



Mpiris

Informing policy choices
through innovative social science research

FLAG COMPETENTIEPROGNOSES

FLAG vzw i.s.m. Mpiris bvba

JANUARI 2019

Auteur : Johan Desseyen

FLAG Competentieprognoses is een project van FLAG vzw en werd gefinancierd door het Europees Sociaal Fonds en de Vlaamse overheid.



FLAG vzw groepeert sinds de jaren '80 de Vlaamse bedrijven actief in de luchtvaartindustrie. Sinds het voorjaar van 2017 is FLAG door de Vlaamse overheid erkend als Innovatief Bedrijfsnetwerk.

Doel van het netwerk is de belangen van de luchtvaartindustrie in Vlaanderen te behartigen en zo de groei van de sector te stimuleren. De doelstellingen van FLAG zijn ambitieus: tegen 2030 wil het de omzet van de sector laten verdubbelen tot ruim twee miljard euro en wil het de tewerkstelling met de helft laten toenemen tot 4800 werknemers.

FLAG richt zich tot alle bedrijven met een vestiging in Vlaanderen die actief zijn in de luchtvaartindustrie of die actief willen worden in de luchtvaartindustrie. De luchtvaartindustrie is gedefinieerd als alle diensten en producten nodig voor het ontwikkelen, produceren, onderhouden van vliegtuigen en helikopters, en de gerelateerde grondendiensten en luchthaveninfrastructuur.

FLAG trad op als de promotor van de competentieprognose.

www.flag.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 luchtvaartindustrie.

www.mpiris.be

ESF - SCOPE oproep 0403. FLAG Competentieprognoses kreeg vorm binnen de ESF oproep SCOPE – Strategische competentieprognoses voor erkende organisaties en liep van 1 november 2017 tot 31 oktober 2018.



FLAG Competentieprognoses is een project dat gefinancierd wordt door het Europees Sociaal Fonds en de Vlaamse overheid.

Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Aanpak	4
3.	Rapportering vooronderzoek	6
3.1.	Algemene beschrijving van de luchtvaartindustrie in Vlaanderen	6
3.2.	Processen	7
3.3.	Trends.....	9
3.4.	Businessscenario's.....	12
3.5.	Verdere afbakening van de focus.....	14
4.	Deetailerende fase	16
4.1.	Overzicht meest invloedrijke businessscenario's.....	16
4.2.	Krachtlijnen competentieprognose – knelpunten	17
4.3.	Fiches en draaitabel.....	20
4.4.	Overzicht opleidingsaanbod.....	21
4.5.	Verdiepend traject.....	26
5.	Besluitvorming.....	29
5.1.	Actieplan.....	29
5.2.	Engagementsverklaringen	33
5.3.	Gemotiveerd advies	33
6.	Bijlages.....	34
Bijlage 1	Literatuurlijst	34
Bijlage 2	Bezochte bedrijven en gesprekspartners vooronderzoek.....	35
Bijlage 3	Bezochte bedrijven detailerende fase.....	36
Bijlage 4	Samenstelling stuurgroep/het adviescomité	37
Bijlage 5	Gesprekspartners verdiepend traject met onderwijs- en opleidingsverstrekkers.....	39
Bijlage 6	Competentielijsten detailerende interviews.....	40

1. Inleiding

De luchtvaartindustrie staat voor uitdagende tijden. De grote vliegtuigbouwers voorzien een sterke groei van de productiecadansen. Drones eisen steeds nadrukkelijker hun plaats op in het luchtruim. Er wordt ingezet op elektrificatie van vliegtuigen. Nieuwe productietechnieken als 3D-printing vinden meer en meer toepassingen. De hoeveelheid elektronica en software in een vliegtuig neemt een vlucht ... Deze en andere evoluties zullen nieuwe competentieverwachtingen met zich meebrengen in de industrie en een toenemende nood doen ontstaan aan geschoold personeel dat in de strikt gereglementeerde context van de vliegtuigbouw kan functioneren.

Voor Vlaamse bedrijven die al een plaats hebben in de toeleveranciersketen van de Original Equipment Manufacturers (OEM's) of voor zij die een plaats willen verwerven in de luchtvaartindustrie breekt dan ook een boeiend decennium aan.

Met deze competentieprognose wil FLAG de sector voorbereiden op de nieuwe competentieverwachtingen. 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 voor drie processen binnen de luchtvaartindustrie;
- De inventarisatie van het actuele onderwijs- en opleidingsaanbod relevant voor de luchtvaartindustrie en het verdiepen van een traject met onderwijsverstrekkers om curricula te hervormen;
- 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 FLAG 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. Dit gebeurt door samen met de sector vooruit te kijken naar de profielen die over 10 jaar nodig zullen zijn. Met deze informatie kunnen organisaties, beleidsmakers en career owners beter anticiperen op eventuele knelpunten 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/detailerende fase en besluitvorming. Het project liep van november 2017 tot en met oktober 2018. In Figuur 1 is de planning van het onderzoek weergegeven.

Figuur 1: projectplanning van de competentieprognose

	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt
Vooronderzoek												
Fase met bedrijfsbezoeken – detailerende fase												
Fase van besluitvorming												

Tijdens het **vooronderzoek** werden de meest relevante processen binnen de luchtvaartindustrie in kaart gebracht. Daarnaast werden ook de trends en businessscenario's die de komende 10 jaar een impact kunnen hebben op de processen en competentienoden in de sector geïnventariseerd. Dit werd gedaan aan de hand van een literatuurstudie, bedrijfsbezoeken (N=6), en face-to-face interviews rond trends en scenario's (N=5). Een overzicht van de bezochte bedrijven is opgenomen in Bijlage 2. Als sluitstuk van het vooronderzoek werd ook de focus voor de eigenlijke competentieprognose verder afgebakend. Er werden drie processen gekozen waarop verder zou ingezoomd worden. Het vooronderzoek vond plaats van november 2017 tot februari 2018.

De tweede stap is de **fase met bedrijfsbezoeken - detailerende fase**. In deze fase werden in detail de toekomstige competentieverwachtingen onderzocht en beschreven. Dit gebeurde door middel van 24 gestructureerde face-to-face interviews. De gesprekspartners waren personen binnen ondernemingen die pionieren of in elk geval toekomstgericht bezig zijn. Ze hadden een zicht op de strategische koers van het bedrijf en tegelijk een goed beeld van de concrete competentieverwachtingen ten aanzien van de medewerkers. Aan de hand van een competentielijst werd de impact van verschillende businessscenario's op gestructureerde wijze bevraagd voor drie processen. In Bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de bezochte bedrijven per proces. De interviews vonden plaats tussen 21 maart en 28 augustus 2018.

Naast de beschrijving van de competentieveranderingen werd het **opleidingsaanbod** voor de luchtvaartindustrie geïnventariseerd. Dit gebeurde via deskresearch waarbij er werd toegespitst op opleidingen aangeboden door publieke onderwijs- en opleidingsverstrekkers in Vlaanderen. In een

verdiepend traject werden de Vlaamse universiteiten en hogeschool VIVES bezocht om de resultaten van de prognose af te toetsen met de relevante opleidingsverantwoordelijken en een aanzet te geven tot het actualiseren van curricula op basis van de studie.

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

Gedurende de volledige looptijd van het project werd het onderzoek gevolgd en begeleid door een stuurgroep/het adviescomité. Daartoe kwam deze vergadering vijf keer samen over 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 prognoseresultaten in knelpunten en ideeën voor acties via een daartoe ingerichte workshopvergadering. Deze stuurgroep/het adviescomité bestond uit diverse stakeholders waaronder de opdrachtgever, opleidings- en onderwijsverstrekkers, de sociale partners, sectorexperts, beleidsvertegenwoordigers en een aantal bedrijven uit de cluster. In Bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de oorspronkelijke samenstelling van de stuurgroep (op basis van de engagementen verzameld voor de projectaanvraag) en van de data waarop de vergadering samen kwam.

3. Rapportering vooronderzoek

De rapportering van het vooronderzoek rapporteert op geïntegreerde manier alle bevindingen die via zowel deskresearch, bedrijfsbezoeken en face-to-face interviews werden gedaan in functie van het verdere verloop van de studie.

3.1. Algemene beschrijving van de luchtvaartindustrie in Vlaanderen

FLAG bakent de luchtvaartindustrie af als bedrijven die diensten en/of producten leveren die nodig zijn voor het ontwikkelen, produceren en onderhouden van vliegtuigen en helikopters. Ook de leveranciers van gerelateerde gronddiensten en van luchthaveninfrastructuur worden tot de sector gerekend. Op basis van het ledenaantal van FLAG telt de sector in Vlaanderen minstens 66 bedrijven. De tewerkstelling wordt geschat op zo'n 3200 werknemers. Een aantal dat tegen 2030 moet kunnen groeien tot 4800 werknemers.

De luchtvaartindustrie is een erg heterogene sector. Ze bestaat zowel uit zeer kleine bedrijven als zeer grote bedrijven. Veel van de bedrijven behoren tot de toeleveranciersketen van één of meerdere vliegtuigprogramma's, maar de meeste bedrijven bedienen naast de luchtvaart ook andere markten. Slechts een kleine minderheid is exclusief op de luchtvaartindustrie georiënteerd.

De diversiteit van de sector wordt tevens geïllustreerd door de brede waaier aan activiteiten en producten die ze vertegenwoordigen en die samen te vatten zijn in drie brede categorieën:

- Maakindustrie (incl. R&D);
- Maintenance, repair, overhaul (MRO);
- Luchthaven- en grondinfrastructuur.

De bedrijven uit de Vlaamse luchtvaartindustrie en hun werknemers ressorteren dan ook onder diverse NACE-codes en Paritaire Comités.

Met het oog op de competentieprognose werd gepoogd deze grote diversiteit te capteren door een beperkt aantal sectorspecifieke processen af te bakenen die voor alle bedrijven in de sector (of minstens voor belangrijke segmenten ervan) herkenbaar en van toepassing zijn. Deze oefening resulteerde in de identificatie van de dertien processen die in punt 3.2 op een rijtje gezet worden.

