



IO2-A2: EDUCATIEF LESPAKKET 3D PRINTEN



3D2ACT

3D2ACT:

**BEVORDERING VAN INDUSTRIE 4.0- EN 3D-TECHNOLOGIE
VIA SOCIAAL ONDERNEMERSCHAP: INNOVATIEF
PROGRAMMA VOOR EEN DUURZAME TOEKOMST**

Auteur(s): NATIONAL CENTER FOR SCIENTIFIC RESEARCH "DEMOKRITOS"

IO2-A2: DUAAL EDUCATIEF PAKKET

PROJECT INFORMATIE

PROJECT ACRONIEM:

3D2ACT

PROJECT TITEL:

BEVORDERING VAN INDUSTRIE 4.0- EN 3D-TECHNOLOGIE VIA SOCIAAL ONDERNEMERSCHAP: INNOVATIEF PROGRAMMA VOOR EEN DUURZAME TOEKOMST

PROJECT NUMMER:

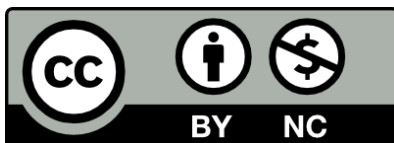
2020-1-EL01-KA202-078957

WEBSITE:

<https://3d2act.eu/>

CONSORTIUM: PARTNERS

- NATIONAL CENTER FOR SCIENTIFIC RESEARCH "DEMOKRITOS" (GREECE)
- EUROPEAN DIGITAL LEARNING NETWORK (Italy)
- POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP (Spain)
- A & A EMPHASYS INTERACTIVE SOLUTIONS Ltd (Cyprus)
- STICHTING INCUBATOR (Netherlands)
- REGIONAL DIRECTORATE EDUCATION OF CRETE (Greece)
- UNIVERSITY OF CRETE (Greece)



Attributie- Niet commercieel
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

LESPLAN 1.1.1

ONDERWIJSMODULE 1.1.1	
Hoofdstuk 1.1	Introductie van 3D printen
Apparatuur (indien nodig)	Projector. Optioneel: PC met internet toegang
Tijdsduur	1,5 uur
Korte beschrijving	In dit werkblad leren de leerlingen de basisconcepten van 3D-printen. Milieu- en praktische aspecten van gedecentraliseerde productie. Voorbeelden van toepassingen voor 3D printen in de Industrie en binnen andere sectoren.
Leerdoelen	Aan het einde van dit hoofdstuk:
	Weten studenten wat 3D-P-pijplijn is en welke software en extra apparatuur nodig zijn om een 3D-geprint product te maken.
	Hebben studenten de voordelen, uitdagingen en voordelen/nadelen van 3D-P besproken.
	Zijn studenten zich bewust geworden van de potentiële impact van 3D-P evenals de mogelijkheden voor ondernemerschap en carrière door het verwerven van gerelateerde vaardigheden.
Activiteiten	
Activiteit 1	Activiteit 1.1.1.1
Doel van de activiteit	Het algemene doel van de activiteit is om studenten vertrouwd te maken met het concept van 3D-printen.
Tijdsduur	25 minuten
Soort activiteit	Presentatie
Leerdoelen	Na het voltooien van de activiteit kunnen studenten: <ul style="list-style-type: none"> • Het concept van “additive manufacturing” uitleggen • De milieuvoordelen van 3D-printen in vergelijking met traditionele productie uitleggen • De basistoepassingen van 3D-printen herkennen



	<ul style="list-style-type: none"> • Discussiëren over de potentiële impact van 3D-printen en de mogelijkheden voor ondernemerschap en carrièremogelijkheden door het verwerven van gerelateerde vaardigheden.
Bronnen	Worksheet 1.1.1/ Presentatie 1
Activiteit 2	Activiteit 1.1.1.2
Doel van de activiteit	Het algemene doel van de activiteit is om studenten vertrouwd te maken met de veranderingen die 3D-printen en gedecentraliseerde productie in de wereld kunnen brengen.
Tijdsduur	45 minuten
Soort activiteit	Discussie/ Debat
Leerdoelen	<p>Na het voltooien van de activiteit kunnen studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussiëren over de potentiële impact van 3D-printen en de mogelijkheden voor ondernemerschap en carrièremogelijkheden door het verwerven van gerelateerde vaardigheden. • Discussiëren over de voor- en nadelen van gedecentraliseerde productie
Bronnen	Worksheet 1.1.1/ Discussie 1
Verder lezen	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=84abb734-0bec-428c-9077-35aaeb73488f ○ https://www.autodesk.com/autodesk-university/article/Real-World-Applications-3D-Printing-2015 ○ https://www.makerbot.com/stories/design/top-5-3d-printing-applications/ ○ https://www.youtube.com/watch?v=JWwac0inseM ○ https://www.3dnatives.com/en/fused-deposition-modeling100420174/#! ○ https://all3dp.com/1/stl-file-format-3d-printing/ ○ https://fileinfo.com/extension/gcode ○ https://www.central-scanning.co.uk/3d-printing-future-of-jobs/

