbeeld. Die maakt het nu bijvoorbeeld mogelijk dat kinderen die een handprothese nodig hebben die voor vijftig euro aangemeten kunnen krijgen. Voorheen kostte dat duizenden euro's. En het zijn niet alleen nerds of doe-het-zelvers die aan de slag gaan; ook kunstenaars, ambachtslieden en ontwerpers vinden de weg naar de *do it yourself*-beweging.

De Maker Movement is in de Verenigde Staten een grote beweging met Maker Fairs, MakerLabs, MakerEd en een eigen blad, *Make*. Met andere woorden: de beweging is het Willie Wortel-stadion ontgroeid. Sommigen spreken ook wel van een derde industriële revolutie die al een flinke bijdrage levert aan de economie en wordt opgenomen in de bestaande industrie. Zo zet de auto-industrie haar eigen MakerLabs op om minder afhankelijk te worden van tijdrovende industriële maakprocessen. Nederland, en dan met name de techhub Eindhoven met de Technische Universiteit en een aantal bedrijven daaromheen, is leidend in deze nieuwe technologie. Het Nederlandse bedrijf Shapeways is een van de grootste 3D-print bedrijven ter wereld en is verantwoordelijk voor de snelle lancering van zeer uiteenlopende producten. Het onderwijs in de VS volgt deze ontwikkeling: het aantal scholen dat een MakerLab heeft of een Maker Fair organiseert in samenwerking met bedrijven of bibliotheken, groeit snel. De Castilleja School in Palo Alto is een meisjesschool waar het maken een enorme vlucht heeft genomen. Alle leerlingen doen enthousiast mee aan technische labs, waaronder ook naaimachines vallen. Bijzonder, aangezien meisjes interesseren voor bèta nog altijd slecht lukt in de westerse landen. Hét Amerikaanse voorbeeld is High Tech High in San Diego: een school die net zoals de Populier een gemengde leerlingenpopulatie heeft en oogt als een groot laboratorium waar leerlingen voornamelijk leren door te maken. De school is gehuisvest in de voormalige hangars van een vliegtuigbouwer en werkt nauw samen met het bedrijfsleven. Van der Meij, Hazelaar en Kloen zijn vorig jaar op bezoek geweest. Naar hun smaak was het onderwijs op High Tech High

iets te georganiseerd. 'Te weinig ruimte voor creativiteit. Maar de sfeer op de school was indrukwekkend.' De ultieme doorbraak in de VS voor de makermovement en MakerEd kwam toen het Witte Huis vorig jaar een eigen Maker Fair organiseerde en president Obama alle makers van de VS eerde voor hun bijdrage aan het land.

KLUSVERLEDEN IN HET KRAAKPAND

Premier Rutte staat nog niet in de startblokken voor een Maak Festival in het Catshuis, maar sinds een aantal jaren komen er wel steeds meer initiatieven. In Amsterdam timmert de Waag Society aan de weg met een MakerLab en de Friese bibliotheken lopen voorop met het FryskLab, een in een voormalige bibliobus gehuisvest project waarin scholieren kennismaken met digitaal knutselen. De eerste Maker Fair van Europa werd in 2012 in Groningen georganiseerd. Al snel volgden Enschede, Eindhoven en Amsterdam. Maar gezien de hoge doses zelfgemaakte tassen, kettingen en kleding moeten de Nederlandse Maker Fairs nog hard hun best doen om het stadium van de nijvere huisvlijt te ontstijgen. Ook Kennisnet, de publieke ict-partner voor het onderwijs, heeft een publicatie gewijd aan het maakonderwijs.

Vorig jaar werd tijdens de eerste Maker Fair in Amsterdam een bijeenkomst georganiseerd over maken in het onderwijs. Onderwijsminister Jet Bussemaker vertelde over haar klusverleden in het kraakpand waar ze in de jaren tachtig woonde. Maar ze benoemde niet concreet wat de plaats van het maken in het Nederlandse onderwijs zou moeten zijn. De clou is misschien wel dat maken helemaal niet nieuw is. Maken is van alle tijden, maar lijkt juist in het onderwijs bijna verdwenen te zijn. Nederlandse scholen met een goed geoutilleerd handenarbeidlokaal en een docent handenarbeid zijn zeldzaam. Maken kom je eigenlijk alleen nog tegen in het kunstonderwijs en op het vmbo en mbo. Bij die twee laatste onderwijsvormen hangt het vaak samen met een opleiding voor een beroep. Met je handen werken hoort bij het vmbo en mbo, en niet bij het algemeen vormend onderwijs. Een hardnekkig misverstand dat het maken in het Nederlands onderwijs in de weg zit.

