

ESF Project 7261: Studie competentienoden Vlaamse Drone- Industrie

Desk Research – Literatuur en sector studie

Rob Gielen
Research

E: rob.gielen@cegeka.com

Table of Contents

1. Bronnen.....	4
1.1. Online	4
2. Samenvatting	6
2.1. Impact digitalisatie en robotisering binnen de arbeidsmarkt	6
2.2. Sector onderzoek	8
2.3. Drones => remmende factoren	13
2.4. Drones Markt evoluties in buitenland	14
2.5. Technologische ontwikkelingen	14
3. Notities.....	16
3.1.1. Rapport: Toekomstverkenningen arbeidsmarkt 2050; Steunpunt Werk & KUL; Luc Sels, Sarah Vansteenkiste, Heidi Knipprath; 2017.....	16
3.2. Jaarverslag VIL 2016; VIL; Danny Van Himste, Liesbeth Geysels; 2017	21
3.3. European drones outlook study; SESAR; 2016	23
3.4. Jaarverslag 2016-2017: De digitale bouw – Bakens voor een geslaagde transitie; Confederatie Bouw; Robert De Mûelenaere, Paul Depreter; 2017	32
3.5. Exploring the latest drone technology for commercial, industrial and military drone uses; UK Business Insider; Divya Joshi; 2017	38
3.5.1. Commercial Drone Technology	38
3.5.2. Personal Drone Technology	38
3.6. The Future of Drone Technology; Air Drone Craze; 2017.....	39
3.6.1. Future improvements.....	39
3.7. Commercial Drone Industry Trends; Drone Deploy; 2017	40

Project

Project:	7261
Omschrijving:	Studie competentienoden Vlaamse Drone-Industrie Studie naar de (toekomstige) competentienoden van de Vlaamse drone-industrie. Deze competentieprognose is van belang om in te spelen op deze sector met gerichte en praktische opleidingen die ervoor zorgt dat dronegerichte profielen multidisciplinair en multisectorieel inzetbaar zijn. Ontbrekende competenties mogen geen remmende factor op deze nieuwe economische tak zijn.
Begindatum Project:	01/11/2017
Einddatum Project:	31/10/2018
Datum TC Bekrachtiging Project Beslissing:	26/10/2017
Europese Categorie Code:	xxx / xx / xx / xx / xx / xx / xx / xxxxx / xx / 2 / 000 / 0000
Thema:	Onderwijs en arbeidsmarkt
Omschrijving:	118 Verbetering van de relevantie voor de arbeidsmarkt van de onderwijs- en opleidingsstelsels, vergemakkelijking van de aansluiting tussen onderwijs en werk en versterking van beroepsopleidings- en scholingssystemen en de kwaliteit daarvan, onder meer door mechanismen voor het anticiperen op vaardigheden, aanpassing van leerplannen en invoering en ontwikkeling van werkgerelateerde opleidingen, waaronder duale leersystemen en leerlingstelsels.
Dimensienummer:	–
Focus:	Leven lang leren: Integrale strategieën en uitbouw instrumentarium voor een leven lang leren
Omschrijving:	Leven lang leren: Integrale strategieën en uitbouw instrumentarium voor een leven lang leren
Oproep:	403 SCOPE - Strategische competentieprognoses voor erkende organisaties
Voorziene Begindatum Project:	01/11/2017
Voorziene Einddatum Project:	31/10/2018
Organisatie:	27566 European UAV-Drone Knowledge Area
Omschrijving:	
Ondernemingsnummer:	0567775246
Vestigingsnummer:	2259078431
Adres:	Herkenrodesingel 4/1 3500 Hasselt
Telefoon:	00 32 11 96 27 31
Fax:	
E-mail:	info@euka.org
Website:	http://www.euka.org
Project verantwoordelijke:	Kevin Logist