3.2. Processen

- Onderzoek
 - Te begrijpen als het meer fundamentele, minder toegepaste complement van ontwikkeling. Onderzoek is meer verkennend, minder gericht. Is van toepassing in allerlei domeinen van de luchtvaartindustrie.
- Ontwerp – productontwikkeling
 - Het proces waarbij gedetailleerd wordt wat gemaakt moet worden; varieert in competentieverwachtingen sterk naargelang het te ontwikkelen product. Te onderscheiden zijn zeker:
 - onderdelen en structuren;
 - elektronica-componenten en systemen (hardware, embedded software, systeemintegratie);
 - software (hardware-onafhankelijk, in essentie dataverwerking, visualisatie, signaaldetectie en transfer);
 - gereedschappen, meetapparatuur en technieken.
- Ontwerp - procesontwikkeling en –optimalisatie
 - Het proces waarbij gedetailleerd wordt hoe iets gemaakt moet worden of hoe een dienst geleverd moet worden, inclusief hoe processen verbeterd kunnen worden; competentieverwachtingen variëren sterk naar gelang het te ontwikkelen proces betrekking heeft op de productie van tastbare producten of van software of daarentegen op de levering van een dienst. Ook het designen van R&D processen en logistieke ketens vatten we onder dit proces en vergt specifieke competenties.
- Productie
 - Het eigenlijke maakproces; varieert in competentieverwachtingen sterk naargelang het te produceren goed en de te gebruiken productietechnologie. Te onderscheiden zijn zeker:
 - Onderdelen en structuren:
 - Basisbewerking is meestal verspaning (CNC- machining), maar meer en meer ook 3D-printing;
 - Thermische en oppervlaktebehandelingen: polijsten, aanbrengen van coating, harden ...
 - Montage – structuurassemblage.
 - Elektronica-componenten.
- Eerstelijns-onderhoud
 - Het zogenaamde ‘light and inline’ onderhoud dat moeilijk te delocaliseren is. Het betreft het onderhoud tussen twee vluchten in. Voor dit soort onderhoud moet de verantwoordelijke beschikken over een EASA Part 66 Cat. A-licentie.
- Structureel en zwaar onderhoud
 - Het meestal meer geplande en daarmee ook te delocaliseren ‘heavy and base maintenance. Voor dit soort onderhoud moet de verantwoordelijke beschikken over een

EASA Part 66 cat. B-licentie. Valt eventueel op te splitsen in algemeen onderhoud (Cat. B1) en component MRO (Cat. B2).

- Verkoop
 - Het proces waarbij klanten gezocht worden en klantrelaties opgebouwd en onderhouden worden (prospectie, accountmanagement), proces waarbij verkoopscontracten onderhandeld en gesloten worden; ontleent zijn sectorspecificiteit aan de soort klanten en de soort (langetermijn)contracten die aangegaan worden.
- Productmanagement
 - het proces dat instaat voor het beheer van de levenscyclus van een product of dienst en voor het beheer van een product- en/of dienstportfolio. Het omvat onder meer het aansturen van product- en dienstinnovatie, marketing en technische productondersteuning.
- Aankoop en externe logistiek
 - o.a. sectorspecifiek gezien geldende import/export regelgeving (o.a. ITAR) en soms zeer grote volumes van de producten.

Daarnaast werden nog drie nicheprocessen benoemd:

- Installatie van luchthaven- en grondinfrastructuur;
- Airworthiness management;
- Recyclageprocessen.

Kwaliteitsverzekering (via procedures en controles) neemt een speciale positie in in deze lijst. Het staat immers nooit los van de kernprocessen waarvan het de kwaliteit wil verzekeren. Bovendien bekleedt het binnen de luchtvaartindustrie een unieke positie omwille van het grote belang van kwaliteitsverzekering in de sector. Er werd met de stuurgroep/het adviescomité overeengekomen dat kwaliteitsborging steeds als deelproces dient opgenomen te worden in processen die in de detaillierende fase uitgediept worden.

3.3. Trends

De primaire drivers voor evoluties in de processen in de luchtvaartindustrie zijn exogene trends en evoluties. In het vooronderzoek werden ze afgebakend binnen zes verschillende domeinen. De volgende trends werden in elk van de domeinen als meest relevant geïdentificeerd:

Technologie

- De ontwikkeling en opkomst van nieuwe materialen, in het bijzonder composieten, nieuwe hoogwaardige thermoplasten en titanium; andere materialen (bv. magnesium, aluminium) zullen dan weer minder of zelfs niet meer gebruikt worden.
- Nieuwe energiebronnen – aandrijvingen; zoals waterstof en elektriciteit en de geared turbofan een nieuwe generatie turbofan motoren;
- Nieuwe systemen; zoals de ‘more electric aircraft’ (MEA), de ‘unmanned aerial vehicle’ (UAV) en de ‘unmanned combat aerial vehicle’ (UCAV); waarbij zich respectievelijk een evolutie voordoet van mechanische, pneumatische en hydraulische systemen naar elektrische systemen, en een evolutie van bemande luchtvaart naar onbemande luchtvaart.
- Meer software aan boord; zie bv. de exponentiële groei in het aantal lijnen code waaruit avionica bestaat;
- De ‘connected aircraft’; een vliegtuig dat uitgerust is met tal van sensoren en via netwerken constant data uitwisselt met de grond (en andere toestellen). Hieraan gelinkt stellen zich uitdagingen op vlak van cybersecurity en het onder controle houden van straling. Ook de ontwikkelingen in radar- en sensortechnologie verdienen in deze context vermelding.
- Geavanceerde analysetools; op basis van big data en machine learning;
- Nieuwe R&D-praktijken; waaronder het 3D-printen voor prototyping, het benutten van nieuwe simulatiesoftware waarbij ‘digital twins’ onderworpen worden aan allerlei tests; het ‘knowledge based engineering’;
- Nieuwe productiepraktijken, met name de ontwikkeling van Industrie 4.0., waarvan connectiviteit (flexibele manufacturing systems), robotica, digitalisering en additive manufacturing belangrijke exponenten zijn;
- Nieuwe onderhoudspraktijken, met name het verschuiven van curatief naar predictief onderhoud en het eerder vervangen van complete systemen dan componenten. Dit impacteert ook het product life cycle management.
- Het benutten van virtual en augmented reality (respectievelijk VR en AR); bv. in het kader van training of als ondersteuning bij assemblage en onderhoud;
- Blockchain-technologie kan als decentrale authenticatiegarantie een rol spelen in de kwaliteitsborging.
- Convergentie tussen lucht- en ruimtevaarttechnologie.

Economie

- Groei van de commerciële luchtvaart, toenemende vraag naar vluchten, hoewel misschien op zeker ogenblik ook een correctie te verwachten is omwille van ecologische voetafdruk. Verwachte groei wordt vooral gedreven door groeiende Oost-Aziatische markt. Reflecteert zich

in voorziene groei in de productiecadansen van de grote vliegtuigbouwers, maar ook in groei in het MRO-segment (via groeiende vloot) en zelfs in dat van de grondinfrastructuur (omwille van congestie van luchthavens (en luchtruim)).

- Toenemende prijsdruk op industrie en toeleveranciersketen door consolidatie bij klanten en het toenemend belang van door de kapitaalmarkt gefinancierde leasingbedrijven die eigenaar zijn van de vliegtuigen. Deze prijsdruk zet zich door doorheen heel de keten (OEM wentelt af op TIER 1, TIER 1 wentelt af op TIER 2 ...).
- Vliegtuigen staan minder aan de grond omwille van toenemende prijsdruk; de investering (het vliegtuig) moet renderen.
- Niet alleen prijsdruk wordt afgewenteld op leveranciersketen; ook risico's worden door OEM's en leveranciers doorgeschoven naar subcontractors.
- Consolidatie en schaalvergroting; via overnames van concullega's, maar ook via fusies en integratie. Beweging wordt gedreven door zoektocht naar schaalvoordelen (omwille van prijsdruk of om zelf sterkere onderhandelingspositie te hebben), om marktaandeel te winnen of om te behouden.
- Het actuele constructeurslandschap staat onder druk; wat betreft grote vliegtuigen zijn er barsten in het duopolie Boeing-Airbus; er is in het bijzonder een marktopportuniteit voor nieuwe spelers in het segment van civiele vliegtuigen voor 100-135 passagiers. Daarnaast worden traditionele spelers uitgedaagd door nieuwe spelers in Rusland en China waar gewerkt wordt aan nieuwe grote vliegtuigen en door bouwers van onbemande systemen. Het (militaire) helikoptersegment staat bijkomend onder druk van het tilt-rotor concept.
- Boeing- en Airbusprogramma's focussen voor grote vliegtuigen voornamelijk op incrementele ontwikkeling (ook om risico's te beperken); maar niet traditionele spelers, militaire markt en helikoptersegment kennen eigen dynamiek. Ook in 'middle of the market' segment (tussen 160 en 250 PAX) is scherpe competitie.
- Uitbreiding van nieuwe (datagedreven) businessmodellen; bv. 'Power by the hour' (engine)-concepten.

Regelgeving/Politiek

- Geluids- en emissienormen voor vliegtuigen worden strenger en strenger. Met het oog op het verkleinen van de ecologische voetafdruk van de luchtvaart komt er zelfs wetgeving die niet-elektrische vluchten bant (in Noorwegen vanaf 2040; voor vluchten boven hun grondgebied van minder dan anderhalf uur).
- Verschuivingen in (geo)politieke en internationale relaties zorgen voor een herschikking van de supply chain en terughoudendheid in het gebruik van bepaalde schaarse, grondgebonden grondstoffen (bv. titanium).
- Industriële participatie als alternatief voor offset programma's ter compensatie van aanschaf van defensiematerieel in het buitenland;
- Het zwaar gereguleerde kader waarbinnen de vliegtuigindustrie moet opereren, dreigt ten koste te gaan van de competitiviteit (innovatie, winst). Mogelijks komt er een kantelpunt waarbij de regelgeving opnieuw versoepelt.

Ecologie

- Concepten als circulaire economie en cradle to cradle (C2C) winnen aan draagvlak en populariteit.
- Belangrijke werven op vlak van industrieel onderzoek en ontwikkeling zijn het verminderen van het brandstofverbruik van motoren en vliegtuigen, het verminderen van het geluid en het verminderen van de CO2-uitstoot.

Demografie

- Er heerst toenemende schaarste op de arbeidsmarkt, in het bijzonder wat betreft technische (STEM-) profielen.
- De industrie heeft af te rekenen met vergrijzing van haar werknemerspopulatie. Deze trend tekent zich in het bijzonder af in de MRO-sector.

Cultuur - Welzijn

- Luchtvaart heeft te kampen met een negatieve beeldvorming. Het roept bij veel mensen associaties op met stakingen, vervuiling, defensie en geluidsoverlast.
- Luchthavens en zelfs het luchtruim raken steeds voller, er is sprake van congestie. Meer en meer moet ook rekening gehouden met andere vliegende tuigen dan vliegtuigen (drones).
- Tot slot verandert het verwachtingspatroon van de eindgebruiker. Deze verwacht steeds meer erg goedkoop en tegelijk comfortabel te vliegen.

