



Mpiris

Informing policy choices
through innovative social science research

COMPETENTIEPROGNOSESTUDIE IBN COMPOSITIETEN

i.s.m. Mpiris bvba

MAART 2019

Auteurs: Stefaan Vandorpe, Johan Desseyen

Competentieprognosestudie IBN Composieten is een project dat gefinancierd wordt door het Europees Sociaal Fonds en de Vlaamse overheid.



IBN Composieten is sinds januari 2017 erkend als innovatief bedrijfsnetwerk door de Vlaamse overheid. Agoria leidt de activiteiten van de composietencluster. Agoria heeft zelf een kritische massa aan composiet-stakeholders verenigd in het lidmaatschap van de sectororganisatie en door het dagelijks bestuur van een Europese Composietorganisatie (EUCIA) dat door Agoria wordt geleid.

Het doel van het IBN Composieten bestaat eruit meer dynamiek te creëren binnen de Vlaamse composietsector. Het wil door samenwerking en clusterinitiatieven de 'time-to-market' van innovaties versnellen en joint ventures bevorderen. Aan de basis van de clusterstrategie ligt de visie dat 'excellence in clustermanagement' kan bijdragen tot het uitbouwen van specifieke competenties en synergieën tussen spelers.

IBN Composieten trad op als de promotor van de competentieprognosestudie.

www.composite.be

Mpiris is een start-up die overheden en organisaties wil helpen goede beslissingen te nemen. Daartoe verricht Mpiris sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat opdrachtgevers de inzichten levert die hen toelaten hun beleid te bepalen of bij te sturen. Mpiris benut de traditionele onderzoeksmethodes uit de sociale wetenschappen zoals interviews, enquêtes en observaties, maar wil zich voornamelijk profileren door innovatieve technieken te benutten om data te verzamelen en te verwerken.

De beleidsmatige expertisevelden van Mpiris zijn onderwijs, arbeidsmarkt, competenties en sociaal beleid.

Mpiris stond in voor de uitvoering van de competentieprognose voor de composietindustrie.

www.mpiris.be

ESF - SCOPE oproep 418. Competentieprognosestudie IBN Composieten kreeg vorm binnen de ESF oproep SCOPE – Strategische competentieprognoses voor erkende organisaties en liep van 1 april 2018 tot 31 maart 2019.



Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Aanpak	4
3.	Rapportering vooronderzoek	6
3.1.	Algemene beschrijving van de composietindustrie in Vlaanderen	6
3.2.	Productietechnieken	7
3.3.	Business scenario's	8
3.4.	Afbakening van de focus in de detaillierende fase	9
4.	Detaillierende fase	13
4.1.	Overzicht aantal keer competenties vermeld zijn	13
4.2.	Voornaamste verschillen	15
4.3.	Fiches en draaitabel	16
4.4.	Knelpunten	17
4.5.	Overzicht onderwijs- en opleidingsaanbod	18
4.6.	Dialog met opleidingsverstrekkers secundair onderwijs	20
5.	Besluitvorming	21
5.1.	Actieplan	21
5.2.	Engagementsverklaringen	28
5.3.	Gemotiveerd advies	29
6.	Bijlages	30
Bijlage 1	Literatuurlijst	30
Bijlage 2	Deelnemers aan de workshops tijdens het vooronderzoek	31
Bijlage 3	Bezochte bedrijven detaillierende fase	32
Bijlage 4	Competentielijsten detaillierende interviews	33
Bijlage 5	Samenstelling stuurgroep/adviescomité	37
Bijlage 6	Gesprekspartners verdiepend traject met onderwijs- en opleidingsverstrekker	39

1. Inleiding

De composietindustrie staat voor heel wat uitdagingen. Als producenten en verwerkers van het 'materiaal van de toekomst' mag men zich verwachten een toenemende vraag. Om hieraan te kunnen voldoen zullen er, vanwege de beperkingen van de actuele productiemethodes, echter nieuwe industriële processen en technieken moeten ontwikkeld worden. In het verlengde hiervan zullen zich dan weer nieuwe toepassingsgebieden aandienen en zal de vraag vermoedelijk nog sterker stijgen.

Parallel met de te verwachten groeiende vraag naar composietproducten zal ook de zoektocht naar composiet-gerelateerde competenties opgevoerd worden. Momenteel heerst er echter reeds een schaarste aan composietgerelateerde competenties op de arbeidsmarkt. De te verwachten ontwikkelingen in de technologie en de toepassingen doen naast deze kwantitatieve verschuivingen bovendien ook kwalitatieve verschuivingen in de competentienoden van de sector ontstaan.

Tegelijk wordt verwacht dat de groeiende vraag naar composiet ten koste gaat van de vraag naar metaal. Toepassingen die voorheen in metaal werden vervaardigd zoals fietsen, vliegtuigonderdelen, bruggen ... werden steeds meer in composiet gemaakt.

Met deze competentieprognose wil IBN-Composieten de sector beter voorbereiden op de nieuwe competentieverwachtingen. In het bijzonder wil ze verkennen of de arbeidsoverschot die misschien binnen de metaalsector ontstaat opportuniteiten biedt.

Zeker in tijden van krapte op de arbeidsmarkt, in het bijzonder op vlak van technische profielen, is actie immers vereist om mismatches die de groei van onze bedrijven remmen, te vermijden.

De doelstellingen van het project waren de volgende:

- Het in kaart brengen van de te verwachten competentieverschuivingen door de transitie van metaalbewerking naar composietproductie en -bewerking
- De inventarisatie van het actuele onderwijs- en opleidingsaanbod relevant voor de composietindustrie;
- Het opstellen van een actieplan om te anticiperen op competentiemismatches die dreigen te ontstaan;
- Het verzamelen van engagementen van stakeholders om met het actieplan aan de slag te gaan.

Om deze doelstellingen te realiseren, tekende IBN Composieten in op de ESF-oproep SCOPE (Strategische competentieprognose voor erkende organisaties). Financiering gebeurde vanuit het Europees Sociaal Fonds (ESF) en de Vlaamse overheid.

2. Aanpak

Een competentieprognose is een praktijkgericht onderzoek om de toekomstige competentienoden in een sector of meerwaardeketen in kaart te brengen. Met deze informatie kunnen organisaties, beleidsmakers en career owners beter anticiperen op eventuele knelpunten in competenties die dreigen. Als integraal deel van dit project werd dan ook een actieplan uitgewerkt om ervoor te zorgen dat de juiste profielen op de arbeidsmarkt beschikbaar zullen zijn.

Het onderzoek verliep in drie stappen: vooronderzoek, fase met bedrijfsbezoeken/detaillerende fase en besluitvorming. Het project liep van april 2018 tot en met maart 2019. In Figuur 1 is de planning van het onderzoek weergegeven.

	April	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Maart
Vooronderzoek												
Bedrijfsbezoeken/detaillering												
Besluitvorming												

Figuur 1: projectplanning van de competentieprognose studie

Tijdens het **vooronderzoek** werd de composietindustrie in kaart gebracht aan de hand van desk research en twee workshops. In Bijlage 2 is een lijst opgenomen van de deelnemers aan de workshops. Ook werden business scenario's die de komende 10 jaar een impact kunnen hebben op de competentienoden in de sector geïnventariseerd, en werd de focus van het onderzoek verder afgebakend. De informatie bekomen uit desk research en workshops werd aangevuld met informatie bekomen uit de bedrijfsbezoeken gedurende Luik 1 van de detaillerende fase, een gesprek met Wim Van Paepegem, en een bezoek aan de CFK Valley Convention 2018 in Stade.

De tweede stap is de **fase met bedrijfsbezoeken/detaillerende fase**. In deze fase werden in detail de competentieverschuivingen door de transitie van metaalbewerking naar composietproductie en bewerking onderzocht en beschreven. Dit gebeurde door middel van 19 gestructureerde face-to-face interviews. In Bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de bezochte bedrijven per proces en de gesprekspartner(s) in dat bedrijf. Deze gesprekspartners hadden een goed beeld van de concrete competentieverwachtingen ten aanzien van de medewerkers. Aan de hand van een competentielijst werd de impact van de transitie van een metaalomgeving naar een composietomgeving op gestructureerde wijze bevraagd voor twee processen, namelijk enerzijds de vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet, en anderzijds product- en procesontwikkeling. De competentielijsten zijn opgenomen in Bijlage 4.

Naast de beschrijving van de competentieveranderingen werd het **opleidingsaanbod** relevant voor de composietindustrie geïnventariseerd. Dit gebeurde via deskresearch waarbij er werd toegespitst op opleidingen aangeboden door publieke onderwijs- en opleidingsverstrekkers in Vlaanderen. Er werden ook een aantal opleidingsverstrekkers van het secundair onderwijs bezocht om de resultaten van de prognose af te toetsen met de relevante opleidingsverantwoordelijken en een aanzet te geven tot het laten aan bod komen van composieten in de leerplannen.

Tot slot werd in de derde en laatste stap een **actieplan** opgesteld. Dit lijst initiatieven op waartoe stakeholders zich engageren of zouden kunnen engageren om te anticiperen op knelpunten die via de competentieprognosestudie gedetecteerd werden.