1. Bronnen

1.1. Online

Bron	Locatie	Beschrijving
Vlaamse Overheid – Werk.be	https://www.werk.be/cijfers-en-onderzoek/beleid-cijfers	overzicht van de beleidsmaatregelen en -programma's in Vlaanderen, zowel van Werk als van Sociale Economie
Vlaamse Overheid – Werk.be	https://www.werk.be/vlaanderen-binnen-europa	toepassing “ Vlaanderen binnen Europa ” kan je eenvoudig en snel de arbeidsmarkt cijfers voor Vlaanderen vergelijken met de andere gewesten en andere Europese landen. De toepassing biedt toegang tot 25 arbeidsmarkt gerelateerde indicatoren en meer dan 200 invalshoeken die via kaarten en grafieken worden weergegeven. Deze data worden jaarlijks verwerkt en gepubliceerd door het Steunpunt Werk in samenwerking met het Departement WSE en de VDAB.
Vlaamse Overheid – Werk.be	www.werk.be/sites/default/files/rapporten/rapport_de_vlaamse_sociale_economie_in_2016.pdf	Analyse WSE: Vlaamse sociale economie in 2016
Vlaamse Overheid – Werk.be	https://www.werk.be/sites/default/files/rapporten/fotbarometer_2017fin.pdf	kansengroepbarometer met focus op talent: de FOT-barometer 2016
Vlaamse Overheid – Werk.be	https://www.werk.be/sites/default/files/rapporten/rapport_toekomstverkenningen_arbeidsmarkt_2050_steunpunt_werk_2017_01.pdf	Toekomstverkenningen arbeidsmarkt 2050
Vlaamse Overheid – Steunpunt werk	http://www.steunpuntwerk.be/	Steunpunt Werk (2016-2020) is een kenniscentrum dat wetenschappelijke expertise opbouwt inzake beleidsmonitoring en analyse van de arbeidsmarkt met het oog op de ondersteuning en oriëntatie van het Vlaamse arbeidsmarktbeleid.
Vlaamse Overheid – Steunpunt werk	http://www.steunpuntwerk.be/node/3667	Sectorprojectie: een toepassing om via projecties zicht te krijgen op de toekomstige aanwervingsbehoefte en vergrijzing in een sector
Vlaamse Overheid – Steunpunt werk	http://www.steunpuntwerk.be/node/3386	Beroepenmonitor: een toepassing om historische evoluties in de werkgelegenheid in beroepen te raadplegen
Vlaamse Overheid – Steunpunt werk	http://www.steunpuntwerk.be/node/3135	Werkzaamheidsprojectie: een toepassing om toekomstige werkzaamheidsgraden in Vlaanderen en België te projecteren
Vlaamse Overheid – Steunpunt werk	http://www.steunpuntwerk.be/node/3385	Werkzaamheidsdoelen: een toepassing om de werkzaamheidsprojectie van het Steunpunt Werk te confronteren met officiële of zelf geformuleerde werkzaamheidsdoelstellingen
VDAB	https://www.vdab.be/trends	VDAB projecties en trends
VDAB	https://www.vdab.be/trends/sectorrapporten	per sector een rapport aan dat toont wat er beweegt in de sector. Het geeft een beeld van de werkgelegenheid, de evolutie in het aantal jobs, de bedrijfsgrootte, de door VDAB ontvangen vacatures, de knelpuntproblematiek en de remediëring door IBO

VDAB	https://arvstat.vdab.be/?_ga=2.76957141.198606546.1515575644.1162156592.1515575644	Gedetailleerde werkloosheids- en werkaanbodstatistieken
Confederatie bouw	http://www.confederatiebouw.be/nl-be/organisatie/rapportannuel/2016-2017.aspx	Jaarverslag 2016-2017
UK Business insider	http://uk.businessinsider.com/drone-technology-uses-2017-7?r=US&IR=T	Overzicht drone cases
AIR DRONE CRAZE	https://www.airdronecraze.com/drone-tech/	The Future of Drone Technology
Drone Deploy	https://blog.dronedeploy.com/commercial-drone-industry-trends-aae2010ff349	Commercial Drone Industry Trends

