

TERUGKOPPELING

thema: het nieuwe maken

uniek naslagwerk:
***Alle FabLabs van de
Benelux op een rijtje***

Zwartboek
aangeboden aan OC&W

Conferentie
*dit jaar in samenwerking
met de VDTI en de NVON*

VEDOTECH
ONDERWIJS IN TECHNIEK

JAARGANG 22, NUMMER 2
OKTOBER 2013

In Engeland worden 3D printers verplicht gesteld voor middelbare scholen. Dus wie weet leren we in de toekomst allemaal onze eigen leefomgeving te ontwerpen en printen we ons eigen voedsel uit. In elk geval kunnen we nu alvast leren omgaan met digitale fabricage door zelf aan de slag te gaan in een FabLab.

Een bijdrage van Iris Douma

FABLAB

WAAR JE BIJNA ALLES MAKEN KUNT

Volgens dr. Neil Gershenfeld, bedenker van het concept FabLab, is de volgende stap het programmeren van atomen in plaats van computer bits. Leerlingen laten ontdekken hoe dingen gemaakt worden, welk materiaal ze uit bestaan en hoe ze moeten programmeren zijn van groot belang voor een duurzame toekomst!

FabLab?!

Misschien heb je er wel eens van gehoord, een coöperatieve werkplaats waar iedereen kan leren werken met de nieuwste technologie zoals de 3D-printer, lasersnijder, vinylsnijder en cnc-frees. Een FabLab (Fabrication Laboratory) is een lokale en open werkplaats waar kennis delen centraal staat. Het netwerk van FabLabs bestaat wereldwijd uit 243 FabLabs. De Benelux telt nu al meer dan 30 Labs en het aantal groeit nog steeds.

FabLabs inspireren en nodigen uit om zelf iets te maken. Door digitale fabricage kun je een prachtig design bijvoorbeeld uit Amerika zomaar in je klaslokaal reproduceren. De nieuwste technologie maakt het mogelijk om van een algoritme op je computer naar een eigen tastbaar ontwerp te komen.

Participatie is de motivatie, iedereen wil een keer zijn eigen ontwerp 3D-printen of iets uitsnijden met de laser vanaf zijn eigen laptop.

Een FabLab is open voor iedereen die wil experimenteren. En daarnaast bieden alle FabLab's workshops aan die je leren een idee tastbaar te maken met de digitaal aangestuurde machines.



dr. Neil Gershenfeld van 'The Center for Bits and Atoms' MIT (Massachusetts Institute of Technology) startte voor zijn studenten ooit het vak 'how to make almost anything' en daaruit vloeide het concept FabLab voort.



Diverse objecten uit de 3D-printer. Naast de 3D-printer hebben de meeste FabLabs ook een CNC-frees, een snijplotter en een lasersnijder staan.

21st century skills

Leren door te creëren, onderzoeken zowel lokaal als globaal, samenwerken aan problemen, kennis opdoen en die weer delen en documenteren voor digitale fabricage. Toevallig sluit dit heel mooi aan bij nieuwe ontwikkelingen binnen het onderwijs, de 21st century skills. Misschien niet helemaal toevallig want het idee van het FabLab is ontstaan uit dezelfde vraag die nu binnen het onderwijs wordt gesteld. We zijn van een geïndustrialiseerde samenleving overgegaan naar een digitale samenleving. Wat is de volgende stap? Wat moeten we ontwikkelen, hoe innoveren we en wat moeten we leren? Het FabLab reikt ons een antwoord aan door een omgeving te creëren voor het ontdekken van nieuwe mogelijkheden. Een omgeving die het leren niet centraal stuurt maar ruimte geeft om te leren samenwerken, van elkaars kwaliteiten gebruik te maken, zelf vorm te geven aan ons leerproces. Het helpt ons om naast het traditionele kennis opdoen, kennis reproduceren en kennis toepassen ook ruimte te geven voor leren door analyseren, evalueren en creëren (bloom) en zo oplossingen te vinden voor de maatschappelijke uitdagingen van de toekomst.