Dat het maken als vaardigheid uit het onderwijs is verdwenen, heeft volgens Van der Meij ook te maken met het feit dat het Nederlandse onderwijs steeds meer op prestaties is gericht. 'Er is steeds minder ruimte voor onderwijs dat losstaat van de uiteindelijke uitkomsten: cijfers. In het onderwijs staat falen gelijk aan slechte cijfers en leren van je fouten is geen vaardigheid.' En dat is juist een van de goede kanten van maakonderwijs: 'Je leert fouten maken, je leert van je mislukkingen. Je leert uit te proberen, mislukken en weer opnieuw beginnen. Het is klooiën in zijn puurste vorm. En dat is heel belangrijk voor deze nieuwe generatie jongeren die zal moeten leren omgaan met die nieuwe technologie.'

TINKEREN

Sinds een paar jaar loopt de visite af en aan in het bètalokaal van de Populier: leraren van ander scholen komen kijken en meedoen, Tweede Kamerleden lopen weg met de mannen, media schrijven over het maakonderwijs. Van der Meij heeft meerdere keren met staatssecretaris Sander Dekker gesproken. De Tweede Kamer heeft zelfs voltallig de Motie Makersonderwijs aangenomen. Een samenwerking met het Platform Bèta Techniek voor het Science Makers Award gala op 23 september liep echter op niets uit. Van der Meij: 'Dat was te veel gericht op excellentie: de zogenaamde toppers. Daarnaast zie je dat de overheid de neiging heeft om maakonderwijs te verbinden aan meer studenten en personeel in de bèta en de techniek. Daarmee sla je een belangrijk element van het maakonderwijs over: het is voor iedereen. Niet iedereen

'Er is eigenlijk maar één ding dat ik basisscholen afraad: een 3D-printer kopen. Koop soldeerbouten, figuurzagen.'



is een maker, maar het is wel van belang dat leerlingen die ervaring kunnen krijgen. Het gaat over klooiën, knoeien of zoals ze in de VS zeggen: tinkeren, uitproberen. Dat is een vaardigheid die zo belangrijk is. Dat sluit ook aan bij mijn ideeën over onderwijs waarin leerlingen op een diepere manier leren doordat ze het doen en ervaren. Ik denk dat wij geen enkel kind die leerervaring mogen onthouden.'

In een hoek van de zolder zijn twee meisjes bezig met het maken van een poezenmand. Er is roze nylon teddystof met een print van zwarte kattenpootjes maar er is nog geen vulling. De dames gaan die kopen en komen terug met een flinke rol schuimrubber. Die lijkt veel te slap voor een poezenmand. Per-Ivar Kloen staat het op een afstandje te bekijken. Hij ziet het probleem ook, maar zegt niets. 'Dat moet je als docent ook leren. Je er niet al te veel mee bemoeien. Laat ze het zelf uitvinden. Laat ze hun eigen fouten maken. Ik kan nu gaan vertellen hoe ze het wel moeten doen, maar leren ze daar net zoveel van?'

Van der Meij waakt er ook voor een blauwdruk te geven hoe andere scholen hun maakonderwijs moeten vormgeven. 'Wij hebben het ook stapje voor stapje opgebouwd. Begin er mee, experimenteer en maak stappen. Natuurlijk kunnen scholen ervaringen uitwisselen, van elkaar leren. Maar er is geen vaste manier om het te doen. En het verschilt per school. Er is eigenlijk maar één ding dat ik basisscholen afraad om te doen: een 3D-printer kopen. De opbrengsten zijn niet in verhouding tot de kosten. Vaak wordt er gedacht dat het allemaal met die 3D-printer begint, maar niets is minder waar. Koop soldeerbouten, figuurzagen, ga programmeren. Allemaal haalbaar en minder ingewikkeld dan die 3D-printer waar je een of twee keer iets raars mee print, maar waarvoor geen enkel basisschoolkind een ontwerp kan maken dat vervolgens wordt uitgeprint. En dan staat-ie te verstoffen in een hoek.'

Aan het eind van de FabKlas, als de leerlingen na drie keer aandringen het lokaal en daarna het gebouw hebben verlaten, gaan de benen op tafel en trekken de heren flesjes zelfgebrouwen IPA bier open. Smaakvol hoppig bier. De restjes pizza worden opgegeten. De collega's in de VS hadden zich erover verbaasd dat de Nederlandse collega's bier mochten brouwen op school. De mannen van de Populier verbaasden zich er op hun beurt weer over dat hun Amerikaanse collega's proefjes mogen doen met levend celmateriaal. Want dat is uit den boze in Nederland. Van der Meij: 'Zo lopen we allemaal tegen de grenzen op van wat betaamelijk zou zijn.' En, benadrukt Van der Meij, dat is ook het mooie en ietwat anarchistische van maakonderwijs: 'Je morrelt aan grenzen, je moet nadenken over wat wel en niet mogelijk is. Ook de directie van de Populier krabde zich wel eens op het hoofd waar we nu weer mee bezig waren.' Ondertussen hebben ze vrije hand. Per-Ivar Kloen kondigde voor de zomervakantie via Twitter aan dat hij twee robots heeft besteld voor het nieuwe schooljaar. 'Daar gaan we lekker mee aan de slag.'

www.makered.nl; www.fabklas.nl, met een blog van de leerlingen