2. Samenvatting

2.1. Impact digitalisatie en robotisering binnen de arbeidsmarkt

- Vooral commerciële dienstensector zal digitalisatie sterkst ondervinden => slecht 7% van de werkgelegenheid een hoge kans op digitalisering vertonen
 - Binnen industrie stelt men zich de vraag indien een verdere productieautomatisatie zich wel zal doorzetten in onze gebieden gezien de dalende marges
 - Bouw: digitalisering een grote impact hebben op de werkgelegenheid?
 - Die kans is klein.
 - Het is geen sector in de hightech, waar ontwikkelingen op het vlak van de digitalisering doorslaggevend zijn. Maar de werkgelegenheid zal wel onderhevig zijn aan grote mutaties.
 - Digitalisering van de bouwproductie noodzaakt de aanpassing van het juridische kader.
 - Slechts 30% van de aannemers kent digitale technologieën en slechts 5% gebruikt ze
 - Voornamelijk grotere aannemers organisaties actief bezig met technologische ontwikkelingen
- Impact op de mobiliteit van loopbanen niet duidelijk => Onduidelijk indien flexibelere en wendbaardere contracten de norm worden
- Bij Digitalisering en Robotisering wordt vooral gefocust op jobdestructie maar statistieken wijzen uit op job toename de afgelopen jaren
 - Reden waarom vooral de destructie in het nieuws komt is omwille van de geleidelijkheid
 - Jobs verdwijnen gaat plots terwijl jobcreatie vooral bij kleinere bedrijven gebeurt en over verloop van langere termijn.
 - Jobcreatie wel een grotere continuïteit dan job verlies
 - Vele andere onderzoeken gaan uit dat digitalisering volledige jobs doet verdwijnen eerder dan, wat realiteit aangeeft, dat ze slechts bepaalde taken/activiteiten gaat overnemen eerder dan volledige jobs. Er is meer bewijs van symbiose of complementariteit dan destructie.
 - Adoptie en succesfactor van artificiële intelligentie zal een bepalende factor zijn wat betreft automatisatie van routineerbare jobs van hoger-opgeleiden
 - Menselijk verwachting is ook belangrijk! Het is niet omdat iets geautomatiseerd kan worden dat ook succesvol kan zijn.
- Duaal effect (grote nood aan arbeidsflexibiliteit en anderzijds vragen ze specifieke kennis & competenties)
- Toegang tot digitale platformen maakt het makkelijk voor zelfstandig arbeid
- Globalisering en digitalisering gaat een verdere druk zetten op het brede segment van midden gekwalificeerden
- Digitalisatie kan weliswaar ook een drukkend effect hebben op hooggekwalificeerden indien digitalisatie oplossingen erin slagen complexe vraagstukken op te lossen