Gedurende de volledige looptijd van het project werd het onderzoek gevolgd en begeleid door een stuurgroep/adviescomité. Daartoe kwam deze vergadering vier keer samen gedurende de looptijd van het project. Op de bijeenkomsten werd het uitgevoerde werk telkens gerapporteerd en werd vooruitgeblikt naar de komende projectstap. De stuurgroep/het adviescomité stuurde waar nodig de resultaten of de aanpak bij en valideerde finaal het geleverde werk. De stuurgroep/het adviescomité speelde tevens een belangrijke rol in het vertalen van de resultaten in knelpunten en actiepunten. Deze stuurgroep/adviescomité bestond uit diverse stakeholders waaronder de opdrachtgever, opleidings- en onderwijsverstrekkers, de sociale partners, sectorexperts, beleidsvertegenwoordigers, vertegenwoordigers van belendende sectoren, en een aantal bedrijven uit de cluster. In Bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van de oorspronkelijke samenstelling van de stuurgroep (op basis van de projectaanvraag) en van de data waarop de vergadering samen kwam.

3. Rapportering vooronderzoek

De rapportering van het vooronderzoek rapporteert op een geïntegreerde manier de belangrijkste bevindingen die via deskresearch en twee workshops werden gedaan met het oog op het in kaart brengen van de sector, het inventariseren van mogelijke business scenario's en het afbakenen van de focus van het onderzoek in de detaillierende fase. Deze rapportage werd aangevuld met informatie via bedrijfsbezoeken tijdens Luik 1, een gesprek met Wim Van Paepegem, en een bezoek aan de CFK Valley Convention 2018.

3.1. Algemene beschrijving van de composietindustrie in Vlaanderen

Onder composiet verstaan we een samenstelling van (minstens) twee fysisch-chemisch verschillende materialen, namelijk een matrix en een versterking. De composietindustrie kunnen we verder afbakenen door de matrix tot een kunstharz en de versterking tot een vezel te beperken. Op basis van cijfermateriaal samengesteld door het expertisecentrum statistiek van Agoria telde de Belgische composietindustrie in 2016 200 bedrijven, werd er 6000 man in tewerkgesteld waarvan 3600 in Vlaanderen, en boekte de sector 1,6 miljard omzet waarvan 1 miljard in Vlaanderen. De investeringen in Vlaanderen bedroegen 4% van de omzet. De sector groeide de voorbije jaren in Europa jaarlijks gemiddeld aan 2%.

De composietindustrie is een erg heterogene sector die aan de hand van diverse criteria onderverdeeld kan worden:

- Ze bestaat zowel uit zeer kleine bedrijven als zeer grote bedrijven.
- De brede waaier aan activiteiten die ze vertegenwoordigen zijn samen te vatten in vier brede categorieën:
 - Productie van grondstoffen (vezels, harsen) en halffabricaten zoals prepreg, bmc, smc ...)
 - Productie van onderdelen en structuren opgebouwd uit composiet, al dan niet als eindproduct
 - Bewerking van composietstructuren (oppervlaktebehandelingen, assemblage tot een eindproduct)
 - Onderhoud & Herstelling
- De composietindustrie kan ook gekarakteriseerd worden aan de hand van de eindmarkten:
 - Automotive
 - Bouw (bruggen, sluisdeuren, ...)
 - Defensie (overlappend met luchtvaart en scheepsbouw)
 - Luchtvaart
 - Scheepsbouw
 - Sportsector (Formule 1, racefietsen, zeilschepen, ...)
 - Windenergie

- De composietindustrie kan opgesplitst worden in toepassingen gebaseerd op thermoplasten (kunnen opnieuw gevormd worden) en thermoharders (kunnen, éénmaal gevormd, niet meer gevormd worden).
- De composietindustrie wordt ook vaak opgesplitst naargelang de vezel die in toepassingen wordt gebruikt. Een typisch onderscheid is tussen toepassingen gebaseerd op glasvezel en toepassingen gebaseerd op koolstofvezel. De koolstofvezel wordt doorgaans gebruikt voor high-end toepassingen (carbonfietsen, vleugels en staartstukken vliegtuigen ...). De toepassingen gebaseerd op glasvezel nemen echter veruit het grootste marktaandeel voor hun rekening (95% van de Europese markt, Market Report AVK 2018).
- De composietindustrie kent verschillende productietechnieken. Vermits Luik 1 van deze studie zich toespitst op de vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet, bespreken we de verschillende productietechnieken wat meer in detail in een volgend punt.

3.2. Productietechnieken

De verschillende productietechnieken toegepast in de composietindustrie kunnen onderverdeeld worden in twee verschillende productiemethodes:

- Enerzijds zijn er de productietechnieken waarbij vezels en harsen op een specifieke manier gecombineerd worden om tot een bepaald product te komen. Tot deze categorie behoren o.a. de volgende technieken:
 - Handlamineren: Handlamineren maakt gebruik van een enkelvoudige open mal. Eerst wordt er een lossingsmiddel en vervolgens een gelcoat aangebracht. Het lossingsmiddel zorgt ervoor dat de lagen die worden aangebracht zich niet gaan hechten aan de mal. De gelcoat bepaalt de uitstraling en kleur van het product. Daarna worden er (één voor één) meerdere weefseldoeken in de mal gelegd en doordrenkt met het hars. Met behulp van rollers wordt het hars goed uitgesmeerd over de lagen weefsel en worden luchtballen verwijderd. Wanneer het hars uitgehard is, kan het laminaat uit de mal genomen worden.
 - Vezelspuiten: Dit is tevens een open mal techniek, waarbij zoals handlamineren eerst een lossingsmiddel en een gelcoat wordt aangebracht. Vervolgens worden via een spuitpistool hars en vezels aangebracht. Op het spuitpistool is er een constante toevoer van zowel hars en vezels. De vezels worden in het spuitpistool in fijne stukjes gehakt en vervolgens samen met het hars op een bepaalde oppervlakte gespoten.
 - Wikkelen (filament winding): Bij wikkelen worden vezels op continue wijze eerst doorheen een harsbad geleid en vervolgens om een matrijs gewikkeld. Na uitharding wordt de matrijs verwijderd.
 - Pultrusie: Net zoals bij wikkelen worden vezels eerst op continue wijze door een harsbad geleid. Vervolgens worden de vezels door een matrijs getrokken. De matrijs bepaalt de vorm van het product.
 - RTM (Resin Transfer Molding): Dit is een gesloten maltechniek waarbij vezelmatten in de mal gelegd worden en afgedekt met een bovenmal. Vanuit een voorraadvat en via positieve druk wordt het hars via één of meerdere openingen in de mal ingebracht. Wanneer met behulp van

vacuüm het hars in de mal gezogen wordt, spreekt men van infusie of VARTM (vacuum-assisted transfer molding). Hierbij wordt de bovenmal vervangen door een folie. Via onderdruk wordt deze tegen de vezelmatten gezogen. Deze onderdruk zorgt ook voor een goede impregnatie van de vezels door het hars.

- Anderzijds zijn er de productietechnieken gebaseerd op composiet als een halffabricaat zoals BMC (Bulk Molding Compound), SMC (Sheet Molding Compound), GMT (Glas Mat reinforced Thermoplastics), LFT (Long Fibre reinforced Thermoplastics), prepreg (preimpregnated fibers) ... om tot een bepaald eindproduct te komen. Al deze materialen zijn reeds een combinatie van (al dan niet volledig uitgehard) hars en vezels. Vaak wordt er bij een categorisatie van de composietindustrie enkel nog naar het materiaal verwezen en niet meer naar wat er met het materiaal gebeurt om tot een product te komen. Tot de categorie van productietechnieken gebaseerd op halffabricaten behoren o.a. de volgende:
- Vormpersen van SMC (Sheet Molding Compound): SMC (een hars gecombineerd met korte glasvezels) wordt op rollen of vellen aangeleverd en wordt op maat gesneden in de matrijs gelegd. Via een pers en met variabele parameters als (hoge) druk en temperatuur wordt het materiaal in de juiste vorm gebracht.
 - Spuitgieten van BMC (Bulk Molding Compound): BMC is een hars gecombineerd met heel korte glasvezel (kortvezeliger dan SMC). Het materiaal oogt als deeg. In plaats van persen als vormgevingstechniek wordt het materiaal hier, eveneens met variabele parameters als druk en temperatuur, in de matrijs ingespoten.
 - Prepreg: Prepreg wordt op rollen aangeleverd door de fabrikant. Ze kunnen in elke gewenste vorm worden verknipt. Handmatig of geautomatiseerd via een tape layer machine worden verschillende lagen in een mal gelegd, waarna via een oven of autoclaaf het materiaal uitgehard wordt.

3.3. Business scenario's

Business scenario's refereren naar de strategische keuzes die bedrijven kunnen maken met het oog op de toekomst. Deze keuzes bepalen hoe bedrijfsprocessen zoals de vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet en product- en procesontwikkeling worden ingevuld en welke competentievereisten daaraan gekoppeld worden. Het vooronderzoek definieerde volgende business scenario's voor de composietindustrie:

1. Overstap van niet-prepreg naar prepreg
2. Overstap van prepreg naar niet-prepreg
3. Overstap van thermoset naar thermoplast
4. Overstap van thermoplast naar thermoset
5. Inzetten op combinatie van korte vezel en thermoplast
6. Inzetten op uitschakelen menselijke fouten

7. Inzetten op automatisatie van de productie
8. Inzetten op lean manufacturing
9. Inzetten op inline kwaliteitscontrole - procescontrole
10. Inzetten op samenwerkingsverbanden met bedrijven/universiteiten (voor R & D)
11. Inzetten op snelle en goedkope inspectiemethodes
12. Inzetten op modellering/gebruik van simulatiesoftware
13. Inzetten op milieuvriendelijke productie
14. Inzetten op cradle to cradle productie/recyclage
15. Vermijden van styreen
16. Inzetten op productieproces via gesloten mallen
17. Inzetten op veiligheid/gezondheid
18. Inzetten op brandveiligheid producten (bouw)
19. Kunststoflassen
20. Out of autoclave (OOA)
21. 3D-printing (mallen, composietstructuren)
22. Inzetten op verlijmingen
23. Inzetten op smart composites

Initiatieven om in te spelen op veranderende competentiebehoeftes (bv. aantrekken van nieuw talent, investeren in opleiding ...) worden niet als business-scenario's beschouwd maar als mogelijke acties om eventuele skills mismatches te overbruggen.

