

# CASEVERSLAG

Fieldlab Flexible Manufacturing

Caseverslag voor een onderzoek  
naar verwachtingen en voorwaarden  
voor samenwerking in hybride  
leeromgevingen

# 1. INLEIDING

Fontys werkt met haar werkveldpartners samen in zogenoemde hybride leeromgevingen. In deze omgevingen leren en werken studenten, werkveldpartners en docenten samen aan urgente, complexe vraagstukken die spelen in het werkveld en in de maatschappij.

In de periode september t/m december 2020 vond een studie plaats naar de strategische waarde voor en positie van de hybride leeromgevingen in zowel het werkveld als Fontys. Dit met als doel zicht te krijgen op de verwachtingen over en voorwaarden voor effectieve hybride leeromgevingen, gericht op zowel het samen leren als het samen innoveren. Dit vanuit het (strategisch) perspectief van enerzijds werkveldpartners en anderzijds opleidingsinstituten.

*Onderzoeksvragen waren:*

*1) Welke wensen, ambities, en condities noemen sleutelpersonen van werkveldpartners en opleidingsinstituten voor het succesvol samenwerken in hybride leeromgevingen?*

*2) Welke rol spelen hybride leeromgevingen in het innoveren van producten en diensten en in de ontwikkeling van medewerkers en studenten?*

*3) Op welke wijze is de samenwerking in hybride leeromgevingen geborgd in een beleid voor werkveldpartners en opleidingsinstituten?*

Er vonden vijf casestudies plaats. In dit caseverslag wordt gerapporteerd over het Fieldlab Flexible Manufacturing (FM). Er werd gesproken met 9 respondenten, in tabel 1 staat een overzicht.

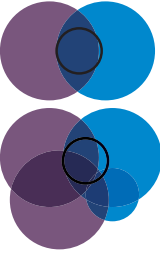
Tijdens de interviews werd gevraagd naar de motivatie voor samenwerking, hoe deze samenwerking vorm krijgt en waardoor die beïnvloed wordt, als ook naar de wensen en ambitie die men heeft betreffende de samenwerking.

Vanuit opleiding	Vanuit werkveld
2 Docent-onderzoekers 1 Lector 1 Teamleider & lid managementteam 1 Onderwijsmanager	Onderzoeker TNO Projectmanager 2x Directeur (en 1x personeelsfunctionaris) van maakbedrijf

# 2. BESCHRIJVING HYBRIDE LEEROMGEVING

<b>Fieldlab Flexible Manufacturing (FM) <sup>1</sup></b>	
Domein/werkveld	Techniek (en Mens en Maatschappij)
Betrokken Kennispartners	Fontys Engineering en Automotive (Techniek) Fontys ICT (Mens & Maatschappij) – wat meer op afstand Avans Technische Universiteit Eindhoven TNO
Betrokken opleidingen	Mechatronica
Betrokken actoren binnen de opleidingen	Docent-onderzoekers Lectoren Studenten
Betrokken partners werkveld	Verschillende 'maak-bedrijven': de Cromvoirtse, Yaskawa (robotleverancier) zijn geïnterviewd  Berenschot voor projectmanagement
Betrokken actoren binnen partners werkveld	Professionals vanuit MKB – de 'Maak-bedrijven' waaronder directeur en medewerkers
Andere betrokken partners	Professionals vanuit TNO waaronder onderzoekers met specifieke expertise  In de beginfase is TU Eindhoven betrokken geweest voor ondersteunende modelvorming  In totaal zijn op dit moment 22 partners aan het fieldlab FM verbonden. Deelname is enigszins flexibel, op basis van fasering projecten en nieuwe plannen sluiten partners aan en stoppen partners met participatie.

<sup>1</sup> TNO (2017) hanteert een specifieke definitie van fieldlabs: 'fieldlabs zijn praktijkomgevingen waarin bedrijven en kennisinstellingen doelgericht Smart Industry oplossingen ontwikkelen, testen en implementeren, alsmede een omgeving waarin mensen deze oplossingen leren toe te passen. Ook versterken ze verbindingen met onderzoek, onderwijs en beleid op een specifiek Smart Industry thema'.

<p>Typering hybride leeromgeving (Bouw et al, 2019):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afstemming: studenten bewegen heen en weer tussen afzonderlijke contexten</li> <li>- Incorporatie: deel van de schoolse context wordt geïncorporeerd op de werkplek of andersom</li> <li>- Hybridisering: school en werk komen samen, zodanig dat een deel van beide praktijken transformeert tot één geïntegreerde leeromgeving</li> </ul>	<p>Op basis van afstemming:</p> 
<p>Aanvang samenwerking</p>	<p>2016</p>
<p>Doel of focus van samenwerking</p>	<p>Samenwerken aan innovaties door kennis en expertise te delen waarbij voor studenten een leerwerkgeving wordt geboden waarin hij/zij een bijdrage kan leveren aan authentieke vraagstukken</p>
<p>Aard van de vraagstukken die centraal staan</p>	<p>Toepassing nieuwe technologieën en digitalisering op het gebied van flexible manufacturing</p>
<p>Gekoppeld aan fase in opleiding</p>	<p>3e en 4e studiejaar</p>
<p>Typering locatie en regio</p>	<p>Het fieldlab Flexible Manufacturing is gelokaliseerd in de Brainport Industries Campus (BIC) in Eindhoven.</p>
<p>Huidige omvang</p>	<p>22 partners waarvan ongeveer 15 actief betrokken in een van de vier demonstratieprojecten en/of programmamanagement</p>

# 3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Er wordt ingegaan op de visie op en motivatie voor samenwerken en de besluitvorming en aansturing ervan. Vervolgens wordt ingezoomd op factoren die de samenwerking beïnvloeden en wensen en ambities die geïnterviewden hebben voor de toekomst.

## 3.1 Visie op samenwerken

In deze paragraaf passeren achtereenvolgens de organisatie en het beleid rondom de samenwerking (strategisch niveau) en het proces van samenwerken op operationeel gebied de revue.

### 3.1.1 Organisatie en beleid rondom de samenwerking (strategisch)

#### Fieldlab FM en Brainport Industries

Fieldlab Flexible Manufacturing (FM) is een fieldlab in de Brainport Industries Campus (BIC) te Eindhoven. Fieldlabs is een term binnen ongewoone/industrie/maatschappij. Binnen de BIC zijn meerdere fieldlabs gevestigd, met verschillende expertises. BIC is een locatie waar technische toeleveranciers in de high tech maakindustrie samen willen ondernemen, produceren en innoveren. Deze 1e, 2e, en 3e lijns high tech toeleveranciers zijn verenigd in het netwerk Brainport Industries ([www.brainportindustries.com](http://www.brainportindustries.com)) en willen in verbinding met elkaar, als een ecosysteem, zowel de professionaliteit als de concurrentiekracht van de keten vergroten. De Brainport Industries Campus is een fysieke plek in het groene hart van Eindhoven waar deze toeleveranciers samen produceren en innoveren. Dit doen ze door het delen van kennis, lokaties en relatief dure apparatuur.

Het fieldlab FM betreft een innovatieprogramma waarin bedrijven en kennisinstellingen samenwerken rondom flexibele productie automatisering (<https://www.flexiblemanufacturing.nl/>). Binnen het fieldlab FM wordt gewerkt aan nieuwe robottechnieken en digitaliseringsprocessen die met name de kleine serieproductie (high mix-low volume) binnen maakbedrijven kunnen ondersteunen. Het is een open omgeving voor bedrijven die hulp zoeken bij het opzetten van (deels) gerobotiseerde processen en/of voor instellingen die een bijdrage willen leveren aan de ontwikkeling van het fieldlab. Binnen het fieldlab worden vier demonstratieprojecten uitgevoerd: (1) mens-robot samenwerking; (2) zelflerende assemblagelijnen; (3) flexible handling en (4) bin picking.