- Snelheid van technologische evolutie leidt tot onbehagen => Een van de redenen hiertoe is dat veel burgers het gevoel hebben dat ze de nieuwe analfabeten zijn en de kansen en risico's van digitalisatie niet kunnen vatten.
- Complementariteit is dus eigenlijk een remmend effect van technologische evolutie
- Andere remmende effecten:
 - Technische beperkingen zoals: Complexiteit, Financieel (ook kost van onderhoud is soms hindernis), Juridisch, Sociaal-ethische
 - Heroriëntering van werknemers
 - Risico op offshoring kan afnemen door toevoeging van gedeeltelijke automatisering (loonkost wordt minder belangrijk)
 - Groeiprognoze van de economie => tasten nog in het duister welke impact digitalisering hier heeft.
- Potentieel effect is dat door toenemende digitalisatie de productiviteit van de werkende bevolking stijgt en dit kan leiden tot een algemene prijsdaling ontstaan wat terug tot jobcreatie kan leiden door stijging van vraag naar diensten en producten
- Scholing naar de toekomst zal zich vooral focussen op mensen productiever te maken samen met robotica
- Houdbaarheid van kwalificaties en competenties zal door de digitale transformatie verkort worden
 - Ook dragen organisaties steeds een groter wordende verantwoordelijkheid naar opleiding van werknemers
 - diploma kent een snellere devaluatie
- De digitale transformatie en daarbij horende innovatie-snelheid versterken het proces waarbij organisaties zullen gedwongen worden tot nog meer wendbaarheid, een vlakke, niet-hiërarchische structuur, vermogen tot radicale innovatie en oog voor incrementele verbetering
- De evolutie binnen arbeidsmarkt door digitalisering, specifiek voor drones
 - Direct jobs: ongeveer een 100 000:
 - Vooral bij piloten, onderhoud technici en verzekering.
 - Indirect: ongeveer een 250 000 à 400 000 tegen 2050 (tussen 25 en 45 miljard €)
 - Software en hardware
 - Electronics en engines
 - "drone piloten" geen noemenswaardige grootorde zal hebben op termijn als "job op zich".
 - De job van drone piloot zal in vele gevallen gecombineerd worden met reeds bestaande expertise domeinen.
 - Bijvoorbeeld landmeters die ook zullen leren hun metingen uit te voeren met drones en op deze manier de opleiding van drone piloot (operator) ook zullen doorlopen
 - Jobcreatie (vanaf Pg 33)
 - Agricultuur:

- hier zal voornamelijk gekeken worden naar een drone as a service wegens beperkte beschikbaarheid aan resources en middelen binnen de sector
- Public & safety:
 - Hier zal de rol van drone operator (van piloot tot ...) voornamelijk gecombineerd worden met bestaande rollen/functies.
 - Specifieke opleidingen zullen bijscholing voorzien. Zal tevens zorgen voor jobcreatie en groei
- Delivery & e-comm:
 - een eerste adoptie vn drones zullen vooral in moeilijk-bereikbare plaatsen plaats vinden => is slechts een kleine hoeveelheid aan deliveries => verwacht wordt dat dit door manuele piloten worden uitgevoerd.
 - Bestaande workforce binnen de sector is ruim genoeg om deze bijkomende competenties te vatten.
- Mobility & transport:
 - De groei van de luchtvaartindustrie zal meer en meer piloten vragen. Graduele adoptie van drone technologie zal betekenen dat piloten gradueel zullen worden omgeschoold naar dronepiloten.
- Energie & inspectie:
 - op termijn verwacht met hier een 100 000 tal jobs door de invoering van drones in het operationeel model

2.2. Sector onderzoek

- **Algemeen:**
 - Inspecting industrial infra
 - Bewaking en beveiliging van pijpleidingen, electriciteitslijnen, ...
 - Mapping & surveying
 - Analysering van gewassen binnen landbouw
 - Transport van medisch materiaal
 - Overdracht van realtime data
- **Agricultuur**
 - Vraag naar voedsel zal tegen 2050 verdubbelen t.o.v. vandaag =>
 - Brengt een uitdaging met zich mee naar verdere efficiëntie en productiviteit verbeteringen van landbouw
 - Nood aan "groenere" manier van landbouw
 - In totaal verwacht wordt tegen 150 000 drones tegen 2035 en 145 000 drones tegen 2050
 - Deze drones zullen vallen onder de categorie van verdere robotica in de agricultuur