3.4. Afbakening van de focus in de detaillierende fase

Onderzoeksluik 1

Gegeven dat composietproducten doorgaans geproduceerd worden als vervanging van metaalproducten, is een voor de hand liggende vraag of werknemers in de metaalindustrie kunnen omgeschoold worden tot werknemers in de composietindustrie. Of nog, kunnen metaalgeoriënteerde opleidingen in het initieel onderwijs een vertrekpunt vormen voor opleidingen richting composiet en zo ja, wat is hiervoor nodig m.b.t. veranderingen in competenties en/of leerdoelstellingen. Daarom werd in een eerste luik van de detaillierende fase geopteerd om de vergelijking te maken tussen

competenties nodig voor klassieke metaalbewerking, met name verspaning (draaien, frezen, boren ...), oppervlaktebehandelingen, en verbindingsprocessen en composietproductie en -bewerking. Op de workshop van 25/05/2018 werd beslist om de productie van de grondstoffen en halffabricaten en het onderhoud & herstelling van composietmaterialen buiten beschouwing te laten, niet omdat deze activiteiten minder relevant zouden zijn, maar omdat er door het beperkt aantal voorziene interviews (8) voor het eerste onderzoeksluik van de studie er keuzes dienden gemaakt te worden.

Als uitgangspunt voor de vergelijkende bevraging tussen metaal en composiet werd een competentielijst opgesteld van 21 competenties voor metaalbewerking (zie Bijlage 4), waarbij geput werd uit de volgende bronnen (url's zijn opgenomen in Bijlage 1). De bronnen die betrekking hebben op composietverwerking of kunststofbewerking werden als toetsteen gehanteerd om te verzekeren dat de lijst van 21 competenties bruikbaar zou zijn om competenties nodig in de composietindustrie aan te koppelen.

- BK Composietverwerker – AHOVOKS
- BK Insteller plaatbewerking – AHOVOKS
- BK Omsteller plaatbewerking - AHOVOKS
- BK Productiemedewerker kunststofverwerking
- Competenties VDAB – composiet verwerken
- Competenties VDAB - constructie van metaalstructuren
- Competenties VDAB - geautomatiseerde metaal- en composietbewerkingsinstallaties bedienen
- Competenties VDAB - Industriële plaatbewerking
- Competenties VDAB – machines voor eerste metaalverwerking bedienen

Op de workshop van 01/06/2018 werd de opgestelde competentielijst besproken en gevalideerd als een goede kapstok voor de bevraging van competenties voor de productie en verwerking van composietmateriaal, mits tekorten betreffende kwaliteitscontrole en veilig met de producten kunnen omgaan ingevuld werden. De definitieve lijst werd dan ook als zodanig aangepast. Er was wel scepsis of een metaalarbeider (vlot) kon omgeschoold worden tot een composietarbeider, maar dit zou dan tot uiting komen in de bevraging (veel verandering in benodigde competenties bij transitie van metaal naar composiet).

Onderzoeksluik 2

Op de bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité van 17 oktober 2018 diende beslist over de focus van het onderzoek in Luik 2. Er waren drie mogelijke onderzoekspistes:

- Dezelfde oefening als Luik 1, namelijk de invloed van de transitie van metaal naar composiet, maar op de competenties voor product- en procesontwikkeling;










- De invloed van de business scenario's onder 3.3. op de competenties voor de vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet;
- De invloed van de business scenario's onder 3.3. op de competenties voor product- en procesontwikkeling.

Elk van deze onderzoekspistes werd gewikt en gewogen op basis van het relatieve belang op de volgende schalen:

- Sectorspecificiteit
- Tewerkstelling
- Kennisintensiviteit
- Strategisch belang
- De mate waarin er veranderingen te verwachten zijn in de competentienoden.

De samenvatting van dit wegingsproces is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Weging van de onderzoekspistes op de verschillende schalen.

	Product- en procesontwikkeling Metaal -> Composiet	Business scenario's - > Productie	Business scenario's -> Product- en procesontwikkeling
Sectorspecificiteit	+++	+++	+++
Tewerkstelling			
Kennisintensiviteit			
Strategisch belang			
Onderhevig aan verandering	≠≠≠	≠≠	≠

De drie onderzoekspistes zijn even sectorspecifiek. Productie stelt doorgaans meer mensen tewerk dan proces- en productontwikkeling, alhoewel ook de composietsector niet ontsnapt aan de meer algemene tendens om kenniscentra hier te houden doch de productie te verschuiven naar goedkopere loonkostlanden. Dit verduidelijkt meteen ook waarom het strategisch belang van proces- en productontwikkeling hoger ingeschat wordt dan dat van productie. Het strategisch belang om mee te zijn met de transitie van metaal naar composiet wordt bovendien het hoogst ingeschat. Er worden hier ook de meeste veranderingen in competenties verwacht. Voor de derde onderzoekspiste wordt net het minst veranderingen in competenties verwacht. Eénmaal de medewerker betrokken bij product- en procesontwikkeling in een composietomgeving zit, zal deze zich vrij vlot kunnen aanpassen aan de verschillende business scenario's. Deze medewerkers zijn immers doorgaans ingenieurs die opgeleid zijn om generaliserend te denken en/of vlot om te springen van de ene situatie naar de andere. Ook voor hen is echter de omschakeling van metaal naar composiet ingrijpend.

Op basis van Tabel 1 heerste er binnen de stuurgroep een brede consensus om te focussen op de benodigde competenties voor het bedrijfsproces product- en procesontwikkeling, en voor deze competenties de nodige veranderingen te detecteren bij een transitie van metaal naar composiet.

Op basis van bestaande competentielijsten en de competenties VDAB – industrieel design (url in Bijlage 1) werd een competentielijst opgesteld voor de geselecteerde onderzoekspiste (zie Bijlage 4).

4. Detaillerende fase

In deze fase werden de te verwachten verschuivingen in competentiebehoeften in kaart gebracht. Daarnaast werd ook een inventarisatie gemaakt van het opleidingsaanbod en een dialoog aangegaan met een aantal betrokkenen bij de onderwijsverstrekking in het secundair onderwijs.

Dit hoofdstuk rapporteert

- in grote lijnen over de uitkomst van de detaillierende interviews, en met name de gedetecteerde veranderingen in competentienoden. De gedetailleerde rapportage van de verschuivingen in competenties wordt beschreven in fiches (zie digitale bijlage) en wordt in een dynamische vorm aangeboden als een draaitabel (eveneens digitale bijlage).

- over de analyse van het opleidingsaanbod. Dit resulteerde in een gedetailleerde inventarisatie van het publieke onderwijs- en opleidingsaanbod in Vlaanderen. Daarnaast beschrijft het ook een paar belangrijke punten die aan bod kwamen bij het aftoetsen van de resultaten bij GO!, KOV, VTI Tielt, en INOM met het oog op het initiëren van eventuele aanpassingen van de leerplannen en eventuele andere initiatieven die kunnen anticiperen op de gedetecteerde knelpunten.

4.1. Overzicht aantal keer competenties vermeld zijn

Een eerste uitkomst van de competentieprognose is een rangschikking van de verschillende competenties naargelang ze door de gesprekspartners vermeld werden als onderhevig aan verandering bij de transitie van een metaalomgeving naar een composietomgeving. Tabel 2 geeft dit weer voor het proces vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet, en Tabel 3 voor het proces product- en procesontwikkeling.

Tabel 2: Overzicht aantal keer dat competenties vermeld zijn als onderhevig aan verandering (proces: 'vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet')

Competentie	Aantal
Kan werkplaats, machines en materieel reinigen en proper houden	6
Kan veilig met de producten omgaan	6
Kan afwijkingen aan de producten opmerken	5
Kan de grondstoffen voorbereiden en klaarzetten	5
Kan afval- en nevenstromen sorteren	5
Kan de machine van grondstoffen en additieven voorzien	4
Kan materialen verbinden	4

Kan oppervlaktebehandelingen uitvoeren op het materiaal	3
Kan de productie documenteren	3
Kan basisonderhoud aan machines en materieel uitvoeren	3
Kan toezicht houden op de verwerkingsparameters	2
Kan parameters van de productieapparatuur instellen	2
Kan oven- en koelssystemen gebruiken	2 (nieuw)
Kan storingen aan een machine opmerken	2
Kan CNC-gestuurde machines bedienen	2
Kan werkinstructies en technische bronnen begrijpen	2
Kan stukken in de machines plaatsen en fixeren	1
Kan manueel materiaalbewerkingen uitvoeren	1
Kan in team werken	0
Kan schakelen tussen verschillende opdrachten	0
Kan verbetermogelijkheden identificeren en beschrijven	0

Tabel 3: Overzicht aantal keer dat competenties vermeld zijn als onderhevig aan verandering (proces 'product- en procesontwikkeling')

Competentie	Aantal
Kan de processpecificaties bepalen	9
Kan met diverse stakeholders overleg plegen en uitdagingen, problemen, inzichten en oplossingen delen	8
Kan productie- en kwaliteitsprocessen en optimalisatiepistes modelleren en in simulaties testen	7
Kan productietesten ontwerpen, begeleiden, en documenteren	7