Activiteiten Worksheet 1.1.1

Level 1 (Beginnersniveau: basiscompetenties)

Hoofdstuk 1.1: Introductie van 3D Printing

Activiteiten worksheet 1.1.1

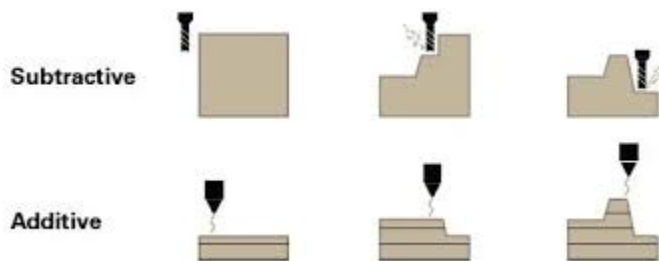
Presentatie 1: Wat is 3D printen?

Introductie

Additive manufacturing, ook wel 3D-printen genoemd, is de techniek om driedimensionale items vanuit een computerbestand te maken.

Wat is additive manufacturing?

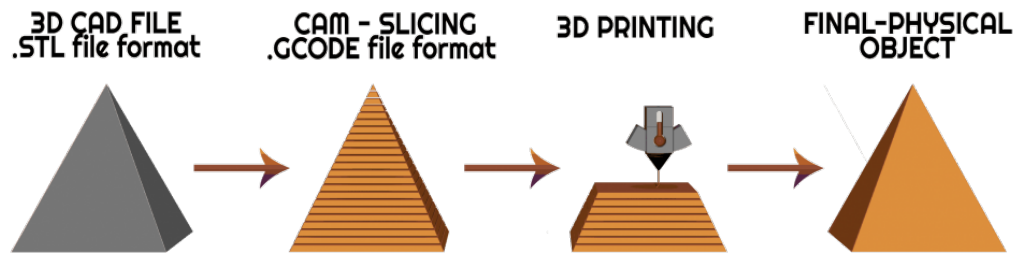
3D printen is het **tegenovergestelde van subtractieve productie**, het uitsnijden/ uithollen van een stuk metaal of kunststof met bijvoorbeeld een freesmachine (bijv. CNC-productie).



In vergelijking met traditionele productiemethoden kun je met 3D-printen **ingewikkelde vormen maken met minder materiaal**.

Hoe werkt 3D printen?

3D-printen maakt een **fysiek driedimensionaal object** vanuit een computermodel in een 3D CAD-bestand (Computer Aided Design). Een object wordt gescand - of er wordt gebruik gemaakt van een bestaand model van een object (meestal een STL-bestand) - en vervolgens verwerkt door een stukje software, dat "slicer" wordt genoemd. De slicer **splitst het model op in dunne, 2-dimensionale lagen en genereert een bestand met G-code** -instructies specifiek voor de 3D-printer. Ten slotte drukt de 3D-printer het object af door de instructies van de G-code te volgen.



Wat is een STL-file?

Een STL-bestand (Standard Triangle Language) bevat informatie over 3D-modellen. Dit formaat beschrijft alleen de oppervlaktegeometrie van een driedimensionaal object zonder kleur, textuur of andere algemene modelattributen weer te geven.

Deze bestanden worden meestal gemaakt door een computer-aided design (CAD)-programma als eindproduct van het 3D-modelleringsproces. Je kunt STL-bestanden herkennen aan de bestandsextensie ". Stl".

Wat is een G-Code file?

Een G-Code-bestand bevat opdrachten in G-Code, een taal die wordt gebruikt om te beschrijven hoe een 3D-printer een taak moet afdrucken. Het slaat instructies op in platte tekst, waarbij elke regel een ander commando vertegenwoordigt, zoals hoe snel de printer moet afdrucken, de temperatuur waarop deze moet worden ingesteld en waar de afdrukonderdelen moeten bewegen.

GCODE-bestanden worden gemaakt door snijprogramma's die CAD-tekeningen vertalen in G-code, die een 3D-printer dan weer kan lezen.