- Business cases: Precision agriculture
 - Long range surveying (= remote sensing)
 - **125 000 drones** BVLOS tegen 2035 voor surveying en mapping
 - Toepasselijk voor alle type landbouw (agri, vee, vis, ...)
 - Focus op detectie o.b.v. sensors
 - Verwachte adoptie van ongeveer 75 000 landbouwbedrijven die eigen drones zullen hebben (eigen/lease)
 - Overige doeleinden nog eens een 50 000 drones
 - Long range, light payload spraying & seeding
 - **25 000 drones** voor spaying/seeding tegen 2035
 - Door de nood aan het verplaatsen van gewicht (payload) zal hier vooral gekeken worden naar multicopters
 - BVLOS is belangrijk voor deze doeleinden
 - Regelgeving zal moeten aangepast worden gezien huidige EU-wetgeving niet toelaat dat vanuit de lucht wordt besproeid
- **Energie**
 - De business case is hier voornamelijk gefocust op de reductie van ongevallen en persoonlijke risico's en verhogen van de snelheid.
 - Energielijnen hebben een ideaal karakter om geïnspecteerd te worden door drones aar dit veel **veiliger, sneller en goedkoper** kan dan helikopters en via beklimming van werknemers te velde.
 - **Nu reeds** drones gebruikt binnen olie- en gasindustrie voor **offshore** inspecties van infra
 - Op termijn kijkt men hier naar remote beheer en besturing van deze drones waarbij tegen 2035 ongeveer **10 000 drones** zouden ingezet worden
 - Belangrijk hier **een duidelijke regelgeving** over de gehele EU wat betreft BVLOS
 - Business cases
 - Local site inspectie
 - VLOS, lage hoogte
 - Verwacht wordt dat op termijn een remote-bestuurde drone de lokale inspectieteams zal vervangen
 - Verwachten een 10 000 tal drones voor de verschillende sites te inspecteren (evenveel sites)
 - Long range utility inspectie
 - BVLOS, lage hoogte & medium hoogte (tem 3km)

- Voor inspectie van boorbeeld hoogspanningskabels ter vervanging van de bemande vluchten (die heel duur zijn) of de fysieke beklimmingen (die heel riskant zijn)
- Drones met sensors kunnen tevens gebruikt worden voor opsporing van gas en/of andere lekken.
- Voor de ondersteuning van ongeveer 8 miljoen km aan bekabeling zouden er ongeveer een 1000 tal drones nodig zijn indien elke drone ongeveer 250km kan inspecteren per dag gedurende 200 dagen per jaar.
- Geautomatiseerde verwerking aan data is hier wel belangrijk voor kosten/baten
- Wind productie drone
 - Tethered drones zouden gebruikt worden in hogere luchtlagen om (ongeveer 450m) om snellere winden te pakken en op deze manier energie te produceren
 - Tegen 2035 ongeveer 5 000 tethered drones
- **Bouw**
 - Uitgerust worden met camera's die gewone of thermografische beelden maken
 - Korte tijd de 3D-coördinaten van miljoenen punten van een terrein bepalen
 - Voordelen
 - Snelheid en de accuratesse
 - Én keer ter plaatse te zijn voor een meting
 - Vooruitgang gemakkelijk volgen
 - Visuele (offertes) te maken
 - Bijzonder interessant voor wegen- en grondverzetwerken.
 - Warmteverliezen opsporen en grote oppervlakten zonnepanelen overvliegen om te controleren welke niet meer functioneren
 - Visuele inspectie van moeilijk bereikbare gebouwdelen
 - Wetgeving legt toepassingen van drones om dingen te verplaatsen nog aan banden op dit moment aan banden
- **Public safety & security**
 - In eerste instantie wordt hier voornamelijk gekeken naar de inzet voor additionele ondersteuning van noodoproepen en eerste hulp
 - **Real-time beelden en data helpen** beter inzichten te krijgen op een kost-effectieve manier en geven de mogelijkheid om team responsen beter in te richten en te sturen
 - Politie en brandweer zal voornamelijk gebruik maken **van kleinere drones op lage hoogte, meestal in-vehicle drones** (drones die in een voertuig passen). Op termijn (en afhankelijk van BVLOS-wetgeving en technologie voor lange vluchten) zou het mogelijk zijn om meer centraal de drones te bedienen en stockeren)