#### Fieldlab FM en programmamanagement

Op basis van de innovatieagenda van hollandhigh-tech zijn vanuit Brainport Industries rond 2016 bij de provincie middelen aangevraagd voor de oprichting van het fieldlab FM. Aangezien het BIC twee jaar later werd opgeleverd dan het project startte is het fieldlab sinds 2019 gesitueerd in het BIC. Dit fieldlab betreft een project waarvoor een vier-jarige provinciale subsidie is ontvangen. Door Corona is de projecttijd inmiddels met een jaar verlengd. Naast de subsidie leveren verschillende partners een aanvullende (financiële) bijdrage. In totaal zijn er momenteel 22 partners aan het fieldlab verbonden.

De partners die zijn gaan samenwerken in het fieldlab FM werkten eerder ook al samen, onder andere in de werkrumtes van Fontys lectoraten waar verschillende opstellingen beschikbaar waren of deelden eenzelfde visie over het gemeenschappelijk ontwikkelen van kennis. Brainport Industries is penvoerder van het project en door de verdeling van middelen werden de betrokkenen allemaal eigenaar. Nadat door de kennis-, werkveld- en onderwijspartners een projectplan was geformuleerd is vanuit Berenschot een programmamanager aangesteld. Deze programmamanager ziet toe op de uitvoering van het projectplan en daarbij op de voortgang in de verschillende werkpakketten. De programmamanager organiseert bijeenkomsten onder andere ook om de samenwerking tussen de demonstratieprojecten te stimuleren.

Op basis van de vier genoemde demonstratieprojecten zijn werkpakketten vastgesteld waarvoor werkpakket coördinatoren zijn benoemd. Deze coördinatoren hebben geen (grote) beslisbevoegdheid. In de werkpakketten werken de partners in wisselende samenstellingen samen.

*“de basisstructuur is dat wij [coördinatoren] denk ik één, twee wekelijks op project leiderschapsniveau overleggen. En dan kijken we hoe de cases lopen en waar we moeten sturen. En dan heb je consortia meetings. Dus dat is echt naar extern al hè. Daar zit [de provincie] Brabant ook bij en daar kunnen ook externen bijzitten. En dan zit ik in die stuurgroep, dus we hebben ook een stuurgroep om het werkpakket bij mekaar te brengen. Dat is de structuur” (lector en coördinator werkpakket)*

De directeuren van twee maakbedrijven zijn ook actief betrokken op strategisch niveau:

*“echt meer de bestuur kant van het project die doe ik*

*dan, omdat ik bij innovatie zelf wil weten waar we nou wel en niet "Ja" tegen zeggen. En de uitvoering doen anderen, maar echt stukje projectmanagement dat doe ik dan zelf, omdat ik daar toch nauw betrokken wil zijn wat voor beslissingen worden daar genomen. En met name, hoever gaat ons commitment, wat doen we daar wel en niet" (directeur maakbedrijf)*

De input voor dit caseverslag is voornamelijk gebaseerd op de samenwerking in de projecten mens-robot interactie (wat kan een robot en wat moet een mens blijven doen) en 'flexible handling' (automatiseren van de bevoorrading tijdens de maakprocessen). In deze samenwerking participeren met name Fontys, Avans (in mindere mate), TNO, de Cromvoirtse (metaalbewerking) en Yaskawa (automatisering waaronder robots).

### **3.1.2 Besluitvorming en aansturing**

De programmamanager (van Berenschot) voert de coördinatie van het project uit en is zowel sleutelfiguur in de communicatie naar Brainport Industries, als naar de partners en de provincie. De structuur wordt niet als hiërarchisch ervaren, er wordt veel met elkaar gesproken over ontwikkelingen en er is vaak sprake van impliciete afspraken waarbij het projectplan leidend is. Met en tussen betrokkenen vindt co-creatie plaats.

### **3.1.3 Beschrijving van het proces van samenwerking (operationeel)**

#### Fieldlab FM fysiek

BIC betreft een modern, ruimtelijk en uitnodigend werklandschap. De fysieke ruimtes van het fieldlab FM binnen het BIC vormen de ontmoetingsplekken voor de betrokkenen. Hier zijn de mogelijkheden om kennis, expertise en apparatuur uit te wisselen om aan vraagstukken te werken. Naast het ontwikkelen van technische kennis en vaardigheden is het bieden van een showroom van demonstratie van technieken en oplossingen ook een doel van de hybride leeromgeving. Het fieldlab is een ruimte van 20x20 meter groot waarbinnen verschillende eilandjes (met oa opstellingen van apparatuur) te onderscheiden zijn. Er is een koffiehoek en een vergaderzaal maar vaak vinden de vergaderingen plaats tussen de apparatuur. Hoewel vertegenwoordigers van een aantal partners één dag in de week aanwezig (proberen te) zijn is de variatie in aanwezigheid groot. Meerdere betrokkenen vinden deze aanwezigheid te weinig om elkaar goed te kunnen ontmoeten en af te kunnen stemmen. In het fieldlab zijn op deze manier, buiten de studenten, zo'n 10-12 personen actief betrokken. Andere betrokkenen vanuit de partners werken leveren hun bijdrage vanuit hun eigen organisatie en/of hebben naast hun taken in het fieldlab andere werkzaamheden waarvoor ze op andere locaties, zoals bijvoorbeeld in een hogeschool aanwezig moeten zijn. In de huidige Coronatijd werken mensen veel vanuit huis.

#### Fieldlab FM proces van samenwerking

De processen in het fieldlab FM zijn gekoppeld aan de vier demonstratieprojecten. De programmamanager van het fieldlab (Berenschot) ondersteunt de inzet van mensen bij projecten op basis van expertise en affiniteit en heeft daarnaast een rol in de ontwikkeling en continuering van daadwerkelijke samenwerking. Hierbij stimuleert de programmamanager betrokkenen om vooral ook over de grenzen van de eigen projecten te kijken en te denken. Hij is ongeveer 3 uur per week betrokken bij het fieldlab FM.

Voor de uitvoering van de vier werkpakketten vastgesteld waarin de betrokken partners met elkaar afspreken hoe ze samen aan welke doelen werken. Samen werken ze met apparatuur die door verschillende partners beschikbaar wordt gesteld. De partners blijven eigenaar van, en inhoudelijk verantwoordelijk voor, hun eigen hardware en er wordt toestemming gevraagd om met apparaten van een ander te kunnen werken. De basisgedachte is dat iedere partner een specifieke bijdrage kan leveren aan de innovatie van de maakindustrie en dat een fysieke ruimte waarin geëxperimenteerd kan worden ('een mini-fabriekje) deze samenwerking mogelijk maakt. De verschillende partners benoemen en erkennen ook verschillende belangen die ze hebben. Door het experimenteren op basis van expertise, apparatuur en ideeën kunnen betrokkenen onderzoeken wat werkt en niet werkt ('zero-programming'), en in welke context. De kennis die dit oplevert kan via afgeleide satelliet projecten verder worden ontwikkeld.

Het lectoraat mechatronica en robotica participeert, naast TNO en TU, als kennispartner en vormt ook de verbindende schakel naar onderwijs. Het lectoraat ICT & Technology speelt een kleinere rol. De leden van het lectoraat die het onderzoek uitvoeren hebben nagenoeg allemaal ook een rol als docent waardoor de verbanden tussen nieuwe kennis en curriculum snel worden gelegd. Vanuit Fontys spelen zowel inhoudelijke als procesbegeleiders een rol in de begeleiding van studenten. Deze studenten werken in het kader van een studieonderdeel zoals minor, een specifiek project of afstuderen, binnen het fieldlab aan opdrachten die voor het werkveld interessant zijn. Door studenten te begeleiden bij het vinden van oplos-

singen voor de vraagstukken uit de praktijk kunnen bedrijven innoveren en ontstaat nieuwe kennis over toepassingen van techniek en/of digitale processen.

<sup>2</sup> Na afronding van de interviews is er een fieldlab manager aangesteld. Hij zit 4 van de 5 dagen op locatie en fungeert als centraal aanspreekpunt. Inmiddels zijn een aantal taken van Berenschot aan hem overgedragen.