3.4. Businessscenario's

Businessscenario's refereren naar de strategische keuzes die bedrijven kunnen maken om te anticiperen of te reageren op externe trends. Deze keuzes bepalen hoe sectorspecifieke processen worden ingevuld en welke competentievereisten daaraan gekoppeld worden. Het vooronderzoek definieerde, ingevolge de bovengenoemde trends, de volgende businessscenario's voor de luchtvaartindustrie:

1. Gebruik van nieuwe materialen en verwerkingstechnieken
2. Gebruik van nieuwe meet- en controlesystemen
3. Implementatie van industrie 4.0. technologie (o.a. connectiviteit, mass customization, automatisatie, digitalisering robotisering)
4. Implementatie van nieuwe R&D-praktijken (digital twins, knowledge based engineering, AI)
5. Implementatie van nieuwe onderhoudspraktijken
6. Overgang van ambachtelijke naar industriële productie
7. Opdrijven productiecapaciteit
8. Mikken op nieuwe markten
9. Diversificatie
10. M&A en verticale integratie
11. Delokalisatie van activiteiten
12. Nieuwe verdienmodellen hanteren (data-driven of service-based)
13. Optimaliseren van compliance procedures
14. Inzetten op C2C
15. Nieuwe risk and profit sharing modellen
16. Benutten van blockchain?
17. Inzetten op operator support systems (VR, cobots ...)
18. Focus op incrementele R&D
19. Implementatie van kennismanagementsystemen
20. Implementatie van 'automatic programming'
21. Gebruik van nieuwe producttrack and trace tools (o.a. digital passport)
22. Overnemen van bedrijven om certificeringen efficiënt te bekomen

23. Co-locatie: het werken met internationaal verspreide teams

24. Schaalvergroting/groei

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.

3.5. Verdere afbakening van de focus

Op basis van de in het vooronderzoek verzamelde data werd op de bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité van 1 februari 2018 besloten in het vervolg van de studie te focussen op de volgende drie processen:

- Procesontwikkeling, -optimalisatie, kwaliteitscontrole en -verzekering:
 - proces waarin de manier waarop iets gemaakt wordt gedefinieerd wordt. *We zoomen in op dit proces in de context van productie van zeer kleine reeksen (t.e.m. one piece flow) en omgevingen met een grote regellast (certificeringen e.d.).*
- Productmanagement:
 - het proces dat instaat voor het beheer van de levenscyclus van een product of dienst en voor het beheer van een product- en/of dienstportfolio. Het omvat onder meer het aansturen van product- en dienstinnovatie, marketing en technische productondersteuning.
- Productie van onderdelen en structuren:
 - het eigenlijke productieproces waarbij aan de hand van bv. verspaning onderdelen of structuren voor vliegtuigen of helikopters gebouwd worden. Ook de kwaliteitsbewaking die geïntegreerd is in het productieproces wordt hierbij meegenomen.

Deze focus werd gemotiveerd vanuit het relatieve belang van deze drie processen op de volgende schalen:

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

De sectorspecificiteit van de gekozen processen werd onder meer op de volgende wijze gestaafd:

- Procesontwikkeling, -optimalisatie, kwaliteitscontrole en -verzekering:
 - Specifieke luchtvaartgebonden kwaliteitsnormen (AS9100), 100% kwaliteitscontrole als norm (niet een steekproef), specifieke en ongebruikelijke kwaliteitscontroles (o.a. omwille van volumes, en de opgemeten parameters); zware documentatieplicht; hoge verwachtingen op vlak van traceerbaarheid.
 - Zeer kleine reeksen tot one piece flows.
- Productmanagement
 - De luchtvaartindustrie wordt gekenmerkt door langlopende programma's waarin men als leverancier een plaats moet verwerven. Deze specificiteit wordt des te

uitdagender naarmate door innovaties nieuwe spelers de luchtvaartmarkt betreden en voor het eerst in deze ketens opgenomen moeten worden.

- Productie onderdelen en structuren
 - Omvang - volume van de stukken, complexiteit van de structuren (5-assige bewerkingsmachines), kleine reeksen, dure materialen, formele kwalificatievereisten (certificering van medewerkers om bepaalde bewerkingen te doen), kleine toleranties.

De stuurgroep/het adviescomité benadrukt dat de beslissing om in te zoomen op deze sectorspecifieke processen niet impliceert dat andere, eventueel minder sectorspecifieke processen geen aanleiding zouden kunnen geven tot mismatches of kraptes. Het is echter logisch met deze FLAG-studie te focussen op de processen die het meest eigen zijn voor de cluster.

Een vierde proces dat op basis van hierboven benoemde parameters hoog scoorde, was het moeilijk te delocaliseren eerstelijnsonderhoud (line and light maintenance). Omwille van het parallelle EFRO-project Educavia (waarin FLAG mee participeert) dat dit sectorsegment als focus heeft, werd door de stuurgroep/het adviescomité echter beslist er in dit SCOPE-proces niet verder op in te gaan. Binnen het Educavia-project is immers ook een competentieprognose gepland. De stuurgroep/het adviescomité suggereerde om bij het uitvoeren van die prognose te streven naar maximale vergelijkbaarheid van de resultaten.

De detaillerende fase voor productie van onderdelen en structuren werd op voorstel van de stuurgroep/het adviescomité pas gestart als het onderzoek voor 'Procesontwikkeling /procesoptimalisatie/Kwaliteitscontrole/verzekering' was afgerond. Via deze weg werd gepoogd extra focus in dit onderzoeksluik te voorzien en zo te vermijden dat dezelfde, teleurstellende resultaten bekomen worden als het Skills Hub project van enkele jaren terug. Dat project zoomde in op het profiel van CNC-operator.

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 verdiepend traject geëxploreerd met de Vlaamse universiteiten en hogeschool VIVES.

Dit hoofdstuk rapporteert

- in grote lijnen over de uitkomst van de detaillierende interviews, en met name de gedetecteerde evoluties 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, luchtvaartspecifieke onderwijs- en opleidingsaanbod in Vlaanderen die verderop in dit hoofdstuk is opgenomen (zie verder). Daarnaast beschrijft het ook de uitkomst van het verdiepend traject waarbij de resultaten werden afgetoetst bij de Vlaamse universiteiten en hogeschool VIVES met het oog op het initiëren van eventuele curricula-aanpassingen en andere initiatieven om te anticiperen op de gedetecteerde knelpunten.

4.1. Overzicht meest invloedrijke businessscenario's

Een eerste uitkomst van de competentieprognose is een rangschikking van businessscenario's naargelang hun verwachte impact op de toekomstige competentienoden. Tabel 2 geeft de businessscenario's weer die over alle processen heen het meest door gesprekspartners werden aangewezen als te verwachten de komende 10 jaar en met een belangrijke invloed op de competentievereisten. Het overzicht geeft dus niet per se de meest populaire businessscenario's voor de komende 10 jaar weer, maar wel deze die een belangrijke impact hebben op de competentienoden voor één of meerdere van de drie processen waarop ingezoomd werd. Te vermelden valt ook dat de meeste van de voorgelegde scenario's minstens één keer door een bedrijf beschouwd werden als behorend tot de drie voor het bedrijf van toepassing zijnde toekomstscenario's met de belangrijkste implicaties voor de competentieverwachtingen. Van de vierentwintig afgetoetste scenario's waren er slechts twee die nooit als dusdanig geselecteerd werden; namelijk 'Implementatie van nieuwe onderhoudspraktijken' en 'Het overnemen van bedrijven met het oog op het bekomen van certificeringen'.

Tabel 2: Overzicht van de meest gekozen scenario's over alle processen heen

Scenario	Aantal
Implementatie van industrie 4.0. technologie (o.a. connectiviteit, mass customization, automatisatie, digitalisering, robotisering)	13
Gebruik van nieuwe materialen en verwerkingstechnieken	10
Inzetten op operator support systems (VR, cobots ...)	8

Mikken op nieuwe markten 8

Gebruik van nieuwe meet- en controlesystemen 7

De rangschikking vertoont variaties naargelang het proces waarop werd ingezoomd.

Tabel 3: Overzicht van de meest gekozen scenario's voor 'Procesontwikkeling, -optimalisatie, kwaliteitscontrole en -verzekering'

Scenario	Aantal
Implementatie van industrie 4.0. technologie (o.a. connectiviteit, mass customization, automatisatie, digitalisering, robotisering)	6
Inzetten op operator support systems (VR, cobots ...)	3
Gebruik van nieuwe materialen en verwerkingstechnieken	3

Tabel 4: Overzicht van de meest gekozen scenario's voor 'productmanagement'

Scenario	Aantal
Nieuwe verdienmodellen hanteren (data-driven of service-based)	5
Mikken op nieuwe markten	5

Tabel 5: Overzicht van de meest gekozen scenario's voor 'productie van onderdelen en structuren'

Scenario	Aantal
Implementatie van industrie 4.0. technologie (o.a. connectiviteit, mass customization, automatisatie, digitalisering, robotisering)	5
Gebruik van nieuwe meet- en controlesystemen	5
Gebruik van nieuwe materialen en verwerkingstechnieken	5

4.2. Krachtlijnen competentieprognose – knelpunten

Hieronder worden de voornaamste veranderingen op competentievlak, die daardoor aanleiding kunnen geven tot een mismatch tussen vraag en aanbod, opgesomd. Deze knelpunten vormen de synthese van twee onafhankelijke analyses; enerzijds deze door de onderzoekers, anderzijds deze door de stuurgroepleden op basis van de workshop in het kader van de vierde bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité. De gedetecteerde knelpunten worden weergegeven per proces waar ze

zich aandienen en aangevuld met enkele niet-procesgerelateerde uitdagingen. Het geheel van de knelpunten vormde de basis voor het actieplan.