Volgens het Techniekpact is samenwerking tussen onderwijs, bedrijfsleven en werknemers de sleutel voor aantrekkelijk

techniekonderwijs. Het FabLab is een omgeving die dit faciliteert. Een bezoek aan een FabLab draagt bij aan kennisgeving met nieuwe technologie, het roept vragen op en stimuleert het ontdekken van nieuwe mogelijkheden. Het FabLab is een broedplaats voor open innovatie. Maar zonder docenten komen de leerlingen, een paar uitzonderingen daar gelaten, niet heel ver. Leerlingen hebben naast een uitdagende en relevante opdracht ook basiskennis en begeleiding nodig. Samenwerken, vragen formuleren en organiseren zijn ondernemersvaardigheden die niet voor elke leerling vanzelfsprekend zijn. Soms is meer structuur nodig maar meestal is juist de mogelijkheid dingen zelf uit te zoeken en daarna te reflecteren op het proces van belang. Het FabLab is de plek waar hoofd en handwerk samen komt.

Workshops en lessen

De meeste workshops in het FabLab lijken goed aan te sluiten bij NLT of NASK omdat ze raken aan een aantal kerndoelen zoals 'mens en natuur' (28 onderzoek leren doen / 29 sleutel begrippen) en 'rekenen en wiskunde' (23 exact en schattend rekenen / 26 werken met en redeneren over vormen). Onderzoeken welk materiaal geschikt en duurzaam is om iets van te maken? Spelen met een algoritme waardoor je iets kan ontwerpen

vanuit code? Of zelf een eigen 3Dprinter bouwen voor op school! Materiaalkennis, mechanica, elektronica en software komen daarin allemaal vanzelfsprekend bij elkaar.

Leerlingen en docenten maken in het FabLab op een inspirerende wijze kennis met nieuwe technologie. Zo draagt het FabLab vanzelfsprekend bij aan een betere aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt in de technieksector.

Elk FabLab is weer anders

Elk FabLab heeft zo zijn eigen insteek, logisch want elk Lab is lokaal opgestart. Zo is het ene FabLab gericht op uitvinders en ondernemers, het ander meer geïnteresseerd in wijkgerichte en maatschappelijke ontwikkeling. Sommige Lab's zijn ingebed in een HBO of andere onderwijsinstelling en er bestaat zelfs een mobiel FabLab dat langs scholen gaat. Er zijn FabLab's die opgericht zijn met subsidie maar ook FabLab's opgezet door makers en kunstenaars waar vooral veel wordt geëxperimenteerd en kennis wordt gedeeld. Maar allemaal zijn ze geïnteresseerd in educatie en bieden workshops aan, zo nodig op maat.

Meer weten?

Dit kan natuurlijk op www.fablab.nl, maar bekijk ook dit unieke overzicht voor jouw dichtstbijzijnde FabLab, het onderwijsaanbod en de contactgegevens van de labmanager.

IN HEEL 'T LAND

FABLAB TRUCK

**Zeeburgerpad 45
1019 AA Amsterdam
www.fablabtruck.nl**

Openingstijden: Op aanvraag

Onderwijsaanbod: Als kennis-making met Digital Fabrication biedt de Fab Lab Truck een aantal workshops aan. In deze workshops kan in een beperkte tijd geleerd worden om te gaan met machines en software. Het eindproduct van de workshops is altijd een tastbaar product, dat de deelnemer mee naar huis kan nemen.

Aantal leerlingen: Afhankelijk van de workshop

Prijs: De FabLab Truck kan ingericht met de lasersnijder, vinylsnijder en 3Dprinter op iedere gewenste locatie staan. De kosten hiervoor bedragen 1200,- per dag, incl. twee medewerkers. Meerdere dagen kosten in overleg. Ook is het mogelijk om de workshop te richten op een specifieke machine en de techniek daarvan.

Jaap Vermaas
fablab@fablabtruck.nl
06-41780834

Mocht er bij jou in de buurt geen FabLab zijn dan zou je altijd deze met lasersnijders, plotters en printers uitgeruste bus kunnen uitnodigen op het schoolplein. De Fablab Truck uit Amsterdam, uit Friedsland en uit Alkmaar komen overal in Nederland.