Kan praktisch uitvoerbare procedures en specificaties definiëren en uitschrijven	6
Kan rapporteren over het innovatietraject, tests, analyses, en kwaliteitscontroles	6
Kan de productiekenmerken en het productieproces documenteren	6
Kan prototypes uitwerken	5
Kan een businesscase uitwerken en analyseren	5
Kan het intellectuele eigendom beschermen	5
Kan samenwerkingen opzetten en opvolgen	5
Kan afmetingen, materiaalspecificaties, en afwerkingen bepalen	5
Kan zich op de hoogte houden van nieuwe inzichten en ervaringen	5
Kan een machine, gereedschappen, en/of hulpmiddelen (helpen) ontwerpen	5
Kan bevindingen en test- en analyseresultaten interpreteren	5
Kan een realistisch ontwikkelingstraject detailleren	4
Kan hiaten of tekortkomingen in het aanbod herkennen	4
Kan vragen naar of suggesties voor een innovatietraject analyseren	4
Kan de manier waarop een machine werkt programmeren of de programmatie ervan aanpassen	3
Kan investeringsvoorstellen uitwerken	2
Kan uitvoerende verantwoordelijken begeleiden en ondersteunen	2
Kan de interne voortgang van een innovatietraject opvolgen, bewaken, en beoordelen	0

4.2. Voornaamste verschillen

Hieronder worden de voornaamste verschillen in competentienoden tussen de composietsector en de metaalsector per proces opgesomd zoals uiteengezet door onze gesprekspartners tijdens de interviews. Deze verschillen vormen de basis voor de detectie van mogelijke mismatches in

competenties bij de transitie van metaal naar composiet. Deze mogelijke knelpunten worden in 4.4. weergegeven.

De vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet

- Orde en netheid zijn belangrijker/cruciaal
- Andere afwijkingen opmerken, visuele controle is belangrijker
- Meer afvalstromen
- Gebruik van vloeibare chemische producten
- Omgevingsfactoren (temperatuur, vochtigheid ...) zijn belangrijk(er). Hier dient aandacht aan besteed in de documentatie, de instructies, bij het klaarzetten van de grondstoffen, en bij de kwaliteitscontrole.
- Grotere voorzichtigheid en precisie bij behandeling van de materialen
- Het gebruik van specifieke PBM's

Product- en procesontwikkeling

- Minder kennis en minder documentatie over materialen en processen, en minder normering van composietmateriaal
- Meer variatiemogelijkheden in grondstoffen en meer productiemethodes. Dit zorgt voor meer trial en error in product- en procesontwikkeling
- Meer onzekerheid over de kosten en de opbrengsten van een ontwikkelingstraject
- Meer multidisciplinariteit en interdisciplinariteit
- Meer interactie met OEM en leveranciers
- Meer ontwerpmogelijkheden

4.3. Fiches en draaitabel

Naast de bovenstaande krachtlijnen zijn ook meer gedetailleerde resultaten beschikbaar. Dit onder twee vormen: fiches en een draaitabel. Beide zijn bijgevoegd als digitale bijlage.

De fiches beschrijven gedetailleerd de veranderingen in competentieverwachtingen per proces. Elke verandering wordt in verband gebracht met de transitie van de metaalindustrie naar de composietindustrie. Ze lijsten ook de competenties op die door de verandering beïnvloed worden.

De draaitabel vormt de dynamische evenknie van de fiches. Ze laat toe de uitkomsten van de competentieprognose selectief te ontsluiten vanuit verschillende perspectieven.

4.4. Knelpunten

Hieronder worden de voornaamste veranderingen op competentievlak bij de transitie van metaalindustrie naar composietindustrie opgesomd. Ze kunnen aanleiding geven tot een mismatch tussen de vraag en het aanbod aan arbeidskrachten. Deze potentiële knelpunten vormen de synthese van twee onafhankelijke analyses: enerzijds deze door de onderzoekers, anderzijds deze door de leden van de stuurgroep in het kader van de derde bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité. De gedetecteerde knelpunten worden weergegeven per proces.

De vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet

- **Materiaalkennis:** Composieten hebben andere materiaaleigenschappen dan metalen. Deze moet de medewerker zich eigen maken. De belangrijkste verschillen betreffen heterogeniteit (versus homogeniteit van metalen) en anisotropie (versus isotropie van metalen).
- **Productieprocessen:** Ook de productieprocessen zijn verschillend. Er komt heel wat chemie bij kijken. Kennis van chemische processen bij mensen die mechanisch denken is een belangrijk knelpunt.
- Ander materiaal en andere productieprocessen leiden uiteraard tot andere **productiemachines**. Ook de kennis hierover en ermee leren werken dient de medewerker zich eigen te maken.
- SOP's en documentatie alleen zijn niet voldoende om het productieproces in goede banen te leiden. Het betreffen gevoelige processen waarbij minder éénduidig is wat er moet gebeuren. De medewerker dient over een zeker '**fingerspitzengefühl**' te beschikken.
- Kennis over ander **gereedschap** voor materiaalbewerkingen
- **Verlijmen:** De klassieke verbindingstechniek voor metalen is lassen, terwijl composietmaterialen vaak verlijmd worden. Deze techniek moet de medewerker zich eigen maken. Er bestaat ook geen gecertificeerde opleiding verlijmen in Vlaanderen (België). Door bepaalde klanten wordt dit wel vereist zodat men beroep moet doen op gecertificeerde verlijmers uit het buitenland.
- **Ovensystemen:** Deze worden soms ingezet voor het uitharden van composietmaterialen. De medewerker dient daarom inzicht te hebben in bakprocessen en de werking van de ovensystemen. Hij of zij dient ook de operationele kennis te hebben om de ovensystemen te gebruiken.
- **Fijne motoriek en voorzichtigheid** aan de dag leggen bij het ambachtelijk produceren, bij oppervlaktebehandelingen en bij assemblage. Een aantal gesprekspartners stonden sceptisch tegenover het idee om een metaalarbeider om te vormen tot een composietarbeider. Het scepticisme verwees vaak naar dit knelpunt. Wat deze competentie betrof, stonden ze positiever t.o.v. een houtbewerker, of de opleiding snit en naad (voor het werken met het vezelmateriaal).
- Er wordt een hoge mate van **discipline** verwacht doorheen het productieproces
 - strikte opvolging van de instructies
 - gedisciplineerd het geleverde werk controleren bij elke productiestap

- gedisciplineerde controle van de omgevingsfactoren (temperatuur, vochtigheid ...)
- gedisciplineerd gebruik van PBM's
- **Bewustzijn van de veiligheids- en gezondheidsrisico's**
 - werken met gevaarlijke chemische producten
 - fijn stof problematiek
 - styreenproblematiek
- Er wordt een hoger mate van **zin voor orde en netheid** verwacht
 - voortdurend reinigen en proper houden werkplek en materieel
 - afval sorteren

Product- en procesontwikkeling

- Net zoals bij de productie dient de medewerker betrokken bij product- en procesontwikkeling over de nodige **materiaalkennis** te beschikken, en de nodige kennis over de **productieprocessen** en **productiemachines**.
- **Kennis over de applicatiemarkt/afzetmarkt**, en **overtuigen van een afzetmarkt** die u niet (zo goed) kent
- **Kunnen inbouwen van (meer) onzekerheid** bij het uitwerken van een business case
- **Analytisch sterk** om te kunnen kiezen uit de vele mogelijke ontwikkelingstrajecten en materiaalkeuzes
- **Creativiteit en mentale openheid** bij het ontwerpen, het simuleren en testen, en de ontwikkeling van het productieapparaat
- **Sterke communicatieve vaardigheden**
 - meer interactie met OEM/Tier1
 - meer interactie met leveranciers
 - meer interactie tussen diverse afdelingen (ontwerp – materiaal – proces)
 - meer inter- en multidisciplinariteit
- Een **kritische houding** bij het interpreteren van tests en analyses
- Kunnen **omgaan met en opereren in een omgeving met onzekerheid** (door gebrek aan kennis, aan documentatie en standaardisatie, en omwille van een geringere voorspelbaarheid van het materiaalgedrag)

4.5. Overzicht onderwijs- en opleidingsaanbod

Bij de inventarisatie van het onderwijs- en opleidingsaanbod (zie digitale bijlage) werd in eerste instantie gefocust op het aanbod in het secundair en hoger onderwijs in Vlaanderen (met inbegrip van Secundair Volwassenenonderwijs). Hiertoe werd de site van Onderwijskiezer (<https://www.onderwijskiezer.be/v2/index.php>) doorzocht. Bij de inventarisatie beperkten we ons niet strikt tot composietopleidingen maar inventariseerden we ook opleidingen die kunnen uitgebreid worden, voor zover dit in de praktijk nog niet het geval is, met (enige) aandacht voor composieten.

De geïnventariseerde opleidingen werden onderverdeeld in 5 niveaus naargelang hun link met de composietindustrie, zoals hieronder uiteen gezet. Voor elke gespecificeerde zoekterm werden samengestelde termen ook geselecteerd (bv. zoekterm kunststof: kunststoftechnieken). Een opleiding die onder verschillende niveaus valt, werd enkel onder het hoogst mogelijke niveau geklasseerd.