Procesontwikkeling, -optimalisatie, kwaliteitscontrole en -verzekering

- Buiten het productieproces kunnen kijken voor het detecteren van procesoptimalisaties; bv. naar het beheer van data en de afstemming van systemen; eerder dan naar de productie-technische aspecten van een proces.
- Goed kunnen overleggen, in het bijzonder in de context van interdisciplinaire en interculturele samenwerkingen.
- Beschikken over een hoger dan vandaag verwacht leervermogen en nieuwe, krachtigere leermethodieken kunnen hanteren.
- Het kunnen uitvoeren van softwaretests.
- Het kunnen bijdragen tot het beschermen van IP in complexere constellaties (samenwerkingen, open innovatie, AI).
- Het optimaal kunnen benutten van nieuwe meetsystemen/technologieën als manier om kwaliteit te testen, te verzekeren en als dusdanig processen te optimaliseren.
- Het kennen en kunnen inschatten van de mogelijkheden en beperkingen van Industrie 4.0, blockchain, allerlei informaticasystemen (CRM, ERP ...), cybersecurity, SPC en operator support systems.
- Het kunnen overstijgen van eventuele barrières tussen proces- en productontwikkeling in het verlengde van de toenemende convergentie tussen beide processen.
- Het beschikken over voldoende mentale flexibiliteit om zich snel aan te passen aan wijzigende contexten, (kennis)verwachtingen en projecten.

Productmanagement

- Beschikken over sterkere financiële geletterdheid voor het opstellen van complexere business cases en het voeren van onderhandelingen waarin geavanceerde financiële parameters betrokken worden; in het kader van nieuwe verdienmodellen en nieuwe risk and profit sharing modellen.
- Het kunnen omgaan met grotere onzekerheid en veranderlijkheid gelinkt aan de exponentiële groei aan mogelijkheden (ook in verdienmodellen en markten), de toename aan op te volgen ontwikkelingen, en de implementatie van agile ontwikkelprocessen.
- Het kunnen functioneren in internationaal gespreide teams, die meer overleg vragen en extra te beheren complexiteit impliceren.
- Sterke vertrouwdheid en focus op de applicatie–markt (eerder dan op productkenmerken)
- Het kennen van de Industrie 4.0 – technologieën en AI als key enabling technologies voor de producten die vermarkt (kunnen) worden.

Productie van onderdelen en structuren

- Voldoende polyvalent zijn om meer te kunnen schakelen en een bredere taakvariatie aan te kunnen.

- Het kunnen dragen van een bredere, tot zelfs een end-to-end verantwoordelijkheid over productie in het verlengde van de daling in benodigde menselijke interventies en de verkorting van de productie- en levertijd.
- Het vooruit kunnen denken en zich toekomstige of alternatieve situaties kunnen verbeelden met het oog op pro-activiteit en suggesties voor optimalisatie.
- Het kunnen hanteren en benutten van digitale, mobiele en interactieve communicatietools.
- Het kennen en alert zijn voor nieuwe technieken en risico's n.a.v. nieuwe materialen en productietechnieken (o.a. 3D-printing).

Algemeen

- Kunnen omgaan met grotere diversiteit (verschillende (bedrijfs)culturen, disciplines ...).
- Het beschikken over een helicopterview, in de zin van het kunnen overzien van alle schakels van een proces.
- Goed kunnen communiceren en luisteren naar elkaar.
- Kunnen samenwerken met technologie en 'niet-biologische collega's' (AI, cobots ...).
- Zich open kunnen opstellen om verwachtingen van klanten om te zetten in product/procesaanpassing; de klant echt centraal plaatsen.
- Kunnen omgaan met beperkingen op vlak van gegevensverzameling en -gebruik.
- Het beheersen van het Engels als werktal; dit wordt weliswaar vooral als knelpunt beschouwd voor lager opgeleide profielen.

Tot slot wordt opgemerkt dat ook docenten en lesgevers zelf moeten beschikken over de nieuw verwachte competenties om ze te kunnen aanleren aan studenten en cursisten. Ook hier dreigt het schoentje soms te knellen.

Los van de dreigende knelpunten op competentieniveau werden ook een aantal andere knelpunten geformuleerd die vooral bij het uitzetten van acties in overweging genomen moeten worden:

- De industrie ontwikkelt zich aan verschillende snelheden – ook binnen één bedrijf ontwikkelen verschillende afdelingen aan verschillende snelheden. Afhankelijk van waar een bedrijf of een afdeling zich bevindt in de ontwikkeling zullen zich andere competentienoden stellen.
- De prognose beschrijft duidelijk de kwalitatieve uitdagingen die zich stellen op competentiegebied, maar laat ons in onzekerheid over de kwantitatieve impact van de beschreven evoluties. Hoe groot zal de vraag zijn naar bepaalde profielen?
- In Vlaanderen is de verantwoordelijkheid voor het faciliteren van de transitie 'niet werken-werken' versnipperd. Deze versnippering dreigt de effectieve acties te hypothekeren nog voor ze begonnen zijn, omwille van onduidelijkheid of discussies over wie verantwoordelijk is, of omdat het bundelen van krachten onevenredig veel energie vergt.
- Het optimaal afstemmen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt wordt bijkomend bemoeilijkt door de geringe arbeidsmarktmobiliteit in Vlaanderen.

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 specifieke businessscenario's die er de aanleiding van vormen en lijst ook de actuele competenties op die door de verandering geïmpacteerd worden.

De draaitabel vormt de dynamische evenknie van de fiches. Ze laat toe de uitkomsten van de competentieprognose selectief te ontsluiten vanuit verschillende perspectieven: de actuele competentienoden, de businessscenario's of de veranderingen in competentienoden. Als aanvulling op de fiches levert de draaitabel ook kwantitatieve informatie. Per verandering is opgenomen hoe vaak bedrijven tijdens de interviews deze evolutie hebben beschreven. Hoewel de prognose het resultaat is van kwalitatief onderzoek, verleent deze kwantitatieve invalshoek, bovenop de inhoudelijke argumentatie, bijkomende informatie om de waarschijnlijkheid van de beschreven scenario's in te schatten.

4.4. Overzicht opleidingsaanbod

Zoals hierboven aangehaald (zie hoofdstuk 2) gebeurde het in kaart brengen van het luchtvaartspecifieke onderwijs- en opleidingsaanbod via deskresearch. Er werd toegespitst op het actuele aanbod van publieke onderwijs- en opleidingsverstrekkers in Vlaanderen. De bekomen lijst werd voorgelegd aan de stuurgroep en mits enkele aanvullingen en correcties gevalideerd.

Hoger onderwijs

Naam	Verstrekker	Aantal studenten/jaar	Omschrijving
Master in de ingenieurwetenschappen werktuigkunde; optie lucht- en ruimtevaarttechnologie	KULeuven	25-30	2 jaar durende opleiding (minstens 30/120 studiepunten gewijd aan lucht- en ruimtevaartgerelateerde vakken)
Master in de ingenieurwetenschappen werktuigkunde; optie lucht- en ruimtevaarttechnologie	VUB	5-10	2 jaar durende opleiding (minstens 30/120 studiepunten gewijd aan lucht- en ruimtevaartgerelateerde vakken)
Master in de industriële wetenschappen: elektromechanica – afstudeerrichting luchtvaarttechnologie	KULeuven Campus Brugge (voorheen KHBO)	50 (inclusief mechatronica)	1-jarige opleiding; (47/60 studiepunten gewijd aan luchtvaarttechnologie)
Master in de industriële wetenschappen: elektromechanica – afstudeerrichting luchtvaarttechnologie	VUB	5-10	1-jarige opleiding (27/60 studiepunten gewijd aan luchtvaarttechnologie)
Professionele bachelor in de luchtvaart, afstudeerrichting Luchtvaarttechnologie	VIVES (VLOC)	45-50	3-jarige opleiding (180 studiepunten)(~B2 Avionics = base and heavy maintenance); bereidt ook voor op werk in luchtvaartgebonden maakindustrie
ManaMa Research master in Fluid Dynamics	Von Karman Institute for Fluid Dynamics	35	1-jarig programma; 60 studiepunten
ManaMa Space Studies	KULeuven-UGent	N/A	1-jarig interuniversitair en multidisciplinair programma; 60 studiepunten

ManaMa Maritime and Air Transport Management	Universiteit Antwerpen	N/A	1-jarig programma; 60 studiepunten; relevant tav. het segment luchthaven- en grondinfrastructuur
--	------------------------	-----	--

Ook het aanbod aan BanaBa's, schakelprogramma's en dat van de Koninklijke Militaire school werd, op vraag van de stuurgroep/het adviescomité, gescreend. Deze screening leverde, behalve voor de Koninklijke Militaire School geen bijkomende luchtvaartspecifieke opleidingen meer op.

Aan de Koninklijke Militaire School worden wel meerdere luchtvaartspecifieke opleidingen aangeboden, maar de meeste hebben betrekking op luchtvaartoperaties (vluchtprestatie, luchtdoctrine en -operaties, navigatiesystemen, vluchtprincipes, luchtvaarttaal, luchtvaartfysiologie ...). Enkele cursussen sluiten echter beter aan bij wat specifiek voor de luchtvaartindustrie relevant is:

- Aerodynamics;
- Turbomotoren;
- Vluchtmechanica;
- Aanvullingen in numerieke modellatie;
- Stromingsmechanica.

Bijkomend te vermelden is het aanbod van een aantal voor de luchtvaart(industrie) relevante keuzevakken die in de ingenieursopleidingen aan de UGent aangeboden worden (ivm. materiaalkunde en stromingsmechanica).

Secundair onderwijs – 3^{de} graad + SenSe

Naam	Verstrekker	Aantal diploma's/jaar	Omschrijving
3 ^o graad TSO Vliegtuigtechnieken	ZAVO - Zaventem; Petrus & Paulus - Oostende ; Stedelijk Lyceum Antwerpen	Max. 20 studenten, in de praktijk 5-tal	18/32 uren gewijd aan vliegtuigtechnieken; voorbereiding op SenSe Vliegtuigtechnicus
SenSe Vliegtuigtechnicus	ZAVO- Zaventem; Petrus & Paulus - Oostende;	20-tal	1-jarige opleiding (~cat. B1. Base en heavy maintenance grote vliegtuigen, mits bijkomende stage)

	Stedelijk Lyceum - Antwerpen		
3° graad TSO Mechanische vormgevingstechnieken	Petrus & Paulus- Oostende;	N/A	http://vti.petrusenpaulus.be/studieaanbod/campus/west/108 http://vti.petrusenpaulus.be/studieaanbod/campus/west/117
3° graad BSO (computergestuurde) Werktuigmachines	ZAVO - Zaventem, Stedelijk Lyceum - Antwerpen	N/A	https://docs.google.com/document/d/1tu9ljXwnY8ix1Ahbd9S4jdZDYrR2okiGBz2Ybc69ch8/edit https://www.stedelijkonderwijs.be/stedelijklyceum/opleiding/werktuigmachines

Aanbod voor werkzoekenden

Naam	Verstrekker	Aantal diploma's/jaar	Omschrijving
Aspirant vliegtuigonderhouds-technicus	VIVES/VDAB	10-tal	28 weken/ 9 maanden (~cat. A (line and light maintenance)); voor licentie nog 2 jaar praktijktraining en ervaring nodig

Op vraag van de stuurgroep/het adviescomité werden ook de relevante Masteropleiding van TUDelft in de lijst opgenomen. Naar aanleiding hiervan werd overigens ook het luchtvaartspecifieke opleidingsaanbod van Hogeschool Inholland gesignaleerd (o.a. HBO Luchtvaarttechnologie).