DE FABLABS VAN DE BENELUX



ALLÉÉN IN DE TERUGKOPPELING

Een FabLab is geen keten, zoals de Albert Heijn. Alle FabLabs hebben een heel eigen ontstaansgeschiedenis. Sommige worden ondersteund door een gemeente, soms is een FabLab een individueel initiatief. Er is geen sprake van een overkoepelende organisatie en daardoor is elke FabLab anders, met een ander aanbod. Speciaal voor Vedotech staan hier alle FabLabs en hun onderwijsaanbod op een rij op volgorde van plaatsnaam beginnend in Nederland.

ALKMAAR KAASFABRIEK

Adres: Mobiel
www.kaasfabriek.nl

Openingstijden: Open inloop op donderdag (9:00 - 22:00), vrijdag (9:00 - 17:00) en zaterdag (9:00 - 17:00)

Onderwijsaanbod: PO, VO en HBO. Voor scholen wordt er momenteel een pakket ontwikkeld voor specifieke cursussen rond 3D, ontwerpen, cad tekenen, animatie, arduino enz. Dit bij de vaste locatie van de Kaasfabriek of op locatie met onze nomadisch Fablab. Tevens onderzoeken we de mogelijkheden docenten te begeleiden, trainen en ondersteunen.

Aantal leerlingen: max. 30 leerlingen en 1 docent.

Prijs: Met het Mobiele Lab komen we op locatie, €1200 voor een dag met een klas

André van Rijswijk
Info@kaasfabriek.nl
0725401745
0610888390

AMERSFOORT FABLAB AMERSFOORT

Kleine Koppel 40
3812 PH Amersfoort
www.fablabamersfoort.nl

Openingstijden: Open inloop op dinsdag (10:00 - 22:00) en verder op afspraak.

Onderwijsaanbod: Kennismakingsworkshop met de basistechnieken van 3D printen en lasersnijden en de werkwijze van FabLab. Verdiepingsworkshops zijn ook mogelijk. Ook voor docenten als deskundigheidsbevordering.

Aantal leerlingen: 15 tot 20 personen per workshop, voor een rondleiding zijn meer personen mogelijk.

Prijs: Van €15,- tot €85,- p.p. Na de kennismakingsworkshop kan de leerling of docent op vrije inloopmiddag zelfstandig in het FabLab aan producten werken.

Iris Douma
info@fablabamersfoort.nl
0645314420

AMSTERDAM ZB45 MAKERSPACE

Zeeburgerpad 45
1019 AA Amsterdam

Noemt zichzelf geen FabLab, maar is wel de thuisbasis van de FabLabTruck.

Openingstijden: Open op dinsdag (12:00 - 21:30)

Onderwijsaanbod: Diverse cursussen waarop individuen zich kunnen inschrijven. Voor groepen zal het huren van de bus de meest voor de hand liggende mogelijkheid zijn.

Prijs: afhankelijk van de cursus. Bijvoorbeeld lasersnijden voor €40,- en MIG-lasen voor €100,- per cursus.

Aantal leerlingen: Het aanbod is meer gericht op individuen.

make@zb45.nl



FabLab Arnhem maakte een 3D-scan van de schedel van Tjang Ping, een stuk uit de collectie Bronbeek. Uit respect wordt niet de echte schedel tentoongesteld, maar een 3D-print. Rechts de voltooide replica.

AMSTERDAM WAAG

**Nieuwmarkt 4
1012 CR Amsterdam
www.fablab.waag.org**

Openingstijden: Alle wekdagen op afspraak van 10:00 tot 17:00.

Onderwijsaanbod: Waag Society biedt in FabLab Amsterdam het FabSchool programma: Leren door te maken. Met als speerpunten (nieuwe) ambacht, creativiteit, techniek en ondernemerschap.

FabSchool kids, voor kinderen van 8-12: Workshops voor kinderen die nieuwsgierig zijn en het leuk vinden om te knutselen en te werken met computers en elektronica. We spelen met een mix van traditionele ambachtelijke technieken met nieuwe digitale mogelijkheden.

FabSchool: voor jongeren van 12-16. Een vakoverstijgend programma, waarin we vanuit de interesse van jongeren door creatieve maakprocessen maatschappelijk, technologische en designvraagstukken verkennen. Van hypercrafting en mode, 3D printing en voedsel tot lasercutting en meubels. In FabSchool leren jongeren

verschillende digitale fabricage technieken en vaardigheden zoals design thinking.