Milieu-impact van 3D-printen

3D-printen belast het milieu minder **door productieafval te verminderen, koolstofemissies te verlagen en de circulaire economie te bevorderen**. 3D-printen wordt gezien als één van de belangrijkste drijfveren van **Industrie 4.0** en biedt een kijkje in een nieuw tijdperk van industriële productieprocessen. De positieve effecten die 3D-printen op het milieu kan hebben, zijn:

- **Minder productieafval:** Additive manufacturing (laag-voor-laag) processen stellen ons in staat om gebruik van grondstoffen te optimaliseren, **omdat we alleen de hoeveelheid gebruiken die we nodig hebben om een product te maken**. Minder productieafval betekent dat we een aanzienlijke hoeveelheid hulpbronnen besparen



- **Lagere CO2-voetafdruk:** 3D printen heeft ook een positief effect op de CO2-voetafdruk omdat het **niet afhankelijk is van complexe productie- en assemblagetoeleveringsketens**. Het vergemakkelijkt lokale productie en **vermindert de noodzaak om goederen te vervoeren die in derde landen zijn vervaardigd**
- **Ondersteunt de circulaire economie** op twee manieren: Ten eerste wordt het steeds populairder om printfilamenten te maken van gerecyclede materialen wat een meerwaarde is in de ogen van milieubewuste consumenten. Ten tweede **kunnen consumenten kapotte producten repareren door zelf reserveonderdelen te maken** op thuisprinters of in 3D-printcentra. Beiden verlengen de levensduur van originele producten, hetzij door ze om te vormen tot een nieuwe grondstof, hetzij door ze te repareren en opnieuw te gebruiken.

Industrie 4.0

Industrie 4.0 zorgt voor een revolutie in de manier waarop bedrijven hun producten vervaardigen, verbeteren en distribueren. Fabrikanten integreren nieuwe technologieën, waaronder Internet of Things (IoT), Cloud Computing en Analytics en AI en Machine Learning in hun productiefaciliteiten en tijdens hun activiteiten.

3D-afdruktoepassingen

In de loop der jaren heeft 3D-printen een aantal transformaties ondergaan. 3D-printen was in het begin tijdrovend en duur waardoor het niet geschikt was voor toepassingen buiten de industrie. Met de flexibelere en koste effectievere 3D-printprocessen van tegenwoordig wordt 3D-printen voor steeds meer toepassingen een haalbare optie.

Vervangende onderdelen

De markt voor vervangende onderdelen groeit snel binnen het 3D-printen. Onderdelen kunnen op aanvraag worden geproduceerd in plaats van dat ze moeten worden opgeslagen in een magazijn. Bovendien kan, in tegenstelling tot met conventionele fabricagetechnieken, een artikel vrij snel worden afgedrukt/gemaakt als een artikel niet langer wordt geproduceerd. Door additive manufacturing verandert de markt voor vervangende onderdelen drastisch.

Handige items

Een praktische toepassing hoeft niet altijd een industriële toepassing te zijn; het kan gewoon iets zijn dat werkt. Met 3D-printen heb je als ontwerper **de mogelijkheid om alles te creëren wat je maar nodig denkt te hebben**. Je kunt een ontwerp nemen en het transformeren in een echt werkend ding met behulp van 3D-printen.



Bedenk welke dagelijkse taken, voor zowel thuis als op school, vereenvoudigd kunnen worden. Of denk na over organisatie en waar iets dat is gemaakt voor een specifieke functie het verschil kan maken. Neem als voorbeeld een basisontwerp voor een muurbeugel om bijvoorbeeld een koptelefoon bij je computer op te hangen.

Professioneel

3D-printtoepassingen worden tegenwoordig veel gebruikt voor professionele toepassingen. Hoewel dat blijft groeien, zijn er ook andere belangrijke sectoren waar technologieën voor additieve fabricage op grote schaal worden gebruikt.

Prototyping

Prototyping is de **meest voorkomende toepassing van 3D-printtechnologie**. Ontwerpers en ingenieurs realiseerden zich al vroeg dat het printen van prototypes in plaats van ze machinaal te laten maken hen **tijd en geld zou besparen**. Totdat een bedrijf zich één van de weinige zeer dure printers kon veroorloven die destijds beschikbaar waren, moest het prototype naar een servicebureau worden gestuurd. De printerkosten zijn de afgelopen jaren aanzienlijk gedaald terwijl de uitvoerkwaliteit zodanig is verbeterd dat **zelfs goedkope printers onderdelen kunnen produceren die geschikt zijn voor prototyping**.

