



Standpunt facultair FabLab

Februari 2021

1 Situering van de bevraging

1.1 Achtergrond

Op vraag van de Decaan organiseerde FRiS op donderdag 15 oktober 2020 een online werkgroep om te brainstormen over de invulling van een potentieel FabLab. Vandaag is de FEA als geheel reeds in het bezit van een gefragmenteerd FabLab, dat suboptimaal en niet naar studenten gericht uitgebaat wordt. Hierdoor bestaat momenteel geen sfeer van openheid omtrent deze infrastructuur, die veelal bij de verschillende vakgroepen verspreid staat. Om het ondernemerschap onder de studenten te bevorderen is verandering bijna onvermijdelijk. Uit de eerste werkgroep ontstond het initiatief om een enquête op te stellen om te polsen naar wat de studentenpopulatie nodig of noodzakelijk acht in de praktische invulling van het project.

1.2 Globale populatie

Met N=246 respondenten kan gesteld worden dat een significante proportie van de ingenieursstudenten deelnam aan de bevraging. De verdeling over de verschillende opleidingen zit snor (elke richting ca. 5%), met uitschieters voor de Werktuigkunde-Elektrotechniek en Industrieel Ontwerp (elk 13%)¹. Ook de verdeling tussen de afdelingen (archie/burgie/indie) is voldoende representatief (14/47/39); eventuele significante trends binnen bepaalde afdelingen of opleidingen worden verderop uiteraard nog apart besproken, om te vermijden dat een grote stem binnen een minderheidspartij zeker niet verloren gaat.

2 Infrastructuur

2.1 Basisinfrastructuur

In de enquête werd in het eerste deel een lijst met apparaten gegeven, waar de student bij elk apparaat de mogelijkheid kreeg om aan te geven hoe noodzakelijk dit apparaat wordt geacht voor de uitrusting van een FabLab. Daarna kreeg men ook de kans andere noodzakelijke apparaten aan te geven in een open vraag.

Voorgestelde toestellen

De meeste van de voorgestelde apparatuur bleken noodzakelijk geacht. De meerderheid van de ondervraagden antwoordden dan ook met zeker wel en eerder wel. Hieronder zijn de resultaten van het eerste deel van de bevraging weergegeven.

¹Beide anomalieën zijn te danken aan (over)jarige studentenvertegenwoordigers die een sterke promocampagne hebben gevoerd binnen hun respectieve richtingen. Deze initiatieven worden bedankt.

Apparaat	zeker wel	eerder wel	neutraal	eerder niet	zeker niet
Standaardgereedschap	171	52	8	7	0
Handgereedschap	154	65	14	6	0
PC's met relevante software	115	61	39	23	2
Klein electronica	105	86	34	11	4
Soldeergerij	127	82	20	10	0
3D-printer	147	65	19	7	0
Lasercutter	126	65	34	10	2
Cloud computing	25	52	95	22	10
Metaaldraaibank	41	82	72	32	3
Houtdraaibank	40	74	80	36	0
Thermoformer/vacuümformer	28	74	77	22	8
Lintzaag	64	85	59	17	3
Kolomboor	96	68	48	14	3
Cnc-router	61	84	53	6	3
Cnc-freesmachine	72	81	53	8	0
Snijplotter	56	69	67	9	0

Tabel 1: Resultaten van de bevraging; antwoorden "ken ik niet/weet ik niet" werden weggelaten.

Onder standaardgereedschap vallen hamers, schroevendraaiers, zagen, vijzen, nagels etc. Onder handgereedschap verstaat men boormachines, zaagmachines, schuurmachines et cetera. Andere apparaten, die niet opgenomen waren in de voorgestelde toestellen, worden besproken in de volgende paragraaf.

Extra basisapparaten

In de bevraging kregen ondervraagden de kans nog extra noodzakelijke infrastructuur aan te halen. In deze sectie worden deze besproken. Opmerkingen omtrent de algemene organisatie, betaalstructuur etc. worden hier buiten beschouwing gelaten en worden later in rekening gebracht in een volgende paragraaf.

Een vaak terugkerende opmerking was de noodzaak aan klein elektronica. Volgende zaken werden meermaals aangehaald en worden dus als noodzakelijk beschouwd: breadboards, Dupont kabels, potentiometers, microcontrollers (Arduino, Raspberry Pi...), sensoren, regelbare spanningsbron en functiegeneratoren etc. Daarnaast verwees men ook naar meetapparatuur voor elektrische circuits, zoals multimeters en oscilloscopen.

Tot slot werden nog verschillende andere apparaten en toestellen gespecificeerd. Hieronder wordt een overzicht gegeven met de overige apparatuur die als basisuitrusting wordt beschouwd.