FabAcademy: voor studenten en (young) professionals. De Fab Academy bestaat uit een lesprogramma in de principes en toepassingen van digitale fabricage, ontwikkeld door het Center for Bits and Atoms (CBA) van het MIT. De Fab Academy Faculty staat onder leiding van Neil Gershenfeld, bedenker en oprichter van Fablabs, werkplaatsen met digitale apparatuur. Het programma bestaat uit een wekelijkse les van 2-3 uur en 16 uur werken per week in het Fablab onder leiding van de labmanager en andere specialisten.

Vervolgens kan de leerling op vrije inloop middagen zelfstandig in het FabLab aan producten werken. Hier zijn dan geen kosten aan verbonden (behalve eventuele materiaalkosten).

Aantal leerlingen: (Afhankelijk van activiteit) maximaal 25 leerlingen per workshop. Er kunnen meerdere workshops tegelijk gegeven worden.

Prijs: Op aanvraag

Marieke Hochstenbach
Facilitations Manager
020-5579839
diensten@waag.org

ARNHEM FABLAB

**Ruitenberglaan 26
6826 CC Arnhem
www.fablabarnhem.nl**

Openingstijden: Open inloop dinsdag, woensdag en vrijdag (13:00 - 17:00), basisworkshop op dinsdag (9:00 - 13:00). Alle overige werkdagen op afspraak (9:00 - 17:00)

Onderwijsaanbod: Educatief programma op afspraak, eventueel maatwerk.

Prijs: Basisworkshop van 4 uur: € 75,00 per leerling. Vervolgens kan de leerling op vrije inlooppiddagen (maandag, woensdag en vrijdagmiddag van 13.00-17.00 uur) zelfstandig in het FabLab aan producten werken. Hier zijn vervolgens geen kosten aan verbonden (eventueel materiaalkosten)

Aantal leerlingen Basisworkshop max. 14.

Contactpersoon
Doreen Tolmeijer
doreen.tolmeijer@han.nl
026-3658136

BERGEN OP ZOOM FABLAB BERGEN OP ZOOM

**Nobellaan 25
4622 AH Bergen op Zoom**

Openingstijden: Open inloop donderdag (13:00 - 19:00)

Onderwijsaanbod: Diverse cursussen, maar (nog) geen aanbod speciaal voor scholen.

06-26872969
info@fablabbergenopzoom.nl

DEN BOSCH

FABLAB NOORD
BRABANT

Zuid-Willemsvaart 215
5211 SG Den Bosch
www.fablabnoordbrabant.nl

Openingstijden: Open inloop
woensdag (14:00 - 16:00) en
op afspraak.

Onderwijsaanbod: Rondlei-
dingen of maatwerk. Vooral
ervaring met HBO-opleidin-
gen en universiteiten.

Prijs: Afhankelijk van de
activiteit.

Aantal leerlingen: max. 30

073-6124500
sander@ekwc.nl

DEN HAAG

FABLAB DEN HAAG

Saturnusstraat 89A
2516 AG Den Haag
www.fablabdenhaag.nl

Openingstijden: Open in-
loop woensdag, donderdag
en vrijdag (10:00 - 18:00).
Overige dagen op afspraak.

Onderwijsaanbod: Zowel
rondleidingen als workshops.
Bijvoorbeeld zonnecel ma-
ken, mini windturbine bou-
wen, Stirlingmotor, Diavolino/
Arduino zelf bouwen

Aantal leerlingen: max.15

Prijs: Workshops van €40,- tot
€85,-. Rondleidingen ca. €
50,- incl. demonstratie & gad-
get. Custom made workshops
variëren van €250,- tot €500,-
per klas.

Helga Gregorowitsch
info@fablabdenhaag.nl
070-3833188



FabLab Noord Brabant is ontstaan vanuit "Europees Keramisch Werk". Dat zie je terug in de projecten. Kunstenaar Filip Jonker bouwde hier zijn keramische auto. Bekijk hier het bouwproces: vedote.ch/19a8gjF

DRONTEN

FABLAB DRONTEN

Drieslag 1
8251 JZ Dronten
www.fablabdronten.nl

Openingstijden: Open inloop
maandag en woensdag
(13.00 - 16.00) overige werk-
dagen op afspraak.