- Men verwacht de vraag van ongeveer **150 000 drones** => echter zal het te bekijken zijn in kader van budgettaire besparingen hoeveel er zullen effectief geadopteerd worden
- Andere overheidsdiensten zouden tegen 2050 ongeveer additioneel een **50 000 drones** gebruiken
- Ongeveer een **100 tal** drones worden verwacht de buitengrenzen van de EU te patrouilleren en tegelijkertijd gebruikt te worden voor milieu assessments uit te voeren
- 3 type missies
 - Stationary surveying door multicopters bestuurd door VLOS-aansturing (in-vehicle modellen)
 - Long range surveying (toekomstmuziek)
 - Higher altitude surveying
- Naast technologische en **wetgevende kader is ook procurement beslissingen een belangrijke factor** dat bepaald hoe snel Drone technologie hier zal geadopteerd zijn. Dit vanuit de afweging tussen investeringen in nieuwe technologie en middelen (drones) en bestaande aankopen van gevestigde kanalen
- **E-comm & delivery**
 - Pakket levering
 - Is business case waarvan ingeschat wordt dat deze perfect rendabel kan zijn op voorwaarde dat 1 piloot meerdere drones kan opvolgen/besturen tegelijkertijd.
 - Key factor is wetgevend kader m.b.t. BVLOS
 - Ongeveer 10% van de 7 miljard EU-pakketten komen in aanmerking
 - Vooral focus op pakketten **onder de 2,5 kg** (betreft ongeveer 60% van de totale pakketten)
 - Snellere delivery en toegang tot meer afgelegen en dichtbevolkte locaties
 - Vooral voor consumer en kleine business pakketten
 - Farma, DIY, voedsel, kleren, elektronica, ...
 - Tegen 2035 ongeveer **70 000 drones** voor 200 000 000 pakketten in EU
 - Tegen 2050 ongeveer een 100 000 drones
 - Note: last-mile delivery met drones zou **niet** rendabel zijn
 - Optimistische scenario's geven aan dat enkele retailers die voldoende schaal hebben een eventuele delivery middenman zouden kunnen elimineren
 - Business case wordt bepaald door
 - Bereikbaarheid van afleveradres
 - Afstand tov de afzender
 - Impact van alternatieven
 - Bulk cargo transport

- Tegen 2050 zouden er 500 EU-cargo toestellen zijn
- Deze zouden tegen 2050 volledig omgezet zijn naar ground based controlled
- Vanaf 2030 eerste onbemande cargo vluchten
- Logistieke sector in zijn algemeenheid
 - Drones in de **logistiek pas echt interessant worden wanneer ze autonoom kunnen vliegen** en onder controle kunnen blijven.
- **Transport en mobiliteit**
 - Vluchten zonder piloot voor civiele doeleinden heeft nog nood aan technologische en wetgevende ontwikkelingen. Alsook publieke acceptatie hiervan heeft nog lange weg te gaan
 - Tegen 2025 verwacht men de eerste volledig autonome wagens op de baan, de evolutie in deze toestellen zal de snelheid voor de luchtvaart tevens bepalen (vooral maatschappelijke aanvaarding)
 - Men verwacht ongeveer een 10 000 onbemande vliegtuigen tegen 2050 waarbij de eerste ongeveer 10 jaar na de zelfrijdende wagen zouden opkomen.
 - Voor de spoorwegen schat men met een paar honderd drones voor inspectie doeleinden. Op korte termijn zijn hier weinig tot andere business cases verwacht
- **Media**
 - Vooral voor film en fotografie
 - Verwachten een 30 000 tal drones (kleinere drones) die op lage hoogte zullen werken VLOS
 - Sport, entertainment, regionaal nieuws van de ongeveer 11 000 EU channels
- **Telecommunicatie**
 - Vooral drones voor routine inspecties van torens (case vrij gelijkaardig met energiemarkt)
 - Verwacht wordt een 3000 tal drones die 450 000 torens per jaar gaan inspecteren (indien elke drone 200 dagen per jaar kan vliegen)
 - Additioneel zou deze sector ook kunnen instaan voor de diensten in communicatie met high altitude drones
- **Mining & construction**
 - Civil surveying en site management
 - Additionele noden naar dataverwerking van grote datastromen (data capturing door drones)
 - Ongeveer 10 000 € verdienmodel per drone per jaar
 - Voor mining verwacht men op korte termijn ongeveer een 7 000 tal drones voor ongeveer 20 000 tal mijnen
 - Voor constructie plaatsen denkt men richting de 35 000 tal drones die opereren binnen dichtbevolkte gebieden
 - Wetgevend kader is hier bepalend voor adoptie