Naam	Verstrekker	Aantal diploma's/jaar	Omschrijving
Master of Science Aerospace Engineering	TUDelft	280	2-jarige masteropleiding; 120 studiepunten; 6 opties ("tracks"); hieraan voorafgaand wordt ook een Academische Bachelor Aerospace Engineering ingericht aan TU Delft

Naar aanleiding van deze inventarisatie kwamen ook de volgende initiatieven in het vizier. Het betreft lopende projecten met betrekking tot competenties voor (onder andere) de luchtvaartindustrie of vooruitzichten op nieuwe relevante opleidingen.

- Onder voorbehoud van een eventuele inschaling van de kwalificatie 'Vliegtuigtechniker' op niveau 5 zit een HBO-opleiding Vliegtuigtechnieken cat. B in de pijplijn. Het doel van deze

opleiding zou zijn om op die manier te voldoen aan de vervangings- en uitbreidingsvraag van 100 vliegtuigtechniekers/jaar in de MRO-sector. De opleiding zou een alternatief vormen voor de VDAB-opleiding in samenwerking met het VIVES die in 2018 aan zijn laatste jaargang bezig was. De doelgroep van de opleiding zouden volwassenen tussen 25 en 55 jaar zijn. De opleiding zou modulair opgebouwd zijn en als geheel twee jaar in beslag nemen. In het eerste jaar zou men focussen op luchtvaarttechnieker Categorie A (light and line maintenance), in het tweede jaar zou men focussen op luchtvaarttechnieker Categorie B (base en heavy maintenance). De voorbereiding van een dergelijke opleiding zou idealiter (deels) in het kader van het Interreg-project Educavia worden opgenomen. Ook de uitbouw van een Part 147 examencentrum zou via deze weg worden voorbereid.

- Ten gevolge van de Europese verordening 2018/1142 (16.08.2018) worden volgende opleidingen ontwikkeld door SYNTRA Limburg:
 - Onderhoudstechnicus micro light aircrafts – categorie L – L2C Gemotoriseerde composietzweefvliegtuigen en composiet ELA1-vleugelvliegtuigen;
 - Onderhoudstechnicus micro light aircrafts – categorie L – L2 Gemotoriseerde zweefvliegtuigen en ELA1-vleugelvliegtuigen;
 - Onderhoudstechnicus micro light aircrafts – categorie L – L3H Heteluchtballonnen.

Deze opleidingen zullen in het SYNTRA netwerk aangeboden worden vanaf september 2019.

- Het **Prefer-project** (www.preferproject.eu) is een breed gedragen, internationaal Erasmus+-project dat zich richt op de ontwikkeling van transversale competenties bij toekomstige ingenieurs. Op die manier wil het project bijdragen tot een betere match tussen pasafgestudeerde ingenieurs en de jobs die ze ambiëren of waarin ze hun beroepsloopbaan starten. Het project focust daarbij op het verhogen van het zelfbewustzijn en de zelfkennis van de jonge ingenieur omtrent zijn of haar competenties en op het in kaart brengen en zichtbaar maken van de professionele rollen die er voor jonge ingenieurs binnen bereik liggen. Het project startte begin 2017 en loopt tot eind 2019.
- Het **project ATAERO** is een Erasmus +-project gericht op de ontwikkeling van onderzoekscompetenties bij ingenieurs.
- Het **European Defence Skills Partnership** is een Europees initiatief onder de vlag van de 'Blueprint for Sectoral Cooperation on Skills initiative', gericht op het aantrekken, ontwikkelen en benutten van competenties voor de defensie-gerelateerde industrie. Het éénjarig project startte op 23 maart 2018.

Het project bracht tevens de relevantie van enkele niet-luchtvaartspecifieke opleidingen onder de aandacht. Eén van de vaststellingen van de prognose is immers de toenemende bijdrage van niet-luchtvaartspecifieke disciplines tot de luchtvaartindustrie. Bedrijven zullen daardoor in toenemende mate medewerkers moeten rekruteren met 'alternatieve achtergronden'. Met name de volgende studierichtingen in hoger onderwijs lijken interessante rekruteringspools te zullen vormen voor de bedrijven:

- Productontwikkeling – productontwerp – ontwerp- en productietechnologie;
- ICT-elektronica;

- (Toegepaste) informatica – computerwetenschappen;
- Engineering – industriële wetenschappen.

Voor afgestudeerden uit deze richtingen is doorstroom naar de luchtvaartindustrie echter geen vanzelfsprekende traject. Acties in het verlengde van deze competentieprognose zouden zich dan ook kunnen richten op het warm maken en technisch voorbereiden van studenten uit deze richtingen op een carrière in de luchtvaartindustrie.

4.5. Verdiepend traject

In het projectvoorstel was in het kader van de analyse van het opleidingsaanbod een verdiepend luik voorzien waarin gefocust zou worden op de screening en update van één specifieke opleiding gelinkt aan één van de processen waarop de prognose inzoomt. Het idee was een traject op te zetten waarbij samen met de onderwijs/opleidingsverstrekker de vergelijking gemaakt zou worden tussen wat aangeboden wordt en wat de prognose als toekomstige competentievereisten naar voren schuift.

Naarmate het project vorderde – en meer opleidingsverstrekkers zich als lid bij FLAG aansloten, ontstond echter het bewustzijn dat een exclusief traject met slechts één opleidingsverstrekker andere leden-opleidingsverstrekkers tegen het hoofd dreigde te stoten.

Er kwamen echter achtereenvolgens verschillende alternatieve invullingen van het verdiepend traject als meer opportuun op de voorgrond. Op de tweede bijeenkomst van de stuurgroep (1/02/18) werd naar aanleiding van de presentatie van de opzet van de inventarisatie geopperd, naast luchtvaartspecifieke opleidingen, ook opleidingen in kaart te brengen met mogelijke crosslinks naar de luchtvaart. Dit zou de inventarisatie veel omvangrijker maken dan oorspronkelijk begroot, maar de oorspronkelijk voorziene tijd voor het verdiepend traject bood daar wel middelen toe.

Op de derde bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité (24/05/18) werd een tentatieve inventarisatie hiervan voorgesteld. Opleidingen in een aantal domeinen werden als relevant benoemd. De stuurgroep/het adviescomité besloot echter dat het niet nuttig was de opleidingen in die domeinen verder exhaustief op te lijsten. Als alternatief werd daarentegen gevraagd, hiermee ook inspeliend op de voorlopige bevindingen in de prognose, de middelen voorzien voor het verdiepend traject in te zetten, om naast aantal ad hoc uitbreidingen van de inventarisatie (zie punt 4.4), zoveel mogelijk interdisciplinaire, interfacultaire en zelfs interuniversitaire masterproeven aan te moedigen bij universiteiten.

In de aanloop naar de vierde bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité werd deze piste verder geconcretiseerd door een ronde bij de Vlaamse universiteiten en hogeschool VIVES in te plannen. Via deze ‘roadshow’ was het de bedoeling beknopt de resultaten van de prognose met de relevante opleidingsverantwoordelijken te delen en de basis te leggen voor vervolginiciatieven binnen de instellingen. Een belangrijk aandachtspunt was het aftoetsen van het format van de resultaten en het verkennen van hoe een actualisatie van opleidingen op basis van de studie concreet gefaciliteerd kon worden. De gelegenheid werd ook benut om enkele andere actie-ideeën aan hen voor te leggen en te suggereren. Deze invulling werd ook gepresenteerd aan de stuurgroep/het adviescomité tijdens de vierde bijeenkomst.

Dit traject lokte meteen de belangstelling van de aangeschreven partijen uit, waardoor op enkele weken tijd alle geviseerde opleidingsverantwoordelijken bezocht konden worden. De details van deze bezoeken zijn opgenomen in bijlage 5.

Het traject bleek op die manier ook voluit tegemoet te komen aan de ambitie 'verdiepend' te zijn. De bezoeken resulteerden in een solide basis voor eventuele verdere samenwerkingen met FLAG omtrent de thematiek.

Ondanks accentverschillen tussen de instellingen (zie verder) bleek er met name draagvlak voor één welbepaalde aanpak om de resultaten te vertalen in de actualisering van het opleidingsaanbod. Deze aanpak laat zich als volgt samenvatten:

- FLAG introduceert het onderzoek en in het bijzonder de draaitabel bij elke instelling in een fysiek overleg bij de opleidingsverantwoordelijken voor elke opleiding waarop de resultaten mogelijk betrekking hebben. Bij dit overleg wordt verduidelijkt hoe de resultaten 'gelezen' moeten worden en hoe het bestaande opleidingsaanbod er tegen kan afgetoetst worden.
- In een vervolgmeeting presenteren de opleidingsverantwoordelijken aan FLAG de resultaten van hun screening: welke hiaten werden ontdekt, op welke vlakken is de opleiding reeds futureproof, welke bijkomende acties worden gepland. In dit overleg is ook plaats voor het verhelderen van eventuele onduidelijkheden.
- Afhankelijk van het verloop van de tweede meeting, wordt al dan niet nog een derde vergadering voorzien, waarbij de opleidingsverstrekker terugkoppelt over de finale conclusies omtrent de update van de opleiding.

FLAG stelt vast dat deze inspanning weliswaar meevalt qua investering per opleiding, maar de optelsom van deze inspanning voor alle relevante opleidingen, is daarentegen wel zeer aanzienlijk. In het actieplan zal aandacht gaan naar hoe misschien via co-financiering toch impact kan gegenereerd worden.