*“Onze studenten zijn bezig met studentprojecten die gelieerd zijn aan de onderzoeksactiviteiten die we ook ontplooien. Dus dan heb je een langdurig onderzoek dat loopt. Dat wordt dan opgesplitst in werkpakketten en die studenten werken dan aan hun werkpakket gedurende 10 weken, 20 weken of misschien wel gedurende een heel schooljaar. En ja, wat zij dan fabriceren of onderzoeken of bouwen, en ja dat komt dan vaak in het lectoraat te staan of in het fieldlab. Maar we hebben dus, eigenlijk hebben we onze hele onderwijsvisie zit wel dat studenten bezig moeten zijn met reële, realistische bedrijfsopdrachten. Dus het zijn echt problemen die in het MKB spelen en die we dan met groepen studenten oppakken. Waar dat we paar jaar geleden eigenlijk nog alle projecten aanpakten die, die speelden, zijn we nu steeds meer gaan kijken: oké, hoe kunnen dan bepaalde onderzoekslijnen meer body geven”(teammanager Mechatronica)*

In de uitvoering van de werkpakketten is een zekere continuïteit in betrokken personen en organisaties belangrijk voor het bereiken van doelen. Het afstemmen van processen in het onderwijs op processen bij bedrijven vraagt flexibiliteit van alle partijen. Voor de bedrijven moet duidelijk zijn op welke momenten in het (studie)jaar nieuwe studenten kunnen worden ingezet en voor het onderwijs is het belangrijk de ruimte te hebben om ook op andere dagen (dan die ene dag) activiteiten te kunnen ondernemen als dit nodig is voor de (bedrijfs)processen. Aandacht voor de facilitering in tijd en ruimte is een randvoorwaarde voor de samenwerking in het fieldlab. Betrokkenen ervaren dat de betrokkenen elkaar gemakkelijk weten te vinden. Soms is het lastig dat onderwijsprocessen niet helemaal goed aansluiten bij deze flexibele manier van werken.

TNO is als kennispartner vooral gericht op de theoretische verdieping. Binnen TNO werken ongeveer 5 mensen (part-time) aan het onderwerp (automatiseren flexibele –in omvang kleine– productie van maakbedrijven). Voor deze onderzoekers is het ondersteunend dat een groep studenten verschillende deelaspecten verder kan uitzoeken. Hierdoor ontstaat voor de onderzoekers mooie input om verder op door te bouwen maar ontstaan ook simpelere korte termijn succesjes waar de praktijk mee verder kan. Studenten worden beschouwd als jonge professionals in opleiding die met frisse blik kijken naar wat er binnen fabrieken gebeurt en van daaruit nieuwe ontwikke-

lingen kunnen ondersteunen. Voor het werkveld is het aantrekkelijker om op deze manier te innoveren dan door het inhuren van ingenieursbedrijven. Indien oplossingen voor vermarkting in aanmerking komen is aandacht voor concurrentie-(vervalsing) nodig.

Studenten hebben in het fieldlab FM de rol om bruggen te slaan tussen de verschillende partners. Zij kunnen veel werk verzetten en kunnen bijvoorbeeld aan de slag met een half-af idee voor een oplossing van TNO.

*“Omdat studenten toch zorgen voor momentum in het project. Die hebben vaak wel de tijd en de focus en de drive om er iets van te maken, omdat die ook echt daadwerkelijk, ja die krijgen daar studiepunten voor. Die krijgen daar ook echt iets voor. En ze komen in aanraking met nieuwe technologieën, die nog gewoon vanuit de opleiding vanuit dat perspectief super interessant zijn en relevant voor de beroepspraktijk waar zij naartoe gaan. Dus ik denk dat dat heel erg motiveert”(docent-onderzoeker)*

Vanuit de initiële samenwerking tussen TNO, de Cromvoirtse, Yaskawa en Fontys zijn afspraken gemaakt over de verdeling van het werk. Betrokkenen realiseren zich dat het een ontwikkeltraject is waarbij het moeilijk te zeggen wat wanneer af moet zijn. Gaandeweg het project ontstaan nieuwe projecten met nieuwe partners maar soms haken partners af als belangen en doelen niet langer afgestemd kunnen worden. Dit past bij de grondgedachte van het fieldlab als ecosysteem. Door ook intensief samen te werken aan vervolginiciatieven wordt de samenwerking verder verdiept en wordt geprobeerd om de samenwerking voort te zetten.

Tussen de werkpakketten varieert de frequentie en vorm van overleg maar over de pakketten heen proberen betrokkenen elkaar 1 x per 3 maanden te ontmoeten. Betrokkenen ervaren goed onderling contact.

#### Fieldlab FM Rollen

Betrokkenen hebben vanuit het projectplan de samenwerking verder vastgesteld. Dit wil zeggen dat vooral de taken zijn verdeeld en in mindere mate heel expliciet rollen zijn afgesproken. Voor de betrokkenen lijkt het vrij helder hoe hun bijdrage aan het fieldlab eruit ziet. Ze zien het als taak van de programmamanager om erop toe te zien dat de verschillende taken worden uitgevoerd.

*“Dat gaat nou helemaal niet zo hiërarchisch, maar we hebben het erover en dit is de case en daar werken we aan en wie doet wat? Nou dat hebben we natuurlijk vooraf grofweg afgesproken”(betrokkene kennispartner)*

Betrokkenen hebben daarnaast binnen hun eigen organisaties ook afgestemd wie welke deeltaken op welke manier op zich neemt. Betrokkenen geven aan ook af en toe flexibel te (moeten) zijn in de aanpak richting de doelen, en naar een compromis te zoeken waarbij alle partijen vanuit eigen interesse kunnen bijdragen.

*“Ik kijk dan wat breder dan mijn eigen onderzoeksambities. Dus ik ga breder in insteken. Ja en daar zoek ik dan naar partijen die binnen Fontys ICT of binnen Fontys breed geïnteresseerd zijn. En ja, nou noem het water bij de wijn doen of het compromis zoeken. Je zoekt een interesse op en de competenties die daarbij kunnen horen, zonder dat je precies ook weet of we dat ook allemaal kunnen waarmaken. Maar het projectplan is leidend daarin” (lector)*

De betrokkenen zijn student of werkzaam bij een kennispartner (oa docent-onderzoekers, curriculummeigenaar/onderwijsmanager, teamleider), privaat bedrijf (oa directeur, werkbegeleiders, HRM-functienaris) of een organisatieadviesbureau (dit is de aangesloten programmamanager). Zij leveren vanuit hun eigen expertise en belangen een bijdrage in het fieldlab. Partijen kunnen op verschillende manieren participeren in het fieldlab: sommigen nemen actief deel aan het fieldlab en investeren in kennisdeling, sommigen zijn actief geïnteresseerd en een ander deel volgt de ontwikkelingen op afstand.

Docent-onderzoekers van Fontys doen vanuit de lectoraten onderzoek rondom technische en digitalisering-vraagstukken en brengen nieuwe kennis vanuit het fieldlab in het curriculum. Zij verzorgen zelf ook technisch onderwijs binnen de opleiding. Een positie van een docent-onderzoeker in de curriculumcommissie vergemakkelijkt deze terugvloeiing naar het onderwijs. Door middel van hun onderzoek delen docent-onderzoekers nieuwe ontwikkelingen ook met de andere partners van het fieldlab. De betrokken lectoren zijn verantwoordelijk voor de inhoudelijke onderzoeklijnen waarbij de lector digitalisering (strategisch) heeft gekozen voor een rol als coördinator van een werkpakket. Een docent-onderzoeker is verantwoordelijk voor de uitvoering binnen de projecten die als een “breipen” door alle demonstratieprojecten heen van groot belang is. De docent-onderzoekers zijn ook allemaal bezig met de matching tussen studenten en curricula enerzijds en actuele praktijkvraagstukken van de partners anderzijds. Betrokkenen waarderen de pro-actieve inzet van de docent-onderzoekers van Fontys maar zien bij de andere onderwijsinstellingen nog minder aandacht voor het hybride leren. Dit heeft grotendeels te maken met visie en daadkracht van die opleidingen: vaak willen ze wel graag maar kunnen ze moeilijk mensen vrijmaken voor dit soort ontwikkelingen.