Onderwijsaanbod: Diverse
educatieve programma's, de
basisworkshop en rondleidin-
gen. Om zelfstandig gebruik
te kunnen maken van de
Fablab machines moet je
een basisworkshop gevolgd
hebben. Andere workshops
en activiteiten in overleg.

Aantal leerlingen: maximaal
30 leerlingen

Prijs: Voor rondleidingen
€50,- (inclusief een leuke aan-
denken voor de leerlingen
om mee naar huis te nemen).
Voor andere activiteiten
is de prijs afhankelijk van
de gebruikt technieken en
materialen.

Jolanda of Gerard:
jolanda@fablabdronten.nl
gerard@fablabdronten.nl
06-55390885
info@fablabdronten.nl

EINDHOVEN

DE FACTORIJ

Klokgebouw 144
Strijp-S Eindhoven
www.de-factorij.nl

Openingstijden: Werkdagen
op afspraak (10:00 -17:00)

Onderwijsaanbod: Prijs, aan-
bod en het aantal leerlingen
afhankelijk van de activiteit.
Prijindicatie: vanaf €200,-.

Fiona van de Geijn
info@de-factorij.nl
06-16058378

EINDHOVEN

FABLAB BRAINPORT

Frederiklaan 60a
5616 NJ Eindhoven
www.fablabbrainport.nl

Openingstijden: Open inloop
dinsdag en woensdag (8:30 -
16:30) verder op afspraak.

Onderwijsaanbod: In overleg

Aantal leerlingen: Max. 20

Prijs: Afhankelijk van de
activiteit.

Ad Zegers
040-751 24 24



Al heeft niet elk FabLab een schoolprogramma. Er zijn ook tal van reguliere cursussen te vinden die misschien voor jou zelf interessant zijn. (bijvoorbeeld in Tilburg). Een cursus 3D-printen, lasersnijden, het bouwen van een laserprinter of het leren werken met 3D-tekenprogramma's, zoals sketchup.



ENSCHDEDE

FABLAB ENSCHDEDE

Hogeschool Saxion
M.H. Tromplaan 28
7513 AB Enschede
www.fablabenschede.nl

Openingstijden: dinsdag t/m vrijdag (13:00 - 17:00)

Onderwijsaanbod: Rondleiding, introductie van de machines en werkwijze. In overleg andere projecten en maatwerk.

Aantal leerlingen:
15 tot 30 leerlingen

Prijs: Prijzen zijn afhankelijk van de workshop en het aantal deelnemers

Ruben Timmers
(0)53 4871 411
ruben@fablabenschede.nl

GRONINGEN

FABLAB GRONINGEN

Boterdiep 111
9712 LM Groningen
www.fablabgroningen.nl

Openingstijden: Open inloop op maandag, dinsdag en woensdag (13:00 - 17:00) op donderdag en vrijdag (9:00 - 13:00). Verder op afspraak.

Onderwijsaanbod: Een rondleiding door het fablab langs alle machines. een stukje fablab geschiedenis. hoe

maak je zelf een 3D print en aan het einde worden er sleutelhangers gemaakt op de lasersnijder.

Aantal leerlingen max. 30

Prijs: per dagdeel € 250,-

kevin@fablabgroningen.nl
06-15621530

LEEUWARDEN

FRYSKLAB

Mobiel
Zuiderkruisweg 4
8938 AP Leeuwarden
www.frysklab.nl

Openingstijden: zij komen langs op aanvraag

Onderwijsaanbod: Voor het VO wordt momenteel lesmateriaal ontwikkeld in samenwerking met de Technasia van Leeuwarden.

Prijs en het aantal leerlingen: afhankelijk van de activiteit.

Jeroen de Boer
info@bfri.nl
058- 284 77 84

MAASTRICHT

FABLAB

Herbenusstraat 89
6211 RB Maastricht
www.fablabmaastricht.nl

Openingstijden: Open inloop op dinsdag (9:00 - 17:00) verder op afspraak.

Onderwijsaanbod: Er is een educatief programma voor zowel docenten als voor leerlingen.