Belangrijke bevindingen waren verder:

- De summier gepresenteerde inhoud resoneert positief bij de opleidingsverstrekkers. Zelfs partijen die zich ooit kritisch hadden opgesteld leken overtuigd van de waarde.
- Het dynamische format van de draaitabel om de resultaten te ontsluiten kan rekenen op veel bijval, en wordt bevestigd als een efficiënte manier om opleidingsinhouden af te toetsen aan de prognoseresultaten.
- De verschillende instellingen leggen elk duidelijke accenten in hoe ze de verhouding tussen het aangeboden onderwijs en de vragen van de arbeidsmarkt benaderen. Er lijkt ruimte voor samenwerking in de zin van het complementair inspelen op arbeidsmarktnoden, eerder dan het competitief uitbouwen van luchtvaartspecifieke accenten.
- FLAG (of FLAG-bedrijven) zijn welkom in resonantieraden en andere vergelijkbare adviesraden die bijdragen tot de kwaliteitsverzekering en de afstemming van opleidingen op de arbeidsmarkt.
- De opleidingen hebben niet de gewoonte financiële middelen te besteden aan het inwinnen van inzichten omtrent competentienoden. Zonder definitief inzicht in de beschikbare budgetten op opleidingsniveau lijkt het onwaarschijnlijk dat van daaruit een belangrijke financiële tussenkomst kan bekomen worden voor het verlenen van het advies volgens de hierboven beschreven aanpak.

- De opleidingen beschikken over veel autonomie om de kwaliteitsborging en actualisering van opleidingen te voorzien. De centrale onderwijsdiensten van de instellingen stellen zich terughoudend op en zullen specifieke methodieken niet opleggen.

5. Besluitvorming

5.1. Actieplan

Het actieplan beschrijft de actieplanning die FLAG voor zichzelf afbakt en waarvoor draagvlak bleek bij de stakeholders op de bijeenkomsten van de stuurgroep/het adviescomité op 14 september en 22 oktober 2018. Tot deze twee bijeenkomsten werd overigens ook Jan Van Baelen van EuroAvia uitgenodigd. Als voorzitter van de Europese koepel van luchtvaartstudenten reikte hij het perspectief van studenten aan. Bovendien kon hij suggesties doen vanuit zijn helicopterview op onderwijspraktijken in Europa.

Los van dit actieplan verzamelde FLAG ook engagementsverklaringen van de leden van de stuurgroep/het adviescomité om nog meer actie-ideeën (zie bijlage) intern af te toetsen en daarover terug te koppelen naar FLAG. Deze engagementsverklaringen worden aangeleverd als digitale bijlage. Ze kunnen een aanknopingspunt vormen om, al dan niet gezamenlijk, nog meer initiatieven te nemen om mogelijke mismatches als gevolg van veranderende competentienoden te counteren.

FLAG bakent als sluitstuk van dit SCOPE project zeven actielijnen af. Ze wil daarmee vooral vertrekken vanuit haar kracht en huidige werking als cluster en inspelen op gedeelde interesses en belangen van andere stakeholders.

1. Sensibilisering en vorming van bedrijven en ondernemers omtrent de competentieverschuivingen waarop ze zichzelf en hun medewerkers moeten voorbereiden
 - a. Potentiële partners: SYNTRA Vlaanderen en het Departement WSE die respectievelijk willen inzetten op ondernemersvorming en disseminatie van de resultaten van SCOPE-studies naar bedrijven.
 - b. Motivering: de competentieprognose bundelt en structureert de expertise die innovatieve bedrijven in de Vlaamse luchtvaartindustrie via 24 interviews deelden. De resultaten geven daarmee een breed en rijk beeld van waar de sector tegenaan kijkt. Hoewel veel van de resultaten voor bedrijven zeer herkenbaar zullen overkomen, zijn slechts weinig bedrijven zich spontaan en voluit bewust van de competentieveranderingen waarop ze zich moeten voorbereiden. De meeste bedrijven hebben elk afzonderlijk zicht op een stuk van de puzzel, maar missen het totaalbeeld dat de studie aanreikt. Ook omwille van de beleving van de interviews door de gesprekspartners is FLAG overtuigd dat het terugkoppelen en dissemineren van de resultaten naar bedrijven een toegevoegde waarde heeft. Verschillende keren gaven bedrijven expliciet aan dat het gesprek ook voor hen waardevol was geweest doordat het hen actief deed nadenken over de implicaties van bepaalde strategische businessscenario's op competentiebehoeftes. Meermaals mochten onderzoekers dan ook terugkeren naar een bedrijf voor een nieuw interview over de te verwachten competentieverschuivingen in een ander proces.
 - c. FLAG meent dat één op één gesprekken in bedrijven over de strategische scenario's die voor een bedrijf aan de orde zijn de beste kapstok vormen voor het aanreiken van de inzichten uit de SCOPE-studie. Een dergelijk gesprek biedt niet alleen de kans

bedrijven bewust te maken van veranderingen die op hen af komen, maar ook om actie-ideeën die bedrijven als eigen initiatief kunnen opzetten te suggereren. Bovendien biedt zo'n gesprek ook de mogelijkheid de clusterwerking van FLAG te versterken en nog andere services te verlenen aan de bezochte bedrijven.

2. Inzetten op de hervorming curricula bij onderwijsinstellingen
 - a. Partners: Onderwijsinstellingen en in het bijzonder opleidingsverantwoordelijken; AHOVOKS en SYNTRA Vlaanderen.
 - b. Motivering: Het verdiepend traject in het kader van de analyse van het opleidingsaanbod leerde dat curricula niet spontaan aan de draaitabel afgetoetst zullen worden op hun al dan niet futureproof zijn. Externe begeleiding lijkt een must. Tegelijk bleek bij de onderwijsverstrekkers zeer veel interesse en vertrouwen in de resultaten. Ze beschouwen het als een op te volgen input vanuit het 'werkveld' die aansluit bij hun kwaliteitsambities. Het spreekt voor zich dat het benutten van de inzichten uit de prognose bij de uitwerking van curricula een geschikte manier is om te anticiperen op verschillende van de dreigende knelpunten die de studie in het voetlicht plaatste.
 - c. Op vandaag ziet FLAG (nog) geen mogelijkheid om het concrete traject per opleiding dat in het verdiepend traject gesuggereerd werd uit te voeren – voornamelijk omwille van de intensiteit en tijdsinvestering die een dergelijke aanpak zou impliceren. FLAG neemt uit het project echter wel de volgende suggesties als richtsnoeren mee voor eventuele initiatieven in deze actielijn:
 - i. Curricula van basisopleidingen zitten al zeer vol; er is weinig ruimte om curricula uit te breiden. Variëren in de manier waarop leerstof aangebracht wordt (bv. tools die gebruikt worden, cases die behandeld worden), lijkt daarentegen wel een zeer haalbare stap in de actualisering van het aanbod.
 - ii. Sommige van de competentieveranderingen die zich aankondigen, zijn te specifiek om in een basisopleiding op in te zetten. Sommige accenten kunnen beter in een specialisatie, een postgraduaat of een permanente vorming aan bod komen. FLAG zal accenten moeten leggen in wat ze op welk niveau geïmplementeerd wil zien. Kwaliteiten als polyvalentie, pro-activiteit en het kunnen dragen van end-to-end verantwoordelijkheid blijken aandachtspunten die in basisopleidingen meegenomen kunnen worden, meer technologiegerelateerde competenties passen wellicht beter in specialisatieopleidingen of permanente vorming.
 - iii. FLAG kan vanuit haar onafhankelijkheid en helicopterview wellicht een rol spelen in het voorzien van complementariteit in het luchtvaartgeoriënteerd aanbod van de verschillende opleidingsverstrekkers. Zo kan de waaier aan aanbieders benut worden om optimaal te beantwoorden aan een breed scala aan behoeften.
 - iv. Bijzondere aandacht verdienen opleidingen die in eerste instantie niet luchtvaartgeoriënteerd zijn, maar wel aanknopingspunten met de sector

hebben. FLAG kan, in samenwerking met de bedrijven, een rol spelen in het aanbrenge van cases voor projectwerk en bachelor- en masterproeven in deze opleidingen.

- v. Het creëren van persoonlijke relaties en het uitwisselen van authentieke verhalen over de uitdagingen waarmee de industrie kampt, kan een enorme hefboom zijn om de geambieerde accenten in opleidingen te realiseren.

3. Bijdragen tot kwaliteitsvolle stages en leerwerkplekken

- a. Partners: Bedrijven, onderwijsverstrekkers, SYNTRA Vlaanderen.
- b. Motivering: De combinatie van de onderwijsinstelling en de industrie als leerplek in onderwijs vermijdt mismatches tussen de competenties van nieuwe intreders op de arbeidsmarkt en wat bedrijven verwachten. Tegelijk vormen stages een interessant rekruterings- en selectiekanaal voor bedrijven en openen ze voor studenten vaak hun zicht op tewerkstellingsmogelijkheden.
- c. Uit het verdiepend traject in het kader van de analyse van het opleidingsaanbod is gebleken dat het uitbreiden van het aantal stages en de duurtijd van stages in hoger onderwijs op vandaag niet evident is. Er is echter wel unaniem draagvlak voor het bijdragen tot een groter aanbod van kwalitatieve stageplaatsen.
- d. Ditzelfde draagvlak is er ook als het leerwerkplekken betreft voor duaal leren.
- e. Het verhogen van de bekendheid en het bereik van systemen als BIO (beroepsinlevingsovereenkomst) en IBO (individuele beroepsopleiding) biedt eveneens mogelijkheden om de kloof tussen onderwijs en werk te verkleinen.
- f. 'le Volontariat International en Entreprise' (V.I.E.) lijkt tot slot een mogelijke inspiratiebron om nog meer en sterkere wisselwerkingen tussen leren en werken uit te bouwen.

4. Zicht op tewerkstellingsmogelijkheden in luchtvaartindustrie zichtbaar maken voor studenten en arbeidsbemiddelaars

- a. Partners: EuroAvia, bedrijven, VDAB.
- b. Motivering: de krapte op de arbeidsmarkt en de wijziging in benodigde competenties kondigt de uitdaging aan om gekwalificeerde profielen op de arbeidsmarkt te vinden en aan te trekken. Zelfs studenten in luchtvaartspecifieke bedrijven hebben nauwelijks zicht op de bedrijven in de sector. Het zichtbaar maken van de luchtvaartindustrie en de tewerkstellingsperspectieven voor verschillende profielen uit zich dan ook als een must.
- c. FLAG ziet verschillende pistes om de luchtvaartindustrie zichtbaarder te maken:
 - i. Brochure;
 - ii. Events waar studenten/arbeidsbemiddelaars kennis kunnen maken met bedrijven, en omgekeerd.