Persoonlijk

Met de komst van goedkope 3D-printers in 2008 kwam er ook output beschikbaar. Mensen gingen hun printers gebruiken om allerlei soorten 3D-geprinte ontwerpen te maken. Binnen alle categorieën van dingen die in 3D worden geprint, worden vooral modellen gemaakt die onder drie hoofdcategorieën vallen: kunst en design, cosplay en speelgoed en games.

Educatie

De voordelen van 3D-printen voor het onderwijs zijn onder meer de mogelijkheid om prototypes te maken zonder dure hulpprogramma's waardoor studenten zich beter kunnen voorbereiden op hun toekomst. Studenten verwerven kennis van 3D-printtoepassingen door modellen te maken en te fabriceren die ze kunnen vasthouden.

3D-printen **overbruggt de kloof tussen gedachten en beelden op een pagina of scherm en de fysieke, driedimensionale wereld**, waardoor de fabricage van die ideeën/beelden mogelijk wordt.



De toekomst van 3D printen

Additive manufacturing is waar het bij 3D-printen om draait. Dit betekent dat de objecten tot stand komen door materiaal toe te voegen in plaats van te vormen of weg te halen.

Eén van de belangrijkste voordelen van 3D-printen is dat het **tempo wordt verhoogd** waarmee activiteiten op de werkplek worden uitgevoerd waardoor snel een groot aantal prototypes kan worden gemaakt. **Wanneer producten klaar zijn**, bereiken ze klanten snel en genereren ze snel inkomsten, waardoor bedrijven meer vertrouwen krijgen om te **investeren door nieuwe banen te creëren**.

Een ander belangrijk voordeel van 3D-printen is dat het **risico van het maken van ondermaatse producten vermindert**, waardoor er minder afval ontstaat en bedrijven hun budgetten verder kunnen spreiden. Eén medewerker kan al het afdrukken aan zodat andere teamleden zich op andere taken kunnen concentreren.

Hoe 3D printen nieuwe banen creëert.

3D printen kan ook fysieke ruimte op de werkplek vrijmaken. Bedrijven die hierin gespecialiseerd zijn, hoeven geen back-upmachines in roulatie te houden voor als hun systemen defect raken. Ze kunnen in plaats daarvan bestanden downloaden en onderdelen afdrukken, zodat hun machines kunnen worden gerepareerd. Steeds meer mensen leren nu 3D-printen en worden **onderzoekers, ontwerpers en ingenieurs**.

Additive manufacturing wordt over de hele wereld steeds belangrijker en er worden steeds meer toepassingen voor 3D-printen gevonden. Het aantal banen in verband met additive manufacturing-vaardigheden is in de eerste helft van het afgelopen decennium toegenomen. Het betekent dat er veel vraag is naar **industriële ingenieurs, softwareontwikkelaars, ontwerpers en werktuigbouwkundigen**.

Markten transformeren

3D-printen wordt ingezet door een breed scala aan industrieën, waarvan de **lucht- en ruimtevaart** een van de meest enthousiaste is. Motoronderdelen worden bijvoorbeeld al gemaakt van componenten die worden geproduceerd via 3D-printen, net als verbrandingskamers. Het heeft ook de **medische wereld** door elkaar geschud, met additieve fabricage worden bijvoorbeeld organen, botten en meer geproduceerd. 3D-printen heeft een sterke groei doorgemaakt in Noord-Amerika en Europa maar China toont ook steeds meer interesse.



Discussie 1

Stel dat je de productiemanager bent van een klein schoenenbedrijf dat zich voorbereidt op uitbreiding in heel Europa. Ga er van uit dat de productie en distributie van jouw producten zowel op traditionele wijze (een grote productie-installatie en vervolgens het transport van de producten over land) als door 3D-printen (met kleine lokale kleine industrieën die de producten zullen produceren en verkopen) kan worden gedaan lokaal.

Verdeel in twee groepen en waarbij elke groep één ene manier van productie en distributie boven de andere verdedigt.

Je dient rekening te houden met het volgende:

- De milieu-impact van elk productietype
- De milieu-impact voor het transport van de producten
- De logistiek die nodig is
- De banen die verloren gaan en de nieuwe banen die zullen worden gecreëerd.



Naslag

- <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=84abb734-0bec-428c-9077-35aaeb73488f>
- <https://www.autodesk.com/autodesk-university/article/Real-World-Applications-3D-Printing-2015>
- <https://www.makerbot.com/stories/design/top-5-3d-printing-applications/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JVWac0inseM>
- <https://www.3dnatives.com/en/fused-deposition-modeling100420174/#!>
- <https://all3dp.com/1/stl-file-format-3d-printing/>
- <https://fileinfo.com/extension/gcode>
- <https://www.central-scanning.co.uk/3d-printing-future-of-jobs/>