Op de achtergrond van de inzet van docent-onderzoekers spelen de teamleider van de opleiding Mechatronica en de curriculumverantwoordelijke ook een rol. Zij bieden de docent-onderzoekers ruimte voor de combinatie onderzoek en onderwijs en stimuleren het om vernieuwend naar onderwijs te kijken. De teamleider brengt 1x per halfjaar een bezoek aan het fieldlab en laat zich ook voeren door alle studenten die in het fieldlab participeren. Hij benut deze indrukken voor de visie op de toekomst van de opleiding.

De studenten hebben een sleutelrol en onderzoeken en ontwerpen in het kader van de praktijkvraagstukken van de partners.

*‘Studenten ondersteunen de stretch naar de toepassing’ (onderzoeker)*

Afhankelijk van het stadium van hun studie verblijven studenten een periode, vaak enkele maanden, op de werkvloer (van het fieldlab of bij een bedrijf). Door grotere onderzoeksvragen op te splitsen in wat kleinere deelvragen die voor studenten te behappen zijn, levert het werk van de studenten veel nieuwe inzichten op. Vanuit de opleidingen worden ze begeleid door zowel een inhoudelijke begeleider (vaak lectoraatslid) en een procesbegeleider (kan ook een docent ipv docent-onderzoeker zijn). Een soepele overdracht van kennis tussen de verschillende mini-projecten waardoor kennis echt kan worden opgebouwd vormt nog wel een uitdaging.

De bedrijven die participeren doen dit op verschillende manieren. Sommige hebben veel kennis van de smart industrie en kunnen die inbrengen, sommige zijn erg geïnteresseerd in innovaties en willen aanhaken en een derde groep wil graag wat meer van een afstand meekijken. Van twee bedrijven investeren de directeuren pro-actief in de samenwerking in het fieldlab. Dit doen ze door aanwezig te zijn bij overleggen, apparatuur en bijbehorende scholing beschikbaar te stellen en/of studenten stage te laten lopen. Bedrijven zijn nog niet altijd voldoende op de hoogte van de mogelijkheden en de structuren van het onderwijs. De docent-onderzoekers vinden het belangrijk dat de begeleiders van de studenten in de bedrijven (werkbegeleider, stagebegeleider) vanaf het begin en zoveel mogelijk betrokken worden bij de leerprocessen van de studenten zodat ze ook input kunnen leveren ten behoeve van de beoordeling van de studenten. Bij een stage of afstuderen is de rol van het werkveld formeler vastgelegd.

Kennispartner TNO focust op verdiepende kennisvragen achter de soms wat meer snellere oplossingen. Deze kennisvragen zijn dan verbonden aan de kennisthema's waar betrokkenen binnen TNO ook mee



bezig zijn. Aangezien TNO de kennis toepasbaar voor de praktijk wil maken biedt participatie in het fieldlab een mooie mogelijkheid om ook in de praktijk onderzoek te doen. Studenten bieden net de "stretch" naar de praktijk toe. TNO heeft hiermee ook een rol in de begeleiding van studenten waarbij de studenten dan kunnen profiteren van het hoge kennisniveau dat TNO in brengt. De betrokkene vanuit TNO had even tijd nodig om precies in te schatten wat studenten van een hogeschool kunnen leveren. Daarnaast ligt er voor hen een vraag rondom de kennistransitie.

*"dat is eigenlijk niet voor TNO, dat werk, dat is voor bedrijven die het toch al moeilijk hebben. Dus we zitten heel erg met, met kennistransities ook altijd te kijken. Van: hoe gaat dat z'n weg vinden, hoe ver moeten wij het nog opduwen en hoeveel middelen gaat TNO daar insteken om dat te laten landen, want ergens moet natuurlijk de markt ook z'n werk doen"(professional TNO).*

Betrokkenen zien in de expliciete rol van de programmamanager de verantwoordelijkheid om in de gaten te houden of de doelen worden bereikt. Het is niet gemakkelijk om een ecosysteem te willen bouwen met *"organisaties die net niet helemaal 100% aligned zijn"* (programmamanager), zeker niet met technische professionals die liever niet te veel willen onderhandelen over doelen en aanpak. Binnen een organisatie-adviesbureau is ervaring op basis waarvan ze kunnen helpen bij het opschrijven van plannen om subsidies ook daadwerkelijk te ontvangen en bij projectmanagement. De programmamanager houdt het overzicht en probeert het verhaal van het fieldlab consistent te houden. Daarnaast probeert hij te stimuleren dat betrokkenen over de grenzen van hun eigen expertise en organisaties heen kijken. Voor de verduurzaming van het fieldlab is het volgens een aantal betrokkenen nodig dat er nog een professional bij betrokken wordt met expertise op het gebied van business development. Iemand die zich kan verdiepen in de positionering van de werkwijze in het fieldlab in relatie tot toekomstige ontwikkelingen. Hoe kan dit fieldlab worden doorontwikkeld naar een systeem dat zichzelf kan onderhouden? Een professional met deze taken is na afronding van de interviews aangesteld.

Voor betrokkenen is de samenwerking helder en men kan elkaar snel bereiken.

#### Fieldlab FK Leiderschap

Nadat door de partners die bij de start betrokken waren, de taken en de subsidiepot waren verdeeld werd de programmamanager ervoor verantwoordelijk dat iedere partner zijn/haar afgesproken rol uitvoert. De programmamanager ziet voor zichzelf een rol om partners te stimuleren om hierbij over grenzen heen te kijken. Hij heeft weinig sanctiemogelijkheden als partners hun afspraken niet of te laat nakomen.

*"dat leidt er ook wel eens toe dat je, ja, gewoon moet accepteren, want jij hebt als projectleider niet zo heel erg veel hamers om mee te slaan zeg maar. Je hebt vooral strooppotjes en honing om mensen te verleiden, maar ja dat heeft ook een bepaalde grens. En op een gegeven moment werkte dat niet meer" (programmamanager)*

Binnen de werkpakketten ligt de coördinatie bij projectleiders, maar zij hebben niet veel beslisbevoegdheid.

*"...maar we hebben wel al discussie gehad bijvoorbeeld over funden. Ja, één partij zit al over z'n budget heen en die andere die doet niks-[ ] en die heeft nog budget. Ja, kunnen we dat budget dan pakken van hem en dan geef maar hier dan kan die door, want die ander doet toch niks. Ja en dat kan Y niet beslissen, dus die wordt dan geëscaleerd naar het field lab niveau. En ik weet niet of er inmiddels al een besluit genomen is' (werkveldpartner)*

### **3.2 Motieven**

In deze paragraaf wordt de motivatie voor het ontwikkelen van de hybride omgeving geschetst, te beginnen met hoe de hybride leeromgeving is ontstaan, gevolgd door de belangrijkste reden voor deelname van zowel opleiding als werkveld. Als laatste komt de veranderende reden tot participatie aan bod.

#### **3.2.1 De start: hoe is de hybride leeromgeving ontstaan (wiens initiatief)**

Fieldlabs zijn een initiatief dat vanuit een landelijk platformen zoals hollandhightech zijn geïnitieerd. Vanuit de eerste overleggen over het op te richten fieldlab Flexible Manufacturing is de focus gelegd op de mens-machine interactie. Vanuit de maakindustrie waar kleine maar flexibele en hoogwaardige serieproductie plaatsvindt was men op zoek naar automatiserings- en robotiseringsoplossingen.