5. IJveren en bijdragen tot de realisatie van sector- en clusteroverschrijdende uitdagingen
 - a. Partners: andere clusters en sectoren die met dezelfde uitdagingen geconfronteerd worden (o.a. Agoria); Departement WSE dat nagaat op welke clusteroverschrijdende conclusies uit de SCOPE studies beleid gevoerd kan worden.
 - b. Motivering: een aantal van de uitdagingen die de prognose naar voren schuift, zijn niet enkel voor de luchtvaartindustrie aan de orde. FLAG ijvert er dan ook voor deze punten in een brede samenwerking met andere clusters en sectoren en eventueel met de steun van de Vlaamse overheid te kunnen aanpakken.
 - c. Als belangrijke clusteroverschrijdende actiepijstes schuift FLAG naar voren:
 - i. Het faciliteren en aanmoedigen van Engels (als onderwijstaal) in onderwijs: Het Engels vormt voornamelijk een knelpunt voor laag- en middengeschoolden. Engels toelaten als onderwijstaal kan hier soelaas bieden. Alternatieve manieren om het Engels meer aan te brengen bij leerlingen moeten echter zeker ook aangemoedigd worden (CLIL, aanbieden van bronmateriaal in het Engels in het kader van projectwerk, aanleren van specifiek vocabularium).
 - ii. Bijscholing en/of bedrijfsstages voor leerkrachten en docenten als specifieke verwachting expliciteren en aanmoedigen: het aanleren van nieuwe competenties vereist uiteraard dat leerkrachten en docenten zelf op de hoogte zijn. Concrete pijstes zouden een aanpassing van het evaluatiekader kunnen zijn of het invoeren van schoolopdrachten eerder dan lesopdrachten.
 - iii. Vlot omgaan met diversiteit stimuleren: op bedrijfsniveau identificeert FLAG o.a. de volgende activiteiten als opportuun: sensibiliseren en informeren van eerstelijnsleidinggevenden omtrent verschillen in cultuur, interculturele lerende netwerken, aanmoedigen van een open bedrijfscultuur.
 - iv. Ontwikkelen van loopbaancompetenties bij toekomstige ingenieurs: hier dienen de lessen uit het Prefer-project ter harte genomen te worden.
6. Netwerking tussen bedrijven faciliteren en organiseren
 - a. Partners: bedrijven, andere clusters en sectoren (o.a. Agoria).
 - b. Motivering: tal van de knelpunten die de competentieprognose op de voorgrond plaatste, kunnen mede via netwerking en persoonlijke ontmoetingen beantwoord worden. FLAG denkt hierbij in het bijzonder aan de uitdagingen op vlak van interdisciplinaire samenwerking en kennis van bepaalde technologieën of markten. Persoonlijke connecties en relaties die bovendien de specifieke werkcontext overstijgen, kunnen immers de wederzijdse openheid en het onderlinge begrip vergroten.
 - c. FLAG denkt hierbij in de eerste instantie aan het verderzetten van haar actuele netwerkactiviteiten tussen bedrijven, maar ziet ook mogelijkheden om gerichte sectoroverschrijdende samenkomsten op te zetten. Het SCOPE-project suggereert dat bv. uitwisselingen met bepaalde sectoren specifieke inspiratie kunnen opleveren

voor de eigen bedrijven. FLAG denkt hierbij bv. aan de automotive sector of andere bedrijven die al ver staan op vlak van Industrie 4.0.

7. Bestendigen van het netwerk met stakeholders dat gevormd werd via het SCOPE-project, en meer bepaald via de stuurgroep/het adviescomité.
 - a. Partners: de organisaties die vertegenwoordigd waren in de stuurgroep + EuroAvia (maar eventueel op termijn nog uit te breiden met andere relevante partners).
 - b. Motivering: de studie bood FLAG de kans zijn netwerk met deze stakeholders op te bouwen of te versterken. Via samenwerking kunnen een aantal van de knelpunten die zich aankondigen gemakkelijker aangepakt worden.
 - c. Op de laatste bijeenkomst van de stuurgroep/het adviescomité werd afgesproken dat de groep binnen een termijn van 6 tot 12 maanden opnieuw wordt samengebracht en vanaf dan periodiek (bv. zesmaandelijks) de uitvoering van het actieplan, van gelieerde initiatieven en van trends in de luchtvaartindustrie zal opvolgen.

5.2. Engagementsverklaringen

Op de laatste vergadering van de stuurgroep/het adviescomité werden de actie-ideeën per knelpunt aan de aanwezigen voorgesteld. De aanwezigen werd gevraagd voor welke actie-ideeën ze zich wilden engageren. Deze konden ze aanduiden op een stembiljet dat ook het sjabloon vormde voor de engagementsverklaringen. Deze werden overigens ook digitaal verzonden naar de leden van de stuurgroep/ het adviescomité. Zo kregen de aanwezigen de kans om intern binnen de organisatie overleg te plegen of langer na te denken over de engagementen en konden ook de afwezigen alsnog een engagement opnemen en kenbaar maken.

De ontvangen engagementen 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. Elf leden van de stuurgroep lieten via deze weg een gedetailleerde evaluatie van het project na. Hun input vormt de basis voor het gemotiveerd advies dat als digitale bijlage is toegevoegd.

6. Bijlages

Bijlage 1 Literatuurlijst

- Airbus; The engineer of the future. White paper 2018. 2018.
- Altran; Studie m.b.t. de verdere duurzame ontwikkeling van de Vlaamse luchtvaartindustrie. 2014
- Cedefop; Workshop on skills anticipation. Thessaloniki; 14-15/06/18.
- Deloitte; 2017 Global aerospace and defense sector outlook. Growth prospects remain upbeat. 2017. 2017.
- European Commission; Flightpath 2050. Europe's Vision for Aviation. Report of the High Level Group on Aviation Research. 2011.
- IATA; IATA Technology Roadmap. 2013.
- ILO; Skill needs anticipation: Systems and approaches. Analysis of stakeholders survey on skill needs assessment and anticipation. 2017.
- Lucht- en ruimtevaart Nederland; Topsector HTSM. Roadmap aeronautics manufacturing and maintenance 2020. 2011.
- Luyckx, D. ; 'Elektrisch vliegen komt er snel aan'. In: De Tijd; 12/4/2017.
- Manitoba Aerospace; Manitoba Aerospace Technology Roadmap. 2014.
- OECD – Vlaamse regering; Workshop Vlaamse skills strategy; Brussel, 18/09/18.
- Porsche Consulting; The future of vertical mobility. Sizing the market for passenger, inspection, and goods services until 2035. 2018.
- Roland Berger; Urban Air Mobility. The rise of a new mode of transportation. 2018
- SIM & Fisch; KET-Roadmap. Geavanceerde Materialen in Vlaanderen. Advanced Materials in Flanders. 2014.
- VARIO; Flanders' Space: een strategie voor de Vlaams ruimtevaartconomie'; advies 2. 2018.
- Vlaams Parlement; Schriftelijke vraag 23/08/17 van Lieve Maes aan Hilde Crevits; Opleiding vliegtuigtechnicus – werking en afstemming op de arbeidsmarkt. 2017.
- www.airbus.com/careers/partnerships-and-competitions/airbus-global-university-partner-programme.html
- www.cleansky.eu
- www.eacp-aero.eu/projects/skills-hub.html
- www.easa.europa.eu/faq/21067
- www.educavia.eu
- www.eu-ems.com/practical.asp?event_id=4370&page_id=9614
- www.euroavia.eu
- www.flag.be
- www.inholland.nl
- www.kuleuven.be
- www.onderwijskiezer.be
- www.preferproject.eu
- www.readyfortakeoff.be
- www.rma.ac.be
- www.stedelijkonderwijs.be/stedelijklyceum
- www.ua.be
- www.ugent.be
- www.uhasselt.be
- www.vives.be
- www.vloc.be
- www.vti.petrusenpaulus.be
- www.vub.be
- www.zavo.be

Bijlage 2 Bezochte bedrijven en gesprekspartners vooronderzoek

Bedrijfsbezoeken

Bedrijf	Plaats	Datum
ADB Safegate	Zaventem	26/01/18
Asco	Zaventem	10/01/18
Esterline	Kortrijk	17/11/17
L&D Jet Techniek	Diest	12/12/17
NHV	Oostende	19/12/17
Siemens	Leuven	30/11/17

Face-to-face interviews

Gesprekspartner	Organisatie	Plaats	Datum
Dirk Vandepitte	KULeuven	Leuven	19/01/18
Filip Verhaeghe	(Un)manned	Brugge	21/11/17
Frank Jansen	NAG	Delft	15/01/18
Roland Defever	VLOC	Oostende	20/12/17
Stefan Verstraeten	VLM Airlines	Deurne	25/01/18

Bijlage 3 Bezochte bedrijven detaillerende fase

Procesontwikkeling, –optimalisatie, kwaliteitscontrole en –verzekering

Bedrijf	Gesprekspartner(s)	Datum
Aerocircular	Stein Janssens	29/03/18
Asco	Vicky Welvaert, Michel Moeskops	26/03/18
Bagaar	Jannes Van de Maele, Chiara Marynissen	18/04/18
Fixar	Karel Verschuere	23/03/18
Newtec	Guy De Winne, Danny De Smet	24/08/18
Raytech	Frederik Deckers	21/03/18
Sabca Limburg	Chris Derdelinckx, Peter Hendrikx	9/05/18
Siemens	Thierry Olbrechts, Manuela Tiberio, Yves Lemmens	25/04/18

Productmanagement

Bedrijf	Gesprekspartner(s)	Datum
(Un)Manned	Filip Verhaeghe	29/05/18
Bagaar	Jannes Van de Maele, Chiara Marynissen	28/06/18
Bekaert	Michiel Van Hooreweder, Dieter Ghysbrecht	28/08/18
Elsyca	Bart Van den Bossche, Jean-Marc Dewilde, Leslie Bortels	28/05/18
Esterline	Dominiek Saelens, Nick Denolf	3/08/18
Euramec	Bert Buyle	11/05/18
Newtec	Danny De Smet, Guy De Winne	24/08/18
Unifly	Andres Van Swalm	30/07/18

Productie onderdelen/structuren

Bedrijf	Gesprekspartner(s)	Datum
3D System	Koen Huybrechts	25/06/18
Asco	Vicky Welvaert, Geert Hendrickx	16/08/18
BMT Aerospace	Geert De Donder, Ewald Goossens	1/08/18
Optimum CPV	Geert Nouwen	10/08/18
Sabca Limburg	Chris Derdelinckx, Peter Hendrikx	10/08/18
UPMTec/Maex	Yasmine Sclap, Ronny Vandereyt	10/07/18
Precision Production		
Vanéflon	Lieven De Baets	2/08/18
Ziggzagg	Jo De Groote, Stijn Paridaens	26/07/18

Bijlage 4 Samenstelling stuurgroep/het adviescomité

Hieronder volgt een overzicht van de oorspronkelijke samenstelling van de stuurgroep – het adviescomité (op basis van de engagementen verzameld tijdens de projectaanvraag), aangevuld met AHOVOKS en ZAVO dat van bij de start van het project de groep vervolledigde.