- Niveau 1: Opleidingen Composieten
 - De term composiet (en samengestelde termen) komt voor in de titel of inhoud van de opleiding
- Niveau 2: Opleidingen kunststoffen
 - Kunststof, extrusie, spuitgieten, thermisch vormen, polyester in titel opleiding
 - Beroep: kunststofbewerker
- Niveau 3: Opleidingen Hout & Metaal
 - Hout en/of metaal in titel opleiding
 - Beroep: plaat(be)werker
- Niveau 4: Aanverwante opleidingen/domeinen die in contact kunnen komen met composietmaterialen. De opsomming is niet exhaustief, maar focust zich op voor de hand liggende domeinen:
 - Auto, autotechnicus, carrosserie, koetswerk;
 - Lassen;
 - Bromfiets- motorfiets- en fietsmecanicië, mecanicië personenwagens, lichte bedrijfswagens en bedrijfs- en vrachtwagens;
 - Vliegtuigtechnicus, luchtvaarttechnologie;
 - Oppervlaktebehandelaar;
 - Matrijzenbouw;
 - Materiaalkunde.
- Niveau 5: Opleidingen productontwerp en -ontwikkeling, industrieel tekenaar, vormgeving
 - Vormgeving, werktuigmachines, werktuigkunde, ontwerp, design, ontwikkeling

Behalve de naam van de opleiding, werd ook het type opleiding/onderwijs, de plaats en de aanbieder (indien aantal aanbieders ≤ 5), en een url verwijzend naar de opleiding opgenomen in het overzicht.

Wat de Syntra's betreft werd door de stuurgroep op 21/01/2019 voorgesteld om hen te vragen of en welke composietopleidingen ze aanboden. Op deze vraag deelde Syntra AB (provincies Antwerpen en Vlaams Brabant) ons mee dat er bij hen geen opleidingen rond composietmaterialen werden aangeboden. Syntra Limburg deelde ons een aantal opleidingen mee die rechtstreeks of onrechtstreeks met composieten te maken hadden. Deze werden ook opgenomen in de inventarisatie volgens de classificatie zoals hierboven uiteen gezet. Een aantal ondernemersopleidingen van Syntra's en opleidingen leertijd van Syntra werden ook bij het doorzoeken van

<https://www.onderwijskiezer.be/v2/index.php> opgenomen. Tot slot werden ook de opleidingen van de VDAB, doch enkel voor niveau 1 en 2, in kaart gebracht. Dit gebeurde via de website van VDAB.

Voor mogelijk interessante opleidingen bij sectorale opleidingsfondsen zoals Co-Valent, PlastiQ, Inom, Woodwize en Constructiv verwijzen we naar het overzicht op hun websites. De URL's van deze opleidingsfondsen zijn opgenomen in Bijlage 1.

Leden van de stuurgroep wezen ons ook op de heel relevante opleiding Master in de Industriële Wetenschappen Chemie (major kunststoffen) van UGent, en op een leerwerktraject Composiet van Werksaam in Nederland (zie Bijlage 1 voor de volledige link).

4.6. Dialoog met opleidingsverstrekkers secundair onderwijs

Op de stuurgroep van 21/01/2019 werd beslist om ook met een aantal onderwijsverstrekkers uit het secundair onderwijs te praten om hen de resultaten van deze studie voor te leggen en af te toetsen of en hoe het opleidingsaanbod kan aangepast worden. Met volgende gesprekspartners vond een dergelijk gesprek plaats:

- Herlinde Van de Water: Onderwijsadviseur INOM, projectcoach ESF-project duaal leren Mechanische Vormgevingstechnieken (MVT) en Mechanische Vormgeving (MV)
- Frank Remy: Pedagogisch begeleider Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)
- Ward Dewilde: Technisch Adviseur (TA) mechanica VTI Tielt
- Ingrid Devenyn en Jan Dorau: Pedagogische begeleiders GO!

Gedurende de gesprekken kwamen volgende twee belangrijke aandachtspunten naar voren die ook actie vereisen indien men composieten op een volwaardige manier wil laten aan bod komen in het secundair onderwijs:

1. Beroepskwalificaties (BK's) die vervolgens worden opgenomen in standaardtrajecten (dual) of in curriculumdossiers (niet-dual) vormen de 'koninklijke weg' om composieten aan bod te laten komen als verplicht onderdeel van een opleiding in het secundair onderwijs. Op vandaag is het enige BK's met betrekking tot composieten (Composietverwerker) niet vertaald in leerplanen voltijds secundair onderwijs of in duale leertrajecten. Met de hervorming van het secundair onderwijs tekent zich wel een momentum af om via BK's impact te hebben op de nieuwe leerplannen die zullen opgesteld worden voor de (tweede en) derde graad.

2. Ook docenten en lesgevers moeten beschikken over de nodige kennis over en vaardigheden met betrekking tot composieten vooraleer ze deze kunnen overbrengen op studenten en cursisten.

Respectievelijk actiepunten 1 en 2 (zie 5.1.) proberen aan deze aandachtspunten te verhelpen. Ook actiepunten 3-5, en 22 kwamen tot stand via de gesprekken met bovenstaande gesprekspartners.

5. Besluitvorming

5.1. Actieplan

Het actieplan somt de actiepunten op die kunnen opgenomen worden door de stakeholders van het project en die ondersteund werden door de stuurgroep/het adviescomité op de vergadering van 21/01/19.

In de engagementsverklaringen (zie digitale bijlages) hebben individuele stakeholders zich er al toe verbonden bepaalde actiepunten intern te bespreken of (mee) te helpen realiseren.

Acties gericht op aanpassingen onderwijs en opleidingen

1. Composieten een plaats geven in het secundair onderwijs

Composieten komen nu niet (als verplicht onderdeel) in het secundair onderwijs aan bod. Vertrekkend vanuit de actuele beroepskwalificatie (BK) 'Composietverwerker' en inspeland op het momentum dat de hervorming van het middelbaar onderwijs inhoudt, zijn er echter mogelijkheden om hier verandering in te brengen. De nieuwe leerplannen voor de derde graad worden vanaf 2021 opgesteld, op 1 september 2023 zullen ze in werking treden.

Door het BK 'Composietverwerker' op te nemen in de curriculumdossiers voor (een) bepaalde opleiding, kan de vertaling van (sommige) competenties in leerplannen verzekerd worden. In het verlengde kunnen ze ook hun plaats verwerven in de standaardtrajecten 'dual'.

Een andere piste is het aanpassen van BK's, waarop leerplannen nu al gebaseerd zijn, zodat ook relevante competenties voor composiet erin opgenomen worden. Ook zou men de interactie tussen BK's en leerplannen kunnen herdenken met de bedoeling soepeler te kunnen inspelen op een steeds snellere opeenvolging van innovaties en/of een mogelijke transitie binnen een sector. Men zou bv. de BK's ruimer, algemener en meer materiaaloverschrijdend/onafhankelijk kunnen opstellen, of toelaten dat leerdoelstellingen in de leerplannen algemener geformuleerd worden dan de competenties beschreven in de BK's.

Tot slot is er de optie om nieuwe BK's op maat van composieten te schrijven.

Indien composietspecifieke opleidingen in het leven geroepen worden, zou het inperken van de programmeerbaarheid van deze opleidingen een optie kunnen vormen. Dit zou een manier kunnen zijn om om te gaan met het feit dat de composietindustrie (maar ook de gelinkte infrastructuur en expertise in onderwijs) Vlaanderenbreed te weinig aanwezig is om leerdoelstellingen die uniek gelinkt zouden zijn aan composieten overal aan te leren.

Op de laatste stuurgroep werd ook opgemerkt dat bepaalde Syntra's opleidingen aanbieden die raakvlakken vertonen met composieten, doch dat deze opleidingen eerder als hobbycursussen aangeboden worden omdat er geen link gelegd wordt met een BK.

Verder zou Leen Baisier van de SERV bij de studiedienstadviseur verantwoordelijk voor onderwijs het actiepunt met betrekking tot het herdenken van de interactie tussen BK's en leerplannen aankaarten. Ook de onderwijsnetten en AHOVOKS zijn er zich van bewust dat de huidige dynamiek tussen BK's en leerplannen mogelijks te weinig ruimte laat voor innovaties die zich heel snel aandienen.

2. Opleiding composietmaterialen voor leerkrachten uit Secundair onderwijs organiseren of ondersteunen

- Via Regionale Technologie Centra (RTC's)
- Via sectorfond(sen)
- Nascholing opzetten vanuit pedagogische begeleidingsdiensten
- Via een collectief initiatief zoals Connectief (zie)

Dit actiepunt verhelpt het knelpunt dat ook lesgevers en docenten over de nodige kennis en vaardigheden met betrekking tot composiet moeten beschikken. De stuurgroep stelt voor zeker ook visueel materiaal op te nemen in deze opleiding (beroepenfilmmpjes, korte video's die de productietechnieken illustreren ...).

3. Een verdieping omtrent composieten binnen leerplan Mechanische Vormgeving dual (3de graad BSO) toevoegen

- Kennismaking met composietmateriaal als 'uitbreiding' in het leerplan (optioneel)
 - Kennismaking met de eigenschappen van composietmateriaal
 - Kennismaking met de verschillende productietechnieken
 - Kennismaking met de applicatiemarkten
- Binnen de opstart (01/09/2019) van het ESF project over dual leren Mechanische vormgevingstechnieken (TSO) en Mechanische vormgeving (BSO)
- Herlinde Van de Water (INOM) zal dit aankaarten binnen de drie actuele leergemeenschappen (Antwerpen-Brabant, Limburg-Kempen, Oost- en West-Vlaanderen) hieromtrent.
- De reële impact van de toevoeging van een verdieping wordt echter laag ingeschat.

4. De verkenningsgebieden binnen het vak Techniek (of basisopties STEM-wetenschappen en STEM-technieken) uitbreiden met composieten

Dit dient te gebeuren via (een aanpassing van) de leerplannen. Voor de eerste graad zijn die echter net gefinaliseerd zodat dit eerder een actiepoint voor de lange termijn is.