- Faciliteiten om PCB's te produceren met de nodige tools om de PCB's te bewerken, zoals voldoende performante soldeerstations.
- De mogelijkheid tot het gebruik van servers en eventueel een uitbreiding naar cloud computing² (bijvoorbeeld voor machine learning/deep learning). Dit is in het bijzonder belangrijk om het FabLab inclusief te maken naar opleidingen die minder gebaat zijn bij fysieke *tools*, of om ambitieuzere hardwarematige projecten uit te breiden met een softwarecomponent.
- Verschillende soorten .
- Ander basismateriaal zoals tape, schuurbanden, lijmpistool, handfrees etc.

²Dit kan uitbesteed worden aan bestaande diensten, bijvoorbeeld Amazon Web Services (AWS).

2.2 Geavanceerde infrastructuur

In deze paragraaf worden enkele zaken opgelijst die de opleiding vollediger zouden maken of die van pas zouden kunnen komen tijdens onze opleiding, maar die niet per se als noodzakelijk aanzien worden voor een FabLab.

Hierboven werd reeds aangehaald dat de aanwezigheid van faciliteiten om PCB's te produceren alsook de infrastructuur om deze printplaten te bewerken als noodzakelijk aanzien wordt. Voor de meer geavanceerde PCB's kan een digitale microscoop bij een soldeerstation een grote meerwaarde bieden om preciezer te werken.

Meermaals werd gevraagd naar de aanwezigheid van voldoende krachtige en robuuste naaimachines. Dit kan gebruikt worden om zowel structurele componenten (zijen, wanden, etc.) te maken alsook om mooie afwerkingen te vervaardigen voor projecten waar dit nodig zou zijn.

Een locatie om virtueel je CAD-ontwerp te bekijken is nog zo'n interessante uitbreiding. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van een VR-opstelling. Aan deze ruimte kan de mogelijkheid gekoppeld worden om een 3D-scaninstallatie te voorzien. Dit is zeer bruikbaar om verder te werken op reeds bestaande componenten, je kan hierbij een scan maken van het reeds bestaande onderdeel, waarna men verder kan ontwerpen in een CAD software (zowel op de computer als in de VR-ruimte). Hierbij aansluitend werd geopperd om enkele krachtige computers (voor AI en CAD-toepassingen) ter beschikking te stellen in het FabLab. Deze computers dienen niet zozeer om ter plekke te ontwerpen of programmeren, maar zouden eerder dienen om de mogelijkheid te hebben om last minute en ter plaatse minimale aanpassingen te maken.

Een andere belangrijke opmerking die meermaals terug kwam is het beschikbaar zijn van allerhande sensoren (temperatuur, licht, debiet...) en grotere/kleine motoren (van enkele W tot 10-20 kW) voor o.a. arduino's, PLC's etc. Dit is belangrijk zodat gebruikers van het FabLab eerst kunnen testen of bepaalde sensoren of actuatoren voldoen aan de eisen vooraleer ze zelf onderdelen aankopen. Hierbij is het ook belangrijk om voldoende krachtige en performante elektrische voedingen te voorzien. Voor de kleinere motoren en elektrische schakelingen zijn AC/DC generatoren en functiegeneratoren eerder van belang terwijl voor de grotere motoren zwaardere elektrische aansluitingen belangrijker zijn.

Tot slot worden in onderstaande lijst nog enkele apparaten opgesomd die vallen onder geavanceerde infrastructuur.

- Een afgesloten ruimte om componenten te schilderen/spuiten, bijvoorbeeld onder de vorm van een paint booth (met nodige ventilatie, verlichting, ophangstelsel etc.)
- Een assortiment aan mechanische onderdelen zoals kogellagers, bouten en moeren, kleine assen...
- hydraulische pers, bijvoorbeeld voor het realiseren van perspassingen
- Waterstraalsnijder voor het bewerken van diverse materialen (metaal, plastics, hout, etc.)
- Kleine robots die vrij programmeerbaar zijn en enkele grotere vrij programmeerbare robotische armen
- Metaal-3d printer (bijvoorbeeld SLS of SLM)

2.3 Algemene opmerkingen inzake infrastructuur

In de bevraging kregen de studenten de kans om extra opmerkingen achter te laten over de algemene infrastructuur van het FabLab. Hier kwamen hoofdzakelijk drie topics aan het bod: (voorwaarden voor) bediening van de apparatuur, de ruimtelijke inrichting en kostprijs/betaalstructuur voor studenten. Ook werden enkele opmerkingen achtergelaten over de organisatie in het algemeen. De eerste twee onderdelen zullen in deze paragraaf behandeld worden.