Type stakeholder	Organisatie	Vertegenwoordiger	Functie
Bedrijven	Altran Engineering	Marc Heylen	Director
	SABCA Limburg	Peter Reynaert	General Manager
	ASCO Industries	Vicky Welvaert	CHR
	Sabena Aerospace	Koen Vanaenroyde	COO
Opleidings- en onderwijsverstrekkers	Inom arbeiders/Inom bedienden	Bart Van Hooreweghe	Coördinator Inom bedienden
	VDAB	Eric Vandewalle	Teamleider opleiding en begeleiding
	Syntra Vlaanderen	Vickie Dekocker	Secretaris Vlaams partnerschap Duaal leren
	VIVES	Ivan Becuwe	Opleidingshoofd
	Opleidingscentrum Oostende - VLOC	Geert Keirens	Afgevaardigd Bestuurder
	ZAVO	Kurt Gommers/Dominique Bruyninckx	Directeur/Directeur wetenschap en techniek
Sectorexper	FLAG	Kris Van der Plas	Afgevaardigd Bestuurder
		Luc Stultjens	IBN Coordinator
Belendende 'sectoren'	IBN Composiet	Wouter Geurts	Business Group Leader
Sociale partners - werkgevers	Agoria	Mieke Vermeiren	Chief expert Talent and Labour Market
Sociale partners - vakbonden	LBC-NVK Metaal	Philippe Bervoets	Nationaal secretaris
	ACV-CSC Metea	Vera De Norre	Medewerker studiedienst soc.-econ. cluster
	ABVV Metaal	Frans Biebaut	Adviseur
	BBTK	Serge Seret	Regionaal secretaris
	ACLVB	Thierry Vuchelen	Bestendig secretaris Halle - Vilvoorde
	SERV	Tim Buyse	Medewerker studiedienst

Beleid	VLAIO	Jeroen Fiers	Accountmanager Clusterbeleid
	Departement WSE	Kim Geerts	Beleidsmedewerker Sectorconvenants
	AHOVOKS	Veerle Dillen	Onderwijsadviseur

Data waarop de stuurgroep/het adviescomité samenkwam:

- 10/11/2017
- 1/02/2018
- 24/05/2018
- 14/09/2018
- 22/10/2018

Bijlage 5 Gesprekspartners verdiepend traject met onderwijs- en opleidingsverstrekkers

Instelling	Datum	Vertegenwoordiger	Functie
KULeuven	1/10/18	Dirk Vandepitte	Gewoon hoogleraar, afdeling productietechnieken, machinebouw en automatisering
VIVES	15/10/18	Ivan Becuwe	Opleidingshoofd luchtvaart
		Rob de Roo	Lecturer - researcher
		Joke Van Vooren	Researcher – project staff
VUB	9/10/18	Patrick Guillaume	Full professor; Head of Mechanical Engineering
		Tim De Troyer	Fluid Mechanics & Thermodynamics Research Group
UAntwerpen	8/10/18	Gunther Steenackers	Hoofddocent, Elektromechanica
UGent	15/10/18	Ilse Christiaens	Business developer voor composieten, additive manufacturing en polyleerverwerking en recyclage
UHasselt	8/10/18	Lieve De Doncker	Business developer
		Wim Lamotte	Gewoon hoogleraar, expertisecentrum voor Digitale Media

Bijlage 6 Competentielijsten detaillierende interviews

Procesontwikkeling, -optimalisatie, kwaliteitscontrole en -verzekering

Kan vragen naar of suggesties voor procesontwikkeling of optimalisatie (inclusief kwaliteitscontrole en borging) analyseren	om de theoretische haalbaarheid(svoorwaarden) te evalueren en mogelijke alternatieven voor te stellen
Kan productie gegevens , de resultaten van audits en kwaliteitscontroles en de uitkomsten van productietests interpreteren	om pro-actief en reactief mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe productie- en kwaliteitsprocessen of de structurele optimalisatie van actuele processen te detecteren
Kan productie- en kwaliteits processen en optimalisatiepistes conceptueel modelleren	om pro-actief of reactief nieuwe of geoptimaliseerde productie- en kwaliteitsprocessen te verkennen
Kan productie- en kwaliteitsprocessen en optimalisatiepistes in simulaties testen	om de haalbaarheid, effectiviteit en efficiëntie van de pistes betrouwbaar in te schatten
Kan 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 procedures en specificaties (o.a. SOP's en kwaliteitscontroles) definiëren	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 het productieprocessen en optimalisaties mogelijk te maken
Kan uitvoerende verantwoordelijken begeleiden en ondersteunen	om een innovatie of procesverandering zoals gewenst door te voeren
Kan bijdrages van domeinexperten in andere of uiteenlopende disciplines begrijpen	om nuttige samenwerkingen over disciplines heen te onderkennen, te faciliteren en de integratie van bijdrages uit verschillende disciplines te bewerkstelligen
Kan met diverse stakeholders (directie, productontwikkeling, eigen team, operatoren, externe partners...) overleg plegen en uitdagingen, problemen, inzichten en oplossingen met betrekking tot een procesontwikkeling of -optimalisatie uitwisselen	om optimaal elkaars expertise te benutten bij de evaluatie of realisatie van een procesontwerp of -optimalisatie
Kan samenwerkingen met kennis-, product- en infrastructuurleveranciers verkennen en opzetten	om gespecialiseerde producten en diensten in functie van het procesontwerp en de optimalisatie in te kopen

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 mogelijk te maken
Kan investeringsvoorstellen met betrekking tot productie- en kwaliteitsinfrastructuur uitwerken	om de directie toe te laten een beslissing te nemen op basis van alle relevante informatie
Kan, binnen een bepaalde-strategie, het intellectuele eigendom formeel beschermen (bv. via een patent, NDA ...)	om het exploitatierecht voor een bepaalde vondst, proces of product veilig te stellen
Kan systemen voor kwaliteitsverzekering en continuous improvement uitwerken en uitrollen in de organisatie	om mogelijke procesverbeteringen zo efficiënt mogelijk op te sporen en te implementeren
Kan overleggen met de klant en de regelgever omtrent productie- en kwaliteitsprocessen	om de procespistes te toetsen en draagvlak te creëren voor de voorgestelde oplossingen
Kan zich op de hoogte houden van regelgeving, nieuwe technologische ontwikkelingen en ervaringen uit eerdere of lopende projecten	om steeds te beschikken over de meest actuele kennis in het eigen expertisedomein

Productmanagement

Kan, gebaseerd op de innovatie- en productlevenscycli van de verschillende producten, een lange termijnplan voor het productportfolio opstellen	om innovaties en wijzigingen in het portfolio tijdig en gericht aan te pakken
Kan benodigde wijzigingen in producten en diensten of in het portfolio specifiek benoemen en beschrijven	om productinnovaties en wijzigingen in het portfolio voor te stellen en als raamwerk te dienen voor technische uitwerking
Kan een business case uitwerken voor voorgestelde innovaties in een product of portfolio	om de zakelijke en financiële aspecten van het voorstel systematisch en overtuigend te documenteren
Kan, in overleg met andere departementen, een marketingplan opstellen voor een product of productportfolio	om de verschillende instrumenten van de marketingmix (product, prijs, plaats, promotie) planmatig en doelgericht in te zetten.
Kan, op basis van markt- en productexpertise, een productlevenscyclus plannen	om van vooraf aan een inschatting te kunnen maken van de haalbaarheid en rendabiliteit van een product
Kan, binnen een ruimere bedrijfsstrategie, een IP-strategie en een certificatiestrategie uitzetten	om de duurzame ontwikkeling van een rendabel productportfolio te verzekeren
Kan in overleg verkoopdoelstellingen en andere prestatie-indicatoren opstellen als referentie	om de rendabiliteit en het succes van een product nauwgezet te kunnen opvolgen

Kan toepassingen, functionaliteiten en specificaties van een product beschrijven	om productfiches samen te stellen op maat van de klant en op maat van collega's uit andere departementen (bv. sales, procesontwikkeling ...)
Kan verkopers - en verkoopafdeling via advies en bijstand, ondersteunen en assisteren	om een product commercieel te lanceren, een onderhandeling te voeren of een verkoopproces succesvol af te ronden
Kan de rendabiliteit en het succes van een product(portfolio) op basis van allerlei indicatoren gericht opvolgen en rapporteren	om tijdig bijsturingen in het aanbod of de marketingstrategie te kunnen doorvoeren
Kan met diverse stakeholders (directie, productontwikkeling, eigen team, marketing, sales...) overleg plegen en uitdagingen, problemen, inzichten en oplossingen over producten, productinnovaties of aanpassingen in het productportfolio	om optimaal elkaars expertise te benutten bij de evaluatie of realisatie product- of portfolio-innovatie.
Kan samenwerkingen met kennis-, product- en infrastructuurleveranciers verkennen en opzetten	om gezamenlijk product- of portfolio-innovatie door te voeren
Kan onderhandelingen voeren met (potentiële) klanten	om opgenomen te worden in de toeleveranciersketen voor bepaalde vliegtuigprogramma's
Kan, afhankelijk van de eigen bevoegdheid, in overleg met anderen of autonoom, beslissen over het productaanbod (stopzetten, aanhouden, aanpassen)	om gepast in te spelen op nieuwe informatie over de rendabiliteit, de markt ...
Kan de verwachtingen van de klant of ontwikkelingen op de markt (bv. vliegtuigprogramma's; structuur van de toeleveranciersketen ...), via verkennende gesprekken en specifiek marktonderzoek, opvolgen en begrijpen	om het potentieel en eventueel de nood aan innovatie in producten of het productaanbod snel te onderkennen
Kan zich op de hoogte houden van het globale product- en dienstenaanbod bij andere aanbieders	om zich (al dan niet via productinnovaties of aanpassingen in het portfolio) te kunnen onderscheiden naar de klant toe
Kan zich op de hoogte houden van nieuwe technologieën, regelgevingen en andere trends die relevant zijn voor het eigen aanbod	om het potentieel en eventueel de nood aan innovatie in producten of het productaanbod snel te onderkennen
Kan de klant , al dan niet via doorverwijzing, bedienen	Om technische vragen of problemen met een product op te lossen
Kan instaan voor de opvolging van verkochte of ter beschikking gestelde producten doorheen hun levenscyclus	Om te gepaste tijde producten te kunnen onderhouden, upgraden, of terug te roepen

Productie onderdelen/structuren

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 storingsen 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