*“ de projectleider [programmamanager], dat is iemand die in dit geval pas nadat we het akkoord gesloten hebben erbij gekomen is. Dus je doet het eerst met de partijen die met wie je tijdens de match making samen gebracht bent. Dus dat waren de consultant van de TU, die is er inmiddels uit, en architect van TNO, en met hen heb je eigenlijk dat gesprek. En je luistert goed naar wat de bedrijven willen. En je maakt dan een afweging van: hé, zou dit ook iets, hè, voor hè, zitten er genoeg bedrijven in met wie wij als Fontys mogelijk een project kunnen doen. Hè in een studentproject (lector).*

Naast de expertise op het terrein van de grippertechnologie bracht Fontys ook expertise ten aanzien van hybride leeromgevingen (HLO). Bedrijven vonden het belangrijk dat het fieldlab een HLO zou zijn dus hebben de docent-onderzoekers van Fontys hierin ook een actieve rol genomen. De ideeën van betrokkenen over wat voor soort leeromgeving dit dan was liepen uiteen: sommige bedrijven zagen dit vooral als een soort etalage waarin ze hun producten voor verkoop konden aanprijzen. Binnen de samenwerking tussen alle betrokkenen staat het gezamenlijk belang dat betrokkenen hechten aan innovatie centraal.

*‘Het is ook een bepaald, ja hoe moet ik dat zeggen, een bepaald geloof, vertrouwen, waar je, wat je, wat je aan elkaar hebt dat je hier iets aan gaat hebben’(werkveldpartner)*

### **3.2.2 Belangrijkste reden deelname opleiding**

De interesse voor participatie van de Fontys opleidingen lijkt zowel op onderwijs als op onderzoek gebaseerd. Bij de betrokken lectoraten is veel expertise op het gebied van techniek en digitale data en bij het brainstormen over en beleggen van een thema vanuit de Smart Industry binnen het BIC zijn de betrokkenen vanuit de lectoraten ook aan tafel gaan zitten. Betrokkenen vanuit Fontys zien de mogelijkheid en het belang van het bij elkaar zetten van mensen met verschillende expertises om tot mooie producten te komen. Binnen de lectoraten bestaan legio ideeën om met mechatronica, robotica en digitalisering aan de slag te gaan. Door vraagstukken rondom toekomstige thema's in brokjes te hakken waar studenten mee aan de slag kunnen, adresseren de lectoraten de thema's. Een andere reden voor participatie in het fieldlab betreft de beschikbaarheid van apparatuur die voor het onderzoek en onderwijs vaak te duur is om aan te schaffen. Als er op een slimme manier spullen met elkaar worden gedeeld, kan ook van elkaars technieken worden geleerd en kunnen de kosten voor materiaal worden gedrukt. Een derde reden is netwerkvorming: het zien en gezien worden in de regio.

Het lectoraat mechatronica en robotica ziet vanuit het fieldlab voor zichzelf een verbindende rol weggelegd naar het onderwijs voor studenten, stagiaires en afstudeerders. Deze lerenden kunnen in het fieldlab FM werken aan authentieke bedrijfsprojecten. De nieuwe technologie waarmee wordt gewerkt in het fieldlab vloeit terug naar het onderwijs. Door toegepast onderzoek uit te voeren doen betrokkenen zowel kennis als praktijkervaring op en wordt er gebouwd aan een netwerk.

Binnen het fieldlab FM is geen directe samenwerking met FHICT beoogd. De lector van FHICT is coördinator van de digitale fabriek. Dit project is afkomstig uit de ruimte van het fieldlab FM maar vanuit FHICT is er verder geen directe betrokkenheid met de projecten van het fieldlab FM. Een uitdaging betreft de ontwikkeling van een systeem waardoor langer durend onderzoek door studenten mogelijk is waardoor projectresultaten op een duurzame manier in het curriculum verwerkt kunnen worden.

Vanuit het onderwijs is de ruimte die studenten hebben om toegepast onderzoek te kunnen doen een belangrijke reden voor participatie. Dit betreft vooral derde- en vierdejaarsstudenten. Aangezien de techniek snel verandert is het belangrijk om studenten hier zo vroeg en actief mogelijk in mee te nemen.

### **3.2.3 Belangrijkste reden deelname werkveld**

Voor het werkveld zijn de ontwikkeling van kennis en een netwerk belangrijke motieven voor participatie in het fieldlab FM. Maakbedrijven hebben verstand van hun vak maar zien in toenemende mate ontwikkelingen op hen af komen waar ze veel minder bedreven in zijn zoals het gebruik van robots en verdere digitalisering. Bedrijven die dan te vasthoudend zijn (“we hebben het altijd zo gedaan en we blijven het zo doen”) komen daardoor vaker in de problemen terwijl bedrijven die samenwerking organiseren succesvoller zijn.

Voor de partner die robots levert is het interessant om mee te kunnen kijken als nieuwe toepassingsmogelijkheden voor hun materiaal worden ontwikkeld. Zij stellen hiervoor hun materiaal beschikbaar en hebben daarna een voorsprong in de markt. Tegelijkertijd fungeert het fieldlab FM als een soort etalage: door de kennismaking van verschillende betrokkenen met het materiaal neemt de bekendheid van het bedrijf toe.

Het fieldlab FM is in feite ook een plek waar vraag en aanbod, en dus verschillende belangen samen komen zonder dat ze botsen. De kennispartners (TNO en Fontys) zijn gemotiveerd om nieuwe kennis en toepassingsmogelijkheden te creëren maar voor de maakbedrijven kan er ook een nieuwe markt achter zitten. Een andere reden voor participatie in het fieldlab is de ruimte die hier bestaat voor professionals vanuit het werkveld om zich weer bij te scholen. Vooral professionals die tijdens hun studie nog weinig hebben meegekregen van robotica kunnen hun kennis in het fieldlab weer actualiseren.

*'[van belang] voor een bedrijf die zijn medewerkers kan trainen maar ook voor de studenten die veel kunnen leren van de ervaren professionals. Mes snijdt aan twee kanten. We zien ook dat dit een mix is van verschillende leeftijden; laat ze lekker bij elkaar komen dan krijg je nog altijd het beste product' (werkveldpartner)*

### 3.3 Beïnvloedende factoren voor samenwerking

Er zijn verschillen in voortgang tussen de verschillende werkpakketten: het ene loopt beter dan het andere. In het algemeen benoemen respondenten dat het omgaan met tegenvallers en/of moeilijke situaties ook inherent is aan het pionieren.

#### 3.3.1 Bevorderende factoren

##### Relevante inhoud

Het fieldlab is ontstaan doordat alle betrokken partijen de relevantie van het thema onderschrijven en daarom vanuit de overheid een subsidie is verstrekt. Betrokkenen vinden het een slimme samenwerking omdat partners op deze manier op tijd op toekomstige ontwikkelingen kunnen anticiperen. Dit vooruitkijken naar nieuwe stappen en stippen op de horizon zorgt ervoor dat de samenwerking gecontinueerd kan worden.

Het werken met actuele praktijkvraagstukken en de open- en serieusheid waarmee bedrijven samen met studenten aan oplossingen willen werken zijn factoren die bijdragen aan een goede samenwerking. Als studenten serieus worden genomen en de ruimte krijgen om het niet te snappen (dan snappen de bedrijven het vaak zelf ook niet), ontstaat ruimte voor onderzoek en een onderzoekscultuur.

*'Maar voor ons is het ook zo dat TNO, ja weet je, wij moeten ons richten op, op kennisvragen die soms wel wat dieper liggen, maar als je daar de noot hebt gekraakt, kan komt er toch ook nog een heleboel werk achteraan. Wat gewoon in kleinere mootjes te hakken is, bijvoorbeeld in studentenopdrachten. Je moet je voorstellen, we werken hier met TNO aan dit onderwerp, alleen met een team van pak 'm beet vijf mensen en nog niet eens fulltime. Dus wil je een beetje impact*

*hebben, ja dan is het ook fijn als er een soort van schil omheen is, met gewoon hoop studenten die gewoon een paar maanden hun handen laten wapperen of een deelaspect uitzoeken'(professional TNO)-*

##### Motivatie betrokkenen

Om het fieldlab in beweging te houden is het van belang dat betrokkenen (sterk) gemotiveerd zijn om de samenwerking tot een succes te maken. De respondenten ervaren dat sommige betrokken partners het ontwikkeltraject hoger op hun prioriteitenlijst hebben staan dan andere en dat je dit ook merkt in de samenwerking. De programmamanager heeft een belangrijke taak om de verschillende partners aan elkaar te (blijven) verbinden. Daarnaast zijn er zowel vanuit het onderwijs, de andere kennispartners en de bedrijven een aantal enthousiaste en proactieve professionals betrokken. Mensen met de visie dat je sneller verder kunt komen, sneller kunt ontwikkelen, door samen te werken. Doordat een directeur van een maakbedrijf de winst voor innovatie en medewerkers ziet en dit faciliteert door deelname in het fieldlab kunnen medewerkers kennismaken met nieuwe technologieën. Dit zegt volgens de respondenten iets over het vertrouwen dat zo'n directeur heeft in zijn medewerkers en zijn organisatie en over de positie die hij met zijn organisatie in wil nemen. De samenwerking tussen deze proactieve betrokkenen heeft als groot voordeel dat schakelen snel gaat en er dat er sprake is van veel flexibiliteit.