5. Ontwikkeling van composiet-gerelateerd projectwerk in differentiatie-uren eerste graad

Dit kan bv. op basis van een sjabloon/voorbeeld aangereikt door de sector. Dit is een actiepoint dat vooral interessant is voor scholen in de nabijheid van composietbedrijven. Het IBN kan dergelijke scholen interessante projectcases aanreiken. Het project 'Katapult' van KULeuven kan hiervoor een basis of minstens een inspirerend voorbeeld vormen (<https://eng.kuleuven.be/innovationlab/project/katapult>). Niettemin is het succesvol aanbrenge van projectcases rond composieten in het secundair onderwijs wellicht beloftevoller in de tweede en derde graad, eerder dan in de eerste graad.

6. KlasCement uitbreiden met composiet lesmateriaal

- Sjabloon/voorbeeld aangereikt door de sector waarvan sprake in actiepoint 4
- Basismateriaal:
 - handboek Groot Composiet
 - Guide uit UK
 - Materiaal van Jürgen Fontaine
- Uit te werken als handboek en videomateriaal

De leerkrachten moeten niet alleen de nodige kennis en vaardigheden m.b.t. composiet beheersen (cfr. actiepoint 2), maar ook lesmateriaal ter beschikking hebben. Een profilering van dit materiaal onder een categorie 'STEM' kan de zichtbaarheid ervan verhogen (deze profilering van het aanbod op KlasCement wordt nu al voorbereid).

Het IBN stelt, met instemming van de stuurgroep/het adviescomité, voor om met betrekking tot deze actie een werkgroep in te richten. Deze kan ook een trekkersrol spelen met betrekking tot actie 9 (zie verder).

7. Opleiding polyvalent materiaalbewerker in 2^{de} en 3^{de} graad en/of materiaalgerelateerde specialisatie in SenSe.

Als alternatief voor materiaalgeörienteerde opleidingen in de 2^{de} en 3^{de} graad van het secundair onderwijs (mechanische vormgeving, schrijnwerkerij ...) zou een opleiding 'polyvalent materiaalbewerker' een alternatief kunnen vormen. De effectieve inrichting van een composietgerelateerde specialisatie in een SenSe zal echter afhangen van de interesse van

leerlingen. De actuele aantrekkingskracht van kunststofs specifieke opleidingen in het secundair onderwijs is op dat vlak weinig hoopvol.

Agoria merkt op dat een sectoroverschrijdende samenwerking en dialoog zich hiervoor opdringt (met bv. Fedustria/Woodwize).

Dit actiepoint moet beschouwd worden als een mogelijke ambitie op lange termijn.

8. Aanpassen curricula Hoger onderwijs via dialoog met onderwijsverstrekkers

Dit actiepoint is gericht op de knelpunten met betrekking tot kennis en vaardigheden voor het proces product- en procesontwikkeling.

De stuurgroep duidt als prioritair aandachtsveld de opleidingen op niveau Industrieel ir. en Professionele bachelor aan. Te benaderen partijen zijn hogescholen of eventueel Vlhora. Zij kunnen bekijken in welke opleidingen composieten eventueel aan bod kunnen komen.

9. Gecertificeerde opleidingen oprichten

- Verlijmen
- Composietlassen
- Lamineren

Op aanraden van Agoria zal contact opgenomen worden met het Vlaams Lascentrum (VCL; <https://www.v-c-l.be/over-ons/>) om te verkennen welke rol zij hierin kunnen spelen. Agoria is betrokken in het bestuur van het Vlaams Lascentrum. Het VCL kan, onafhankelijk van onderwijs, initiatief kan nemen.

10. Organiseren van composietopleidingen door VDAB, sectorfondsen, en opleidingscentra

Dit kan via o.a. gesimuleerd werkplekieren (Acta, Limtec, Anttec, Iristech) voor werknemers, werkzoekenden, leerlingen en studenten.

11. Openstellen van PlastiQ opleidingen voor andere sectoren

Een aantal typische productietechnieken voor kunststoffen worden ook gehanteerd bij de verwerking van bepaalde composietmaterialen (bv. spuitgieten van BMC). Via samenwerking met andere sectorale fondsen zoals Co-Valent/PlastiQ (naar het voorbeeld van vergelijkbare samenwerkingen die Cevora heeft met andere sectorfondsen) zouden opleidingen zoals basis spuitgieten, spuitgieten voor gevorderden, lessen met kunststoffen ... ook opengesteld kunnen worden (tegen betaling) voor medewerkers uit andere Paritaire Comit es (de meeste composietbedrijven ressorteren niet onder het

Paritair Comité van de Chemie, kunststoffen en Life Sciences (PC 116 en 207)). In de loop van het project was hieromtrent al verkennend mailverkeer met Co-Valent en PlastiQ. Voor een overzicht van alle opleidingen PlastiQ, zie <https://opleidingen.plastiq.be/>.

Dit actiepunt richt zich vooral op de knelpunten met betrekking tot productieprocessen en productiemachines.

Acties voor of door bedrijven

12. Organiseren van lerende netwerken tussen bedrijven over bepaalde thema's (bv. verlijmen, ovensystemen, circulariteit ...)

- Kennisontwikkeling en opbouw rond deze thema's bevorderen
- IBN brengt de betrokken bedrijven hierover bij elkaar
- Bedrijven brengen hun relevante medewerker(s) bij elkaar om het thema te bespreken/aan te pakken/uit te voeren. Het IBN kan hier actief op aansturen
- Ook studenten uitnodigen
- Belang van een goede eerste case om enthousiasme voor lerende netwerken te bevorderen

Dit actiepunt kan tegemoet komen aan knelpunten zoals kennis en vaardigheden m.b.t. verlijmen en ovensystemen. Verder kan het tegemoet komen aan de opbouw van kennis, documentatie, en standaardisatie wat de noodzaak tot het kunnen opereren in een omgeving met onzekerheid doet afnemen.

13. Het faciliteren van netwerkvorming

- Via activiteiten zoals symposia
- Bedrijven actief en gericht in contact brengen met elkaar
- IBN is hier ideaal geplaatst voor door regelmatig contact met haar leden:
 - Zicht op welke bedrijven welke vragen hebben
 - Zicht op welke bedrijven welke mogelijke antwoorden hebben
 - Spotten van opportuniteiten in de waardeketen (mogelijke producenten en afnemers met elkaar in contact brengen)

Ook dit actiepunt kan de opbouw van kennis en documentatie bevorderen. Verder kan het ook verhelpen aan de soms geringe wederzijdse visibiliteit tussen applicatiemarkt/afzetmarkt enerzijds en producent anderzijds.

Het IBN zet vandaag al in op netwerkvorming.

14. Ondersteuning van gespecialiseerde adviesbureaus op vlak van arbeidsorganisatie



Bedrijven kunnen adviesbureaus op vlak van arbeidsorganisatie inschakelen om aan organisatieontwikkeling te doen en zo meer een cultuur van intern delen en samenwerken te cultiveren. Via een interne organisatie kunnen ook schotten tussen teams en medewerkers weggehaald of verminderd worden om de onderlinge interactie en het interdisciplinair samenwerken aan te moedigen.

15. Samenstellen van mixed teams via combineren van verschillende disciplinaire achtergronden, ervaringsniveaus en functies

Dit bevordert de kennisdeling (evenals actiepunten 14, 16 en 17), wat tegemoet komt aan de knelpunten m.b.t. kennis over materialen, productieprocessen, productiemachines, en gereedschap, en de vaardigheden om de machines te bedienen en het gereedschap te hanteren.

16. Implementeren van begeleid leren op de werkvloer (bv. peter/meter, coach)

17. Delen van kennis binnen de organisatie via een kennisdelingsplatform

18. Standaarden opstellen

- Karakterisatie van composietmaterialen (thermoplast/thermohard, ductiel/bros, sterkte, stijfheid ...)
- Gezondheidsrisico's i.v.m. fijn stof (standaardisatie van de link composietmateriaal – PBM)

Dit actiepunt reduceert het knelpunt om te kunnen omgaan met en opereren in een omgeving met onzekerheid. De stuurgroep waarschuwt wel dat standaardisatie van productietechnieken niet de ambitie mag zijn. Dit zou immers het nefaste gevolg kunnen hebben, innovatie in de kiem te smoren. Dit actiepunt kan best opgenomen worden op Europees of internationaal niveau.

De contacten van het IBN met de Europese koepel EUCIA kunnen hier aangewend worden.

19. Informeren van HR professionals (en directies) over competentievereisten gerelateerd aan composiet

- Algemeen: resultaten competentieprognose studie kenbaar maken
- Specifieker: informeren over de volgende knelpunten:
 - Vereisten betreffende zin voor orde, netheid, en precisie
 - Kunnen opereren in een omgeving met onzekerheid
 - Gedisciplineerd kunnen werken

- Analytisch sterk
- Creativiteit en mentale openheid
- Communicatievaardigheden
- Kritische houding bij interpreteren tests en analyses

De resultaten van de studie bieden een uitgebreide verantwoording om in deze competenties te investeren. In de dialoog met bedrijven zal echter ook de Return on Investment benadrukt moeten worden.

20. Begeleiding bedrijven bij aanwerving/selectie (aangepaste vacatures, screeningsinstrumenten)

Dit actiepunt ligt volledig in lijn met actiepunt 19. De vacatures en screeningsinstrumenten moeten aandacht hebben voor de knelpunten in punt 19.

21. Beschikbaar stellen van een test- en demonstratieomgeving

Komt tegemoet aan de knelpunten met betrekking tot kennis over productieprocessen en productiemachines en de vaardigheden om ermee om te gaan.