Bediening van de apparatuur

Niet elke toekomstige gebruiker van het FabLab zal reeds weten hoe de aanwezige apparatuur correct en veilig bediend moet worden. In de enquête werd gepolst naar de bereidheid/noodzaak om een korte opleiding (m.b.t. veiligheid, gebruik van de apparaten etc.) te verplichten alvorens het FabLab (eventueel gedeeltelijk) gebruikt kan worden. 93.8% van de bevroegden gaf aan dat ze een korte opleiding noodzakelijk vinden. Enkele studenten opperden om een test voor elke nieuwe gebruiker van bepaalde machines (dure, gevaarlijke apparaten) te verplichten. Deze test zou dan moeten bepalen of de gebruiker de juiste vaardigheden heeft om de machine veilig en correct te gebruiken. Deze aanvulling op het opleidingssysteem vermijdt dat studenten die reeds de juiste voorkennis hebben toch nog een cursus moeten volgen. Het moet wel zeker mogelijk zijn om (onder de voorgenoemde voorwaarden) zonder toezicht te kunnen werken. Daarnaast zou bij elke machine een korte handleiding kunnen voorzien worden, zodat de gebruiker daar altijd op kan terugvallen. Ondersteunend personeel kan hier ook eventueel bij helpen.

Inrichting en voorzieningen

Een punt dat door veel studenten werd aangehaald, is een juiste inrichting van de ruimtes. Dit gaat hoofdzakelijk over geluidsoverlast en stof afkomstig van machines. Een opdeling tussen luide/stille ruimtes en vuile/propere, is een populair verzoek. Sommigen stellen voor om de machines per 'sectie' (hout, metaal, elektronica...) onder te verdelen. Elke sector heeft dan zijn eigen (afgesloten) ruimte. Bovendien is het ook belangrijk om in elke werkruimte voldoende bewegingsruimte te hebben, zodat de verschillende gebruikers elkaar niet in de weg lopen.

Meermaals werd aangegeven dat het beschikbaar stellen van voldoende stille ruimtes waar men kan brainstormen en ideeën uitwerken, hetzij alleen, hetzij in groep een grote meerwaarde biedt. Zo is het mogelijk om ter plaatse, in een rustige omgeving, aan een project te werken, met de juiste materialen, machines en expertise binnen handbereik. Naast enkele normale tafels en stoelen, wordt de mogelijkheid om aan statafels te werken als een pluspunt gezien. Om vruchtbare brainstormsessies te faciliteren werd meermaals aangehaald dat whiteboards een must zijn, hierbij aansluitend werd vaak aangehaald dat er een printer binnen handbereik zou moeten zijn.

Het is belangrijk om voldoende stopcontacten te voorzien (voor het opladen van laptops en het voeden van handgereedschap). Op de werkplaatsen zelf zou er voldoende licht moeten zijn en is het aangewezen om toegang te hebben tot perslucht. Daarnaast is een goede internetverbinding op alle plaatsen in het FabLab een must-have. Kluisjes om persoonlijke spullen in te bewaren tijdens het werken kan ook zeker een meerwaarde bieden. Bovendien moet er ook zeker een manier zijn om projecten en materialen in het FabLab te stockeren, hetzij in kluisjes, hetzij op een andere manier.

Toegankelijkheid voor iedere student is natuurlijk een belangrijk aspect, de ruimte rolstoeltoegankelijk maken en zorgen dat ook studenten met een functiebeperking het FabLab kunnen gebruiken, mag zeker niet vergeten worden. Tot slot is het ook belangrijk om in de ruimtes voldoende natuurlijk licht te hebben en de mogelijkheid tot het opzetten van ramen; dit is aangener om in te vertoeven.

3 Organisatie en logistiek

De studenten kregen de kans om algemene opmerkingen over de organisatie achter te laten. De opmerkingen kunnen in twee grote onderdelen worden opgedeeld: de organisatie en de betaalstructuur.

Organisatie

Studenten gaven aan dat het een meerwaarde is indien er permanent of tenminste op vaste tijdstippen verantwoordelijken ter plaatse zouden zijn. Enerzijds om toezicht te houden en te helpen bij problemen, maar anderzijds ook om hun expertise te delen. Verantwoordelijkheid kan passief afgedwongen worden door een badgesysteem te gebruiken, liefst gekoppeld aan de UGent-studentenkaart. Zo is het ook mogelijk om er op toe te zien dat enkel studenten die de juiste voorkennis toegang hebben tot bepaalde machines, zonder dat er constant toezicht moet zijn.

Een bezorgdheid die naar boven kwam, betreft de studenten uit Kortrijk en de Archies. De vrees werd geopperd dat er een interne concurrentie zou kunnen ontstaan over financiering en werkingsmiddelen tussen het FabLab enerzijds, en de hevig van zwaardere infrastructuur afhankelijke opleidingen. Er moet dus zeker op toegezien worden dat het FabLab nooit in de weg komt bij het verwerven van opleidingskwaliteitsnoodzakelijke infrastructuur. Dit kan bijvoorbeeld door te werken via een apart financieringsinitiatief voor beide soorten aankopen. Bovendien zou het FabLab ook toegankelijk moeten zijn voor de studenten van Kortrijk. Dit kan bijvoorbeeld door de openingsuren zo te organiseren dat ook na de lessen gewerkt kan worden in het FabLab³.