*'ik denk dat het meest concrete wat ik daar zie gebeuren, is dat we gewoon met bedrijven werken en wat ik altijd frappant vindt als je met bedrijven samenwerkt. Er zitten altijd mensen in die wel een affiniteit hebben met studenten. Ja, de, het zijn allemaal, iedereen doet het op z'n eigen manier. Maar het zijn wel mensen die nou één, ja klinkt een beetje vreemd als ik dat zo zeg, met studenten durven te praten. Ook interesse hebben in de mensen en ook wel aan hun eigen, hè ze zien het, nou we draaien toch wel veel opdrachten waar ze zichzelf ook als hè vijftig- of zestigjarige, als een soort, ja vervolgopleiding zien hè. Want je leert natuurlijk ook wat doordat je met studenten samenwerkt'.*

##### (Fysieke) Vorm van samenwerking

Respondenten benoemen dat samenwerking staat of valt met mensen en zij ervaren de contacten tussen de partners als goed. Vooral de ontmoetingen in het fysieke fieldlab leiden tot nieuwe energie. Dit komt omdat de inhoud daar heel tastbaar is: daar staat een robot en rijdt een wagentje waar iedereen omheen staat en die echt aangeraakt mogen worden. Daar ontstaan gezamenlijk vaak nieuwe ideeën. Respondenten benoemen dat betrokkenen elkaar eigenlijk vaker in BIC zouden moeten ontmoeten door bijvoorbeeld vier dagen per week aanwezig te zijn.

### Inzet van studenten

Doordat veel studenten in mini-projectjes kennis verzamelen kunnen op basis hiervan weer grotere dieperliggende kennisvragen worden beantwoord. Doordat studenten de opbrengsten ieder half jaar presenteren maken bedrijven en studenten verder kennis met elkaar en met nieuwe ontwikkelingen.

Betrokkenen geven aan dat goede contacten bijdragen aan snelle matching tussen studenten en actuele vraagstukken. Docent-onderzoekers van Fontys zijn flexibel en bereid om mee te denken over een inzet van studenten op kortere termijn dan binnen de reguliere kaders mogelijk is.

*'En dat is ook heel veel praten aan de bedrijfskant. Hè dus, dat zij weten dat wij gemiddeld twee intakes hebben van opdrachten, hè? Vlak na de zomer of in het voorjaar. Dus dat is belangrijk. Maar ook dat zou duidelijk zijn in wat zij willen. Maar het betekent soms ook dat wij, ja iets wat we nog niet precies weten, aan onze studenten moeten geven. Hè en dat vergt ook van onze docent, docenten en docent-onderzoekers toch wel een, ja een bepaalde flexibiliteit' (lector).*

### Rol van subsidie

Dat er sprake is van een subsidie is volgens betrokkenen sterk bevorderend voor de ontwikkeling van het fieldlab. Door de subsidie kunnen mensen en middelen worden vrijgemaakt om in het fieldlab te kunnen experimenteren met apparatuur. Locatie, inzet en apparatuur zijn grotendeels ermee gefinancierd.

### **3.3.2 Belemmerende factoren**

#### Participatie in fysiek lab

Zoals in ieder samenwerkingsverband draagt de mate van participatie van betrokkenen bij aan de kwaliteit van de samenwerking. Binnen het fieldlab varieert deze participatie tussen organisaties waarbij snelle wisselingen van personen het opbouwen van een band tussen betrokkenen in de weg staat. Hoewel twee- en-twintig organisaties betrokken zijn bij het fieldlab levert momenteel een handjevol betrokkenen een actieve bijdrage. Respondenten geven aan dat deelname in het fieldlab voor sommige partners hogere prioriteit heeft dan voor andere en dat dit wel jammer is.

Corona heeft een nadrukkelijke invloed op de activiteiten binnen het fieldlab. Er komen nog maar weinig mensen naar het fysieke lab en de afstemming tussen partners is juist vanwege de thematiek – *"er moet gewoon een wagentje rijden, dat is niet hetzelfde als samen naar een filmpje kijken"* – online toch ingewikkelder.

*'Als je dit weer gaat opsplitsen in allemaal mini taakjes die ik gewoon weer in m'n eentje achter m'n computer kan doen, dan gebeurt er nog steeds niks'.*

Er zijn wel pogingen ondernomen om fysiek bij elkaar te komen maar de gevarieerde uitvoering van de Corona-regels tussen de organisaties maakte dit onmogelijk. Ook buiten Corona maken de drukke agenda's het lastig om elkaar regelmatig te ontmoeten. Aangezien niemand fulltime voor het fieldlab werkt zijn er ook andere werkomgevingen waar rekening mee moet worden gehouden. Voor respondenten die op een vast dag aan het fieldlab verbonden zijn is het niet altijd mogelijk om zich ook aan die dag te houden. Het primaire onderwijsproces heeft bijvoorbeeld vaak prioriteit. Bedrijven denken in dit opzicht minder vanuit onderwijsstructuren. Sommige bedrijven werken ook liever in hun eigen werkomgeving dan in het fysieke fieldlab.

De manier van inzet en investering roept soms wat wrijving op. Bij de overleggen zijn niet altijd de personen aanwezig die nodig zijn voor de voortgang op dat moment. Er is bijvoorbeeld een verkoper van een bedrijf aanwezig terwijl een technisch expert nodig is, of de aanwezige onderzoeker weet niet alles van een onderzoek dat een collega heeft uitgevoerd. Tegelijkertijd worden ook niet altijd alle afspraken nagekomen en is niet altijd duidelijk wie partners hierop kan aanspreken. Hier hebben alle partners dan wel last van. Een voorbeeld is het gebrek aan opdrachten voor studenten waardoor zaken niet kunnen worden opgepakt.

*'..jij zou iets dan af hebben, maar het is niet af. Ja, dus, allemaal zitten wachten, omdat eentje niks doet. Ja ik heb geen tijd of het is corona, hè. Het is altijd wel iets, maar ja. Dan moet iemand zeggen: jongens en dan moet het echt af zijn, want anders, ja dan gaan we andere maatregelen- Maar dat mis je nu, omdat je daar niet echt druk kan zetten. Ja maar het moet gewoon af zijn dan, dat heb je beloofd of weet ik veel wat. Dus dat, als je als projectmanagement daar meer middelen zou hebben en dat is natuurlijk lastig. Maar ja, dat*

*zou wel wenselijk zijn, dat een projectmanager daar wat meer power heeft om ook echt het project heel strak te leiden met geld en planning en noem maar op en deliver goals. En dat, ja, dat is nu, ja, het is meer een coördinatierol, maar als het niet loopt dan heb je niet de power om te zeggen: nou is het afgelopen en nou gaat het gewoon gebeuren' (directeur maakbedrijf).*

#### Matching studenten en opdrachten

De matching tussen studenten en opdrachten vanuit partners is in het fieldlab een uitdaging. Bedrijven hebben vaak actuele vraagstukken waar ze graag direct een oplossing voor wensen maar de inzet van studenten is gekoppeld aan de mogelijkheden in het curriculum. De onderwijsprocessen zijn dus soms te traag voor de bedrijfsprocessen. Om het onderwijs en onderzoek, vanuit het 3e en 4e jaar van de curricula, goed te laten samenkomen is het onder andere voorwaardelijk dat betrokkenen hiervoor open staan, dat het aansluit bij de onderwijsvisie en flexibilisering mogelijk is. Ook het betrekken van studenten van andere opleidingen wordt – hoewel zeer gewenst – altijd snel ingewikkeld door de verschillende roosters en andere praktische mogelijkheden. Doordat in principe alle studenten kunnen aansluiten bij de opdrachten in het fieldlab is sprake van variatie in kwaliteit. Sommige studenten hebben meer begeleiding nodig of komen misschien minder ver dan gewenst. Dit vraagt flexibiliteit van alle betrokkenen.