Op de nieuw geopende T2 campus in Genk is er geen ruimte voor composieten. Bij het opzetten van vergelijkbare initiatieven/campussen zou de sector zich moeten profileren en zo test- en demonstratieruimte bedingen omtrent composieten.

Acties gericht op het bewerkstelligen van synergieën tussen onderwijs en bedrijven

22. Synergieën via ecosysteem school-bedrijven in de buurt

- Leerkrachten verzorgen door sectorfonds (PlastiQ, Inom, ...) ingerichte opleiding aan werknemers en komen zo in contact met het bedrijfsleven
- Werknemers geven in kader van werkplekleren en duaal leren les aan leerlingen. Bij werkplekleren is de leerkracht aanwezig.
- Cfr. case study VTI-Tielt (zowel leerlingen, leerkrachten, en bedrijven zijn enthousiast)

Dit actiepunt is vooral gericht op het bevorderen van kennis en vaardigheden van de leerkrachten. Uiteraard zal via het werkplekleren (zie ook volgend actiepunt) in dergelijk ecosysteem ook de kennis en vaardigheden van de leerlingen bevorderd worden.

23. Werkplekleren stimuleren in het secundair onderwijs



24. Voorzien van uitgebreide kwalitatieve stages in het hoger onderwijs

25. Concrete cases uit bedrijven voor bachelor- en masterproeven (bij voorkeur via interdisciplinair projectwerk)

26. Uitnodigen van studenten op lerende netwerken (cfr. actiepunt 12)

27. Het zichtbaar maken van loopbaanmogelijkheden binnen de composietindustrie en bij te schaven competenties voor medewerkers met ervaring in andere sectoren (bv. houtbewerking, metaalbewerking).

De opbouw van de competentieprognose vormt een mooi aanknopingspunt om benodigde competentieontwikkeling voor medewerkers met een achtergrond in een metaalomgeving te beschrijven en hen zo toe te leiden naar een job in de composietindustrie.

28. Disseminatie van onderzoeksresultaten en actiepunten naar de sector (bedrijven, comité composiet Agoria ...) met de nadruk op ROI

- Via een white paper
- In afstemming met Agoria en de BeTheChange-agenda
- Sector leent zich tot mediagenieke communicatie: staartstukken vliegtuigen Sabca, Solarteam Agoria ...)

Agoria zal dit punt mee opnemen.

5.2. Engagementsverklaringen

Op de laatste vergadering van de stuurgroep/het adviescomité werden de actiepunten één voor één voorgesteld. Er werd ook gepolst voor welke actiepunten ze zich wilden engageren. Een formulier voor officiële engagementsverklaringen waarin alle actiepunten opgesomd werden, werd digitaal verzonden naar de leden van de stuurgroep/het adviescomité. Op dit formulier konden ze aanduiden voor welke actiepunten ze zich engageerden om ofwel intern te bespreken en op een redelijke termijn terug te koppelen naar IBN-Composieten, ofwel (mee) uit te werken en, zo mogelijk, te realiseren.

De ontvangen engagements zijn opgenomen als digitale bijlage.

5.3. Gemotiveerd advies

Als sluitstuk van het project werden de verschillende aspecten ervan (het verloop, de inventaris van het opleidingsaanbod, de resultaten van de prognose en het actieplan) ter beoordeling voorgelegd aan de leden van de stuurgroep/het adviescomité. Dit gebeurde via een webenquête. De leden van de stuurgroep lieten via deze weg een gedetailleerde evaluatie van het project na en leverden zo de basis voor het gemotiveerd advies dat als digitale bijlage is toegevoegd.

6. Bijlages

Bijlage 1 Literatuurlijst

Composieten, Fontaine Jurgen.

Composites Market Report 2017. Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe.

Composites Market Report 2018. Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe.

Leroy Julie, Presentatie Agoria Composites, Meeting 26/04/2017.

https://app.akov.be/pls/pakov/f?p=VLAAMSE_KWALIFICATIESTRUCTUUR:BEROEPSKWALIFICATIE::::P1020_BK_DOSSIER_ID:107

https://app.akov.be/pls/pakov/f?p=VLAAMSE_KWALIFICATIESTRUCTUUR:BEROEPSKWALIFICATIE::::P1020_BK_DOSSIER_ID:3185

https://app.akov.be/pls/pakov/f?p=VLAAMSE_KWALIFICATIESTRUCTUUR:BEROEPSKWALIFICATIE::::P1020_BK_DOSSIER_ID:3186

https://app.akov.be/pls/pakov/f?p=VLAAMSE_KWALIFICATIESTRUCTUUR:BEROEPSKWALIFICATIE::::P1020_BK_DOSSIER_ID:92

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H320301.html>

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H291101.html>

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H290601.html>

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H290201.html>

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H290401.html>

<http://production.competent.be/competent-nl/fiche/H120401.html>

opleidingen.plastiq.be/

www.constructiv.be/nl-BE/

www.co-valent.be/nl/

www.inom.be/

www.onderwijskiezer.be/v2/index.php

www.werksaamwf.nl/Home/Vacatures/Vacatures_werkgevers/Leerwerktraject_Composiet

www.woodwize.be/nl/page.asp?pageid=202

Bijlage 2 Deelnemers aan de workshops tijdens het vooronderzoek

Workshop 1 – 25/05/2018

Naam	Organisatie
Geert De Clercq	UGent
Mieke Vermeiren	Agoria
Johan Desseyn	Mpiris
Jurgen Fontaine	Carbon Repair
Stefaan Vandorpe	Mpiris
Wouter Geurts	Agoria

Workshop 2 – 01/06/2018

Naam	Organisatie
Carla Hertleer	SIM-Flanders
Dany De Kock	Johns Manville
Johan Desseyn	Mpiris
Pascal Dhondt	Spiromatic
Stefaan Vandorpe	Mpiris
Tim Vromman	Beaulieu Int. Group
Tony Madillac	Bombardier
Vicky Wildemeersch	VLAIO
Wouter Geurts	Agoria

Bijlage 3 Bezochte bedrijven detaillerende fase

Productie (vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet)

Bedrijf	Gesprekspartner(s)	Datum
Spiromatic	Pascal D'hondt	28/06/18
Samsonite	Pauline Koslowski	31/07/18
VDL Fibertech Industries	Jan Verhaeghe	07/08/18
Excel Composites	Nico Dedapper	03/09/18
Bombardier	Tony Madillac	05/09/18
B&P Products	Bert Gielen	06/09/18
Villeroy & Boch	Nicolas Elleboudt	10/09/18
Sabca Limburg	Peter Hendriks	26/09/18

Product- en procesontwikkeling

Bedrijf	Gesprekspartner(s)	Datum
Bekaert	Ward Snoeck	07/11/18
VDL Fibertech Industries	Jan Verhaeghe	22/11/18
Rein4ced	Michaël Callens	28/11/18
Moss Composites	Stefan Van Raemdonck	04/12/18
Johns Manville	Dany De Kock	10/12/18
Huntsman	Bart Vangrimde	11/12/18
Econcore	Walter Van de Weyer	17/12/18
Cenaero	David Dumas	03/01/19
Ridley	Toon Wils	07/01/19
Toyota Boshoku Europe	Mathieu Urbanus, Iñigo Boronat, Ali Keyfoglu	08/01/19
Siemens	Christophe Liefoghe, Laszlo Farkas	10/01/19

Bijlage 4 Competentielijsten detaillierende interviews

De vervaardiging van structuren en toepassingen opgebouwd uit composiet

Kan werkinstructies en technische bronnen (werkstuktekeningen, instelgegevens, ..; zowel 2D als 3D) begrijpen	om de uit te voeren orders te plannen, voor te bereiden en aan te vatten
Kan de grondstoffen voorbereiden en klaarzetten	om ze vlot in de juiste samenstelling en volgens de juiste balans in productie te kunnen brengen
Kan de machine van grondstoffen en additieven voorzien	om de machine te bevoorraden en gebruiksklaar te maken voor de voorgeschreven productierun
Kan stukken in de machines plaatsen en fixeren	om veilige en precieze uitvoering van de bewerking mogelijk te maken
Kan parameters van de productieapparatuur instellen	om de machine gebruiksklaar te maken voor de voorgeschreven productierun en het productieproces volgens het voorgeschreven protocol te laten verlopen
Kan CNC-gestuurde machines bedienen (starten, bijstellen, uitschakelen)	om het materiaal in de juiste vorm en afmeting te brengen
Kan oven- en koelsystemen gebruiken	om thermische bewerkingen van het te verwerken materiaal uit te voeren conform het order
Kan manueel verspanende en niet-verspanende materiaalbewerkingen uitvoeren	om werkstukken in de juiste vorm en afmeting te brengen
Kan toezicht houden op de verwerkingsparameters (snelheid, temperatuur, druk, debiet, ...) van machines en installaties	om afwijkingen van de parameters op te merken en, indien nodig, actie te ondernemen (alarmprocedure, vervangen onderdelen, tijdelijk stilleggen installatie)
Kan oppervlaktebehandelingen uitvoeren op het materiaal	om het conform het order voor te bereiden voor een volgende verwerkingsstap of om het af te werken
Kan materialen verbinden (lassen, verlijmen, mechanische bevestiging)	om onderdelen conform het order te assembleren
Kan afwijkingen aan de producten opmerken	om variaties die buiten de toleranties vallen te corrigeren of om producten, indien correctie niet meer mogelijk is, af te keuren
Kan storingen aan een machine opmerken en de oorzaak ervan nagaan	om snel corrigerende of andere passende maatregelen te initiëren
Kan de productie documenteren	om verdere bewerkingen en verwerkingen te ondersteunen en traceerbaarheid te verzekeren