Aantal leerlingen: max. 30 leerlingen

Prijs: afhankelijk van de activiteit

Frits Hoff
043-7110300
info@fablabzuidlimburg.nl

ROTTERDAM

STADSLAB ROTTERDAM

Wijnhaven 101 (0.023)
3011 WN Rotterdam
www.stadslabrotterdam.nl

Openingstijden: Open inloop dinsdag (12:00 - 17:00) en donderdag (9:00 - 19:30). Maandag, dinsdagochtend en woensdag gereserveerd voor de Hogeschool Rotterdam. Overige dagen op afspraak.

Onderwijsaanbod: Stadslab Rotterdam werkt structureel samen met Technasia. Met eventuele andere geïnteresseerden bepalen zij per aanvraag wat de mogelijkheden zijn.

Aantal leerlingen: 10 tot 30

Prijs: afhankelijk van de activiteit.

Karlijn van Alten
010- 794 56 59
stadslab@hr.nl



TILBURG

FABLAB013 TILBURG

Stadhuisplein 354
5038 TH Tilburg
www.fablab013.nl

Openingstijden: dinsdag (9:00-18:00), woensdag (9:00-12:00), donderdag (9:00-18:00), vrijdag (9:00-12:00), zaterdag (12:00-17:00), zondag (12:00-17:00)

Aantal leerlingen: max. 35

Onderwijsaanbod: Aanbod van cursussen en workshops voor allerlei groepen. Ook maatwerk en 'techniek-dagen' mogelijk.

Prijs: van €5,- tot €90,- p.p.

Peter scheepens
06-37340283
fablab013@gmail.com of
via4321@gmail.com

ULFT

STARTLAB AFBRAMERIJ

Hutteweg 24
7071 BV Ulft
startlab-afbramerij.nl

Openingstijden: Open inloop maandag en donderdag (12:00 - 17:00)

Onderwijsaanbod: Aanbod en prijs en aantal in overleg.

Louise Elferink
ENK@graafschapcollege.nl
info@startlab-afbramerij.nl

UTRECHT

PROTOSPACE UTRECHT

Nijverheidsweg 16B
3534 AM Utrecht
www.protospace.nl

Openingstijden: Open inloop dinsdag (13:30 - 16:30) en donderdag (9:30 - 16:30). Voor kaarthouders dinsdagavond (17:30 - 21:30) overige werkdagen op afspraak

Onderwijsaanbod: Het educatief programma varieert van een interactieve rondleiding, workshops tot masterclasses.

Aantal leerlingen: max. 25

Prijs: afhankelijk van de activiteit.

Willemieke de Klerk
030-2230875
willemieke@protospace.nl
of info@protospace.nl

UTRECHT

ROTSLAB

Heuveloord 140
3523 CK Utrecht
www.rotslab.nl

openingstijden: Open inloop woensdag (13.00 - 17:00) overige werkdagen op afspraak.

Onderwijsaanbod: Rotslab organiseert ontwerpdagen op school met een maatschappelijk relevant vraagstuk gaan de jongeren zelf aan de slag.

Aantal leerlingen: max. 30

Prijs: Prijzen op aanvraag

Henk van Zeijts
06-55708662
info@rotslab.nl

WAGENINGEN

FABLAB

H.van Suchtelenweg 4
6703 CT Wageningen
www.fablabwag.nl

FabLab Wageningen is in oprichting. Lang zal het niet meer duren, maar op dit moment biedt FabLab Wageningen nog geen educatief programma.

info@fablabwag.nl

ZWOLLE

FABLAB

Rieteweg 10
8041 AK Zwolle
www.fablabzwolle.nl

Openingstijden: dinsdagavond (18:00 - 22:00) en zondagmiddag (13:00 - 17:00)

Onderwijsaanbod: Diverse workshops in overleg.

Aantal leerlingen: max. 20. Meer leerlingen kunnen in groepen verdeeld.

Prijs: De prijs wordt samengesteld aan de hand van het uurtarief van de werkplaatsdocent, het gebruik van de apparatuur en materialen.

Kees Klaassen
06-17078767
keesklaassen1986@hotmail.com



Kunstenaar Kees klaassen combineert eigen werk en machinale met FabLab Zwolle.