#### Belangen en eigendommen van partners

In het fysieke lab staat apparatuur die weliswaar in principe wordt gedeeld maar waarvan een van de partners eigenaar is en waarvoor deze partner verantwoordelijk is. Het niet hebben van toestemming en/of hebben van beschikking over materiaal werkt belemmerend in het fieldlab.

Er bestaat soms een dunne lijn tussen bezig zijn met nieuwe ontwikkelingen in het fieldlab en het werken aan industriële oplossingen voor bedrijven. Als studenten onder de vlag van het fieldlab bezig zijn met die nieuwe ontwikkelingen is dit een veilige situatie maar als de studenten voor bedrijven ook specifieke grippertjes gaan ontwerpen dan ontstaat er valse concurrentie.

Maakbedrijven hebben vaak “geen grote portemonnee” en zien in deelname aan het fieldlab ook de mogelijkheid om samen aan oplossingen te werken. Door mee te delen in het budget van het fieldlab hopen ze ook te delen in oplossingen. Zodra een partner wel mee deelt in het budget maar niet in investeringen ontstaat er wrijving binnen het fieldlab.

*“En iedereen staat naar mekaar te kijken, iedereen wil wel maar het smeermiddel ontbreekt wel eens een*

*beetje. Of kosten veel moeite en dan heeft iemand- ik vind het ook zo jammer als er bijvoorbeeld, dat je dan krijgt dat partijen voor zichzelf gaan knokken. Hè, als het subsidiepotje beperkt is, dan gaat vaak één partij die, iedereen gaat er een gooi naar doen met het verhaal: ja maar ik kan dat voor je oplossen. Terwijl iedereen weet: ik kan het niet alleen.”*

#### Verduurzaming

Het feit dat het fieldlab nu nog draait op een subsidie die eindig is komt vaker terug als zorg voor verduurzaming. Respondenten geven aan dat het belangrijk is om plannen te blijven maken om de initiatieven te kunnen verduurzamen. Ze ervaren ook dat voor dieperliggende, moeilijkere vragen ook moeilijker middelen te verkrijgen zijn en dat dit frustrant is.

Door Corona heeft het fieldlab uitstel van de subsidiegever gekregen. Een aantal uren kan in een latere periode worden gemaakt. Zo'n constructie is voor het onderwijs altijd lastig aangezien de uren vaak al wel zijn opgenomen in workloads en voor een volgend studiejaar dus niet opnieuw in de workload kunnen worden geplaatst.

Daarnaast heeft een groot aantal maakbedrijven het tijdens Corona ook erg moeilijk gehad – of nog steeds. Dit heeft gelukkig nog niet geleid tot hele grote problemen.

#### **3.4 Ideaalbeeld van de samenwerking**

Betrokkenen denken dat het elkaar vaker ontmoeten in het fysieke fieldlab, en eventueel afspreken van vaste momenten voor de deling van expertise, ideeën en oplossingen, en daarmee de samenwerking, ondersteunt. Daarnaast zou er meer aandacht mogen zijn voor de realisatie van de doelen van zowel het grotere project als de deelprojecten. De programmamanager zou hiervoor ook een meer inhoudelijke taak mogen hebben en er kan nog vaker worden geëvalueerd. De evaluatiemomenten kunnen daarbij korter zijn.

Meer facilitering zou de impact van het fieldlab naar de andere maakbedrijven in Nederland een boost kunnen geven. Door een groter belang te erkennen en op basis hiervan ruimte voor verbreding te bieden zou een overheid bijvoorbeeld hierop kunnen en moeten investeren.

#### **3.5 Opbrengsten**

Veel betrokkenen noemen de ontwikkelde kennis als belangrijke opbrengst van samenwerken in het fieldlab. Voor de docent-onderzoekers van Fontys is het belangrijk dat de nieuwe inzichten terugvloeiën naar het mechatronica-lectorat, en daarmee dus naar zowel onderzoek als onderwijs. Op basis van

deze inzichten kan de samenstelling van het curriculum worden aangescherpt. De nieuwe kennis kan worden gebruikt als voorbeeld binnen bestaande modules maar modules kunnen ook worden geactualiseerd.

*“Want dat ligt toch bij de onderwijsinstellingen expliciet als verantwoordelijkheid, dat ze dat bijvoorbeeld: kennis die we opdoen dat we dat ook omvormen tot cursusmateriaal, zowel voor intern als extern gebruik”*

Voor de kennispartners dragen de onderzoeken bij aan het ontwarren/ontknopen van de complexe vraagstukken waardoor de kennis wordt verdiept of verbreed. De kennispartners rapporteren over de resultaten uit de projecten die studenten uitvoeren en nemen de grotere inzichten mee in hun “collectieve gereedschap”. Ze benoemen dat de inzet van studenten de onderzoekscapaciteit enorm vergroot. Daarnaast gebruiken zij de inzichten ook voor publicaties en/of presentaties op symposia en congressen en worden onderzoeksresultaten via websites (bijvoorbeeld van lectoraten) verspreid.

Voor de bedrijven levert de samenwerking kennis op die kan leiden tot verbeterde processen in de maakindustrie. Dit betreft onder andere programmeerkennis. Naast de kennis slagen bedrijven er soms ook in (de markt is schaars) om de studenten als nieuwe medewerkers aan hun organisatie te verbinden. Deze startende professionals brengen ook weer veel nieuwe inzichten, technologieën en creativiteit mee. Daarnaast komen betrokkenen vanuit de bedrijven door de participatie in het fieldlab ook met nieuwe technologieën in aanraking. Deze inzichten worden in sommige bedrijven wijd verspreid onder de medewerkers.

*“De personen die niet direct betrokken zijn bij het project worden alleen bedrijfsbreed geïnformeerd” (directeur maakbedrijf)*

Vanuit Fontys worden regelmatig symposia georganiseerd waar de studenten hun projecten laten zien en waar studenten en bedrijven ook met elkaar kennis kunnen maken. Achter de ontwikkelde technologische kennis zit volgens betrokkenen een hele markt waarin ingenieurs deze kennis kunnen integreren in andere werkvelden en bedrijven. Zij kunnen hier dan geld aan verdienen. Dit is minder interessant voor de kennispartners: *“Wij worden er niet blij van als wij tien keer hetzelfde projectje doen”* (betrokkene bij kennispartner)

Ten aanzien van de ontwikkelde kennis benoemen enkele respondenten dat er nog geen “model” beschikbaar is voor het delen van kennis.

*“ja, is dat dan bijvoorbeeld dan ook gratis voor iemand die niks gedaan heeft? Want dan zegt de Cromvoirtse: een concurrent van mij kan gratis die kennis op komen halen waar ik in geïnvesteerd heb. Dus dat moet model hebben we volgens mij nog niet. Er wordt nog wel gedacht, hè, er zijn allerlei ideeën. Moet je een soort abonnement vorm worden. Je kan lid worden van field lab, dan heb je recht op die kennis, maar dan moet je, ja, contributie betalen voor de ? (onverstaanbaar). Of je kan een onderzoeksopdracht daar neerleggen... Je hebt geïnvesteerd, dus waarom zou je iemand gratis jouw kennis geven waar jij voor betaalde hè, dus dat is nog wel een dingetje. Dat doe je in het bedrijfsleven normaal gesproken niet ”*

### **3.6 Toekomst**

Volgens de betrokken partners zou de samenwerking uiteindelijk vorm moeten krijgen in een (eco)systeem dat zichzelf in stand kan houden.