Kan basisonderhoud aan machines en materieel uitvoeren	om op de meest kostenefficiënte manier de operationele beschikbaarheid van het materieel te verzekeren
Kan werkplaats , machines en materieel reinigen en proper houden	om de kans op ongevallen, inefficiëntie en kwaliteitsfalen te minimaliseren
Kan afval- en nevenstromen sorteren	om ze volgens de geldende regels te isoleren en verdere verwerking mogelijk te maken
Kan in team werken	om vlot en veilig de beoogde werkzaamheden uit te voeren en de wenselijke informatie-uitwisseling en kennisoverdracht te verzekeren
Kan schakelen tussen verschillende opdrachten	om meerdere achtereenvolgende of parallelle opdrachten naar verwachting te realiseren
Kan verbetermogelijkheden identificeren en beschrijven	om bij te dragen tot proces- en productoptimalisatie
Kan veilig met de producten omgaan	om ongevallen of andere nadelige uitkomsten van het werken met de producten te vermijden

Product- en procesontwikkeling

Kan al dan niet aan de hand van systematische analyses, signalen van buitenaf, en/of signalen vanuit de eigen organisatie, hiaten of tekortkomingen in het aanbod herkennen	Om proactief en reactief mogelijkheden voor product- of procesinnovaties te benoemen
Kan vragen naar of suggesties voor een product- of procesinnovatie analyseren	Om de theoretische haalbaarheid(svoorwaarden) te evalueren en mogelijke alternatieven voor te stellen
Kan een businesscase (USP, risico's, kosten, opbrengsten) uitwerken en actualiseren op basis van voortschrijdend inzicht	Om op elk moment de meerwaarde van een product- of procesinnovatie te kunnen evalueren en aantonen
Kan investeringsvoorstellen met het oog op een product- of procesinnovatie uitwerken	Om de directie toe te laten een beslissing te nemen op basis van alle relevante informatie
Kan bijdragen tot het beschermen van het intellectuele eigendom van een product- of procesinnovatie (bv. via een patent, NDA ...)	Om het exploitatierecht voor een bepaalde vondst, proces of product veilig te stellen
Kan de productkenmerken en het productieproces (de te gebruiken grondstoffen, onderdelen en componenten, de productie- en assemblageprocedures, de programmatie, en de kwaliteitsborging) documenteren	Om de productcertificeringsprocedure met succes te doorlopen
Kan een realistisch traject voor het uitwerken van de product- of procesinnovatie detailleren	Om middelen (geld, tijd, mensen, partners, technologie, methodes, ...) efficiënt in te zetten in een innovatietraject

Kan de interne voortgang van een innovatietraject opvolgen, bewaken, en beoordelen ten aanzien van de intern gedefinieerde criteria en de ontwikkelingen buiten het project (bij de eigen organisatie, bij klanten, bij concurrenten, ...)	Om ontsparingen te vermijden, tijdig het traject bij te sturen, of zo nodig stop te zetten
Kan, al dan niet met behulp van CAD-software, afmetingen, materiaalspecificaties, en afwerkingen bepalen	Om de esthetische, vormelijke en functionele eigenschappen van het product te verzekeren, en om als referentie dienst te doen voor het testwerk
Kan de processpecificaties (grondstoffen, productietechnologie, kwaliteitscontroles, ...) bepalen	Om de randvoorwaarden voor een efficiënt productieproces te verzekeren, en om als referentie dienst te doen voor het testwerk
Kan, al dan niet als deel van een team, een machine, gereedschappen en/of hulpmiddelen (helpen) ontwerpen	Om op maat oplossingen voor productieprocessen en optimalisaties, en productontwikkeling mogelijk te maken
Kan productie- en kwaliteitsprocessen en optimalisatiepistes modelleren en in simulaties testen	Om de haalbaarheid, effectiviteit en efficiëntie van product- en procesinnovaties in een virtuele omgeving te evalueren.
Kan één of meerdere prototypes van het product uitwerken	Om samen met de opdrachtgever hetzij het definitieve ontwerp te bepalen, hetzij feedback te verwerken in een aangepast ontwerp
Kan, al dan niet met behulp van CAM-software, productietesten ontwerpen, begeleiden en documenteren	Om de haalbaarheid, effectiviteit en efficiëntie van een proces in de praktijk te evalueren en er input uit te halen voor het optimaliseren van SOP's en kwaliteitscontroles en het definiëren van noodzakelijke randvoorwaarden
Kan zich op de hoogte houden van nieuwe inzichten en ervaringen uit aanverwante onderzoeks- en/of innovatietrajecten	Om steeds te beschikken over de meest actuele kennis met betrekking tot het eigen innovatietraject
Kan (externe) bevindingen en (interne) test- en analyseresultaten en kwaliteitscontroles interpreteren	Om vooruitgang, risico's en nieuwe hypotheses in functie van het innovatietraject te benoemen
Kan gepast (mondeling en schriftelijk) rapporteren over het innovatietraject, tests, analyses, en kwaliteitscontroles	Om verschillende belanghebbenden (collega's, projectteam, projectmanager, ...) op maat te informeren en resultaten afdoend aan te tonen
Kan samenwerkingen met kennis-, product- en dienstenleveranciers verkennen, opzetten, en opvolgen	Om gespecialiseerde producten en diensten in functie van het innovatietraject in te kopen
Kan met diverse stakeholders (directie, eigen team, operatoren, externe partners...) overleg plegen en uitdagingen, problemen, inzichten en oplossingen met betrekking tot het innovatietraject delen	Om optimaal elkaars expertise te benutten bij de evaluatie of realisatie van het innovatietraject

Kan praktisch uitvoerbare procedures en specificaties (o.a. SOP's en kwaliteitscontroles) definiëren en uitschrijven	Om de beoogde productie- en kwaliteitsborgingsprocessen uitvoerbaar te maken
Kan de manier waarop een machine werkt programmeren of de programmatie ervan aanpassen	Om op maat oplossingen voor de productieprocessen en optimalisaties mogelijk te maken
Kan uitvoerende verantwoordelijken begeleiden en ondersteunen	Om een innovatietraject zoals gewenst door te voeren

Bijlage 5 Samenstelling stuurgroep/adviescomité

Hieronder volgt een overzicht van de oorspronkelijke samenstelling van de stuurgroep – het adviescomité (op basis van de projectaanvraag), aangevuld met AHOVOKS dat van bij de start van het project de groep vervulde.

Type stakeholder	Organisatie	Vertegenwoordiger	Functie
Bedrijven	Spiromatic	Pascal Dhondt	Project Engineer Production
	Carbon Repair	Jurgen Fontaine	Zaakvoerder
	Econcore	Jef Delbroek	Project Engineer
Opleidings- en onderwijsverstrekkers	UGent	Geert De Clercq	Lector
	VTI Tielt	Ward Dewilde/Bjorn Spijt	Technisch adviseur
	KULeuven	Ignaas Verpoest	Emeritus Professor
	KHBO	Paul Coudeville	Werkleider
	PlastiQ	Els Dekleermaeker	Adviseur
	Syntra Vlaanderen	Vickie Dekocker	Projectcoördinator
	VDAB (opleidingscentrum Wondelgem)		
Belendende 'sectoren'	Catalisti	Wannes Libbrecht	Junior Program Manager
	IBN FLAG	Kris Van der Plas	Afgevaardigd Bestuurder
	IBN Offshore energy	Christian Dierick	
Belendende sectoren/Kennisinstelling	SIM-Flanders	Carla Hertleer	Program Manager
Kennisinstelling	SIRRIS	Linde De Vriese	Team Leader Composites
Sectorexperts	EUCIA	Julie Leroy	Business Group Leader
Sociale partners	Agoria	Mieke Vermeiren	Chief expert Talent and Labour Market
	ACV	Vera De Norre	Medewerker studiedienst soc.- econ. cluster
	ABVV	Frans Biebaut	Adviseur

	ACLVB	Thierry Vuchelen	Bestendig secretaris Halle - Vilvoorde
	SERV	Leen Baisier	Onderzoeker
Beleid	VLAIO	Ria Bruyneels	Adviseur
	Departement WSE	Kim Geerts	Beleidsmedewerker Sectorconvenants
	AHOVOKS	Ellen Van Twembeke	Onderwijsadviseur

Data waarop de stuurgroep/het adviescomité samenkwam:

- 21/06/2018
- 17/10/2018
- 21/01/2019
- 21/03/2019

Bijlage 6 Gesprekspartners verdiepend traject met onderwijs- en opleidingsverstrekker

Op de stuurgroep van 21/01/2019 werd beslist om met een aantal onderwijsverstrekkers uit het secundair onderwijs te praten om hen de resultaten van deze studie voor te leggen en af te toetsen of en hoe het opleidingsaanbod kan aangepast worden. Met volgende gesprekspartners vond uiteindelijk een gesprek plaats:

- 13/02/19: Herlinde Van de Water: Onderwijsadviseur INOM, projectcoach ESF-project duaal leren Mechanische Vormgevingstechnieken (MVT) en Mechanische Vormgeving (MV)
- 25/02/19: Frank Remy: Pedagogisch begeleider Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)
- 12/03/19: Ward Dewilde: Technisch Adviseur (TA) mechanica VTI Tielt
- 18/03/19: Ingrid Devenyn en Jan Dorau: Pedagogische begeleiders GO!

De uitwerking van deze dialoog was oorspronkelijk niet voorzien maar benutte resterende resources voor het inventariseren van het opleidingsaanbod.