Om te vermijden dat er wachtrijen ontstaan voor bepaalde machines, kan er gewerkt worden met een (overzichtelijk) online reservatiesysteem. Dit systeem laat toe om te zien hoe druk het is op bepaalde momenten. Tenslotte nog een laatste praktische opmerking: meerdere studenten gaven aan het handig te vinden dat bepaalde materialen besteld kunnen worden via de universiteit.

Betaalstructuur

De betaalstructuur hangt sterk af van de algemene organisatie van het FabLab en de manier waarop het FabLab uitgebaat wordt (door de faculteit/universiteit zelf, extern...). In de bevraging werd gepolst naar de bereidheid tot betalen voor het FabLab. Concreet werden volgende mogelijkheden opgegeven:

- Alles moet gratis zijn
- Het gebruik van het FabLab kan aangerekend worden, de materialen moeten gratis zijn
- Materialen moeten zelf aangekocht worden, het gebruik van de apparatuur moet (zo goed als) kosteloos zijn
- Ik ben bereid om voor alles een schappelijke prijs te betalen

Uit de bevraging volgt dat merendeel van de studenten (70%) koos voor volgende betaalstructuur: het gebruik voor de machines is gratis, maar voor materiaal moet betaald worden. Een voordeel dat deze manier met zich meebrengt is dat men zuiniger met materiaal zal omspringen. Een bezorgdheid hierbij is dat het niet de bedoeling mag zijn om grote winst te maken op de materialen, de materialen zouden aan een voordelige prijs aangekocht moeten kunnen worden⁴. Een meerwaarde aan het FabLab is een basisgamma aan materialen, dat standaard aanwezig is om ter plaatse aan te kopen. Verspilling zou kunnen worden tegengegaan door overschotten van materiaal te verzamelen en ter beschikking te stellen ten behoeve van andere gebruikers.

³In het meest ideale geval kunnen sommige machines bijvoorbeeld ook online aangestuurd worden (3D-printers, laser-cutters...), al schuift men het logistiek probleem dan gewoon door naar het verplaatsen van de afgewerkte producten i.p.v. het verplaatsen van de studenten/machines. Dit meer geavanceerde initiatief is uiteraard eerder facultatief.

⁴Men zou bijvoorbeeld kunnen werken volgens het restomodel, waar een lage prijs gehanteerd wordt via subsidies.

Een belangrijk onderscheid dat gemaakt moet worden is het gebruik van materialen en machines voor onderwijs en persoonlijke projecten. Er kan bijvoorbeeld gewerkt kunnen worden met een systeem waar er voor privégebruik betaald moet worden voor machines (kan bijvoorbeeld onder de vorm van een abonnementformule), maar voor onderwijsgerelateerde projecten niet.

Er werd voorgesteld om de optie te hebben om de reservatie van een machine betalend te maken; men betaalt dan voor de zekerheid van een machine, terwijl de ad-hocwerking van het FabLab nog steeds gratis blijft. Men zou ook kunnen kiezen voor een structuur waar een deel van de apparaten gratis te gebruiken is (dit kan bijvoorbeeld voor de basis- en standaardmachines), maar voor duurdere/complexere machines betaald moet worden (dit gaat dan meestal over zeer specifieke, dure apparatuur).

Eventueel kan er ook met een lidkaart/beurtenkaart gewerkt worden. Het idee werd geopperd dat men een bepaalde korting zou krijgen bij het bestellen van een bepaald bedrag aan materiaal. Anderzijds kan er ook gewerkt worden met een abonnementformule, waar een student een bepaald bedrag betaalt om tijdens een bepaalde periode het FabLab te kunnen gebruiken onder voordelige omstandigheden (en dan bijvoorbeeld gratis kan reserveren).

4 Conclusie

Het is vrij duidelijk dat iedereen die de enquête invulde een visie heeft over het ideale FabLab. Het is dan ook een uitdaging om voor *iedere* opleiding een thuis te voorzien in dit ambitieuze project. Een goede uitwerking van dit project kan leiden tot een plaats van debat, inspiratie en kruisbestuiving waar projecten het daglicht zien die we ons nu nog niet kunnen voorstellen. Denk bijvoorbeeld aan plannen die nu al op tafel liggen voor de uitbouw van Het UGent Racing Team. Hoe het ook uitdraait, het eindresultaat zal een werk van lange adem zijn, waarbij ieders input van tel kan zijn. De studentengeleding omarmt dit initiatief met een grote warmte en is in elk geval bereid input te blijven geven, bij alle facetten van dit project.