*‘dus dan is daar eigenlijk huiswerk, hoe kunnen we naar een soort ecosysteem dat zichzelf op gang kan houden, dat dat je zegt, we hebben het zo gedaan, goed aan het lopen. Dat het echt een, een ding is wat zichzelf in stand houdt en dan kunnen dat partijen die zijn klaar, komen nieuwe projecten binnen. Partijen stappen uit, nieuwe komen erbij. Dat het zichzelf aan de praat kan houden. Dus daar, dat is dan de wens. En ja, één van de toch wel dingen dat je daar echt een, een kartrekker moet hebben en, en die vacatures nou ook uit te zetten. Bijvoorbeeld voor business developer’.*

Betrokkenen benoemen dat er nu een fundament staat maar dat een business developer nodig is om er van hieruit een commercieel succes van te maken. Zo'n functie is anders dan die van programmamanager. Een business developer moet weten wat er speelt in de maakindustrie en kunnen bedenken hoe alle maakbedrijven kunnen profiteren van de ontwikkelingen in het fieldlab, en niet zoals nu maar enkele. Hoe kunnen de oplossingen die bedacht zijn voor een specifiek bedrijf dat participeerde in het fieldlab, ook worden toegepast in andere bedrijven buiten het fieldlab. Betrokken geloven dat als hier een duidelijk plan voor wordt gemaakt waarbij de externe bedrijven bijvoorbeeld een kleine bijdrage betalen voor de nieuwe kennis, dit financieel haalbaar moet zijn. Betrokkenen benoemen ook de mogelijkheid om in andere bedrij-

ven (interne en externe) personen verantwoordelijk te maken om experimenten uit te voeren en hiervoor geld te vragen. Om de samenwerking verder te kunnen continueren moeten de ontwikkelde allianties en coalities binnen het fieldlab actief bestendig moeten worden.

In de verduurzaming van het fieldlab ligt volgens betrokkenen nog wel een rol voor de overheid aangezien de maakbedrijven weinig vermogen hebben. De overheid zou dit soort initiatieven verder moeten stimuleren en/of ondersteunen totdat de systemen zelfstandig kunnen draaien (zoals hierboven beschreven met de kleine bijdrage voor kennis). De programmamanager heeft ook een belangrijke en expliciete rol ten aanzien van het voortbestaan van het fieldlab. Een taak is bijvoorbeeld de aandacht voor integratie van de verschillende deelprojecten.

Vanuit het oogpunt van de inzet van studenten ligt er een uitdaging om na te denken over een systeem waarmee over semesters heen gekeken kan worden zodat het voortbouwen op eerdere opdrachten een soepeler proces kan worden en een breder beeld gevormd kan worden. Hierbij zou ook meer aandacht moeten komen voor het multidisciplinair opleiden zodat studenten vanuit verschillende studierichtingen gemakkelijker crossovers kunnen maken. Studenten zouden hierbij ook niet altijd gebonden moeten zijn aan stages maar flexibeler bij bedrijven binnen moeten kunnen lopen. Onderwijs en bedrijven kunnen zo meer vorm geven aan hybride leren.

<sup>3</sup> De, na afloop van de interviews, aangestelde fieldlabmanager heeft een achtergrond in business development



# 4. CONCLUSIE

Het fieldlab FM is een effectief innovatieprogramma om kennis, materiaal en mensen samen te brengen ten behoeve van het samen werken en leren van betrokkenen uit onderwijs, onderzoek en werkveld enerzijds en innovatie van de beroepspraktijk anderzijds. Actieve betrokkenheid en inzet van een aantal vertegenwoordigers van kennisinstututen en beroepspraktijk draagt bij aan nieuwe ontwikkelingen binnen de flexibele productie automatisering. Het onderschrijven van het belang van deze inhoudelijke thematiek door de betrokkenen die vanuit verschillende participeren, en de motivatie om vanuit eigen expertise een bijdrage te willen leveren, zijn factoren die de samenwerking vorm geven en versterken. Het ervaren van een gedeelde verantwoordelijkheid en goede contacten zijn hierbij ondersteunend.

## De casestudie laat zien dat:

- De studenten spelen een belangrijke rol in de dynamiek rondom de actuele vraagstukken. Zij leveren door hun onderzoeken naar deelstappen doorlopend nieuwe inzichten waarmee grotere onderzoeksvragen kunnen worden beantwoord. Voor de studenten zelf is het participeren in het fieldlab en/of bij de werkveldpartners, en het puzzelen aan onbekende vraagstukken door toegepast onderzoek, motiverend. Tegelijkertijd ontwikkelen ze nieuwe vaardigheden die passen bij de praktijk waarin ze na hun studie gaan werken, zoals samenwerkings- en communicatievaardigheden.
- De matching van studenten en actuele vraagstukken is soms een uitdaging. De onderwijs- en beroepspraktijksystemen zijn niet altijd goed op elkaar afgestemd waardoor opdrachtgevers soms langer moeten wachten op studentprojecten dan gewenst.
- De financiële middelen van de overheid vormen een stevige basis voor de samenwerking in het fieldlab. Het biedt betrokkenen ruimte en middelen om elkaar te leren kennen en met elkaar uit te zoeken op welke manier de maakindustrie verder geïnnoveerd kan worden. De fysieke locatie waar betrokkenen elkaar kunnen ontmoeten om ervaringen en ideeën uit te wisselen genereert energie en faciliteert de samenwerking. Tegelijkertijd wordt deze locatie door betrokkenen nog niet in dezelfde mate bezocht. COVID-19 heeft hierin ook zeker een rol gespeeld en van hieruit ook impact op de voortgang gehad.
- Betrokkenen hebben de wens om het fieldlab te laten uitgroeien tot een zelforganiserend eco-systeem waarin de ontwikkelde kennis een weg vindt naar andere maakbedrijven. Hierin zouden ook in toenemende mate meer disciplines betrokken kunnen worden. Een business developer is nodig om deze ontwikkeling te ondersteunen.



# 5. AANBEVELINGEN

Op basis van de conclusies kunnen drie aanbevelingen worden geformuleerd.

- **Investeer in flexibiliteit in onderwijs**

Om adequaat te kunnen reageren op ontwikkelingen in bedrijfsleven en wetenschap is het nodig dat de studenten in het fieldlab flexibel kunnen worden ingezet op deelprojecten. Curricula van opleidingen bieden soms te weinig mogelijkheden voor deze flexibiliteit.

Bijkomende voordelen zijn dat de betrokkenen elkaar beter leren kennen, elkaars verwachtingen beter kunnen managen en de opbrengst voor beide partijen waarschijnlijk groter wordt. Zo'n partner of education zou ook gezocht kunnen worden bij verenigingen van ondernemers, zoals MKB Limburg, brancheorganisaties of samenwerkingsverbanden van ondernemers. Het voordeel hiervan is dat er naast langdurige samenwerking, wellicht meer complexere vraagstukken aangedragen worden en dat kan leiden tot innovatie.

- **Stimuleer het ontmoeten**

De vormgeving van de samenwerking in de fysieke omgeving van fieldlab genereert nieuwe ideeën en energie. Door perspectieven uit te wisselen en op basis hiervan nieuwe oplossingen te bedenken en uit te proberen leren betrokkenen rondom de opstellingen van apparaten van elkaar. De krachten van het sociale kapitaal worden expliciet en toegankelijk tijdens het ontmoeten en de dialoog.

- **Zorg voor verduurzaming**

Het fieldlab wordt ondersteund door subsidiegelden die eindig zijn. Om de opbrengsten en energie van het samenwerkingsverband te behouden en te borgen zien betrokkenen mogelijkheden in een commerciële opzet. Na afronding van de interviews is een fieldmanager aangesteld die vanuit een 'business development' perspectief hiervoor plannen kan maken.

# 6. LITERATUURLIJST

TNO (2017). TNO R 10967. Typologie en standaard voor fieldlabs. [www.tno.nl](http://www.tno.nl)  
[www.brainportindustries.com](http://www.brainportindustries.com)  
[www.flexiblemanufacturing.nl/](http://www.flexiblemanufacturing.nl/)