- **Verzekeringen**
 - Vooral voor inspectiedoeleinden
 - 3000 à 4000 drones die ongeveer 1,75 miljoen claims onderzoeken
- **Real estate**
 - Capture aerial views
 - Verwacht wordt een 15 000 tal drones
- **Research**
 - Focus op longer-range drones
 - BVLOS noodzakelijk!!!!
 - Onderzoek die nu niet mogelijk is
 - Geen details omtrent verwachtingen, schatting dat hier een kleinere hoeveelheid drones zullen nodig zijn, eventueel in combinatie met long-range drones die grenzen bewaken (multi-purpose)
- **Overheid & commercieel (Pg 28)**
 - Grote onzekerheid omtrent toekomst.
 - Spreken hier van een vicieuze cirkel => drie elementen die elkaar beïnvloeden en zullen bepalen hoe snel drone scenario's zullen worden aangenomen of ingezet
 - Wetgevend kader BVLOS vluchten boven bevolkte & onbevolkte gebieden
 - Technologie robuustheid
 - Maatschappelijke acceptatie
 - Onder conservatieve veronderstellingen gaan we nog steeds uit van een 100 000 tal drones tegen 2035. => **nog steeds grote groei**
 - Indien publieke acceptatie goed is dan verwacht men te gaan naar een miljoen tal drones

2.3. Drones => remmende factoren

- Regelgeving
- Veiligheid en efficiënte, samen met maatschappelijke aanvaardbaarheid zijn uitdagingen waar hard aan gewerkt moet worden en in grote mate de adopties succes zal bepalen
 - Vanuit de VS zien we dat naarmate civiele drone gebruik toeneemt dat terughoudendheid binnen overheden en regulatoren ook toeneemt
 - Voornamelijk bezig op technologische vlak met "identifying the drone"
- Afwezigheid vn BVLOS
- Additionele technologische evoluties op vlak van:
 - Big data-analyses (bijvoorbeeld voor predictive maintenance services, landbouw & research doeleinden)
 - Componenten en systemen voor aandrijving & batterijen

- Navigatie
- ATM-software
- 5 – 10 jaar nodig voor meest kritische **achterstand** weg te werken
- Conservatieve houding van bestaande bedrijfsleiders binnen reguliere industrieën van toegevoegde waarde
- Complexiteit en snelheid
- Focus op behoud van marge
- Begeleidend kader

2.4. Drones Markt evoluties in buitenland

- USA
 - The market for commercial and civilian drones will grow at a compound annual growth rate (CAGR) of 19% between 2015 and 2020, compared with 5% growth on the military side, according to BI Intelligence, Business Insider's premium research service.
 - 29,000 commercial drone pilots have been certified as of December 2016
 - 420,000 commercial drone pilots will be licensed by 2021
 - DroneDeploy users have generated more than \$150,000,000 in economic value to the industry over 10 million acres mapped
 - Tarieven
 - 145 \$/hr => foto
 - 168 \$/hr => mapping

2.5. Technologische ontwikkelingen

- De volgende generatie drones zullen “SMART DRONES” zijn
 - totally autonomous Drones, delivering data in real time
 - Smart sensors will control and monitor flight
 - built-in safeguards, networked together to enable coordination, collaboration and real time data delivery
 - technology that allows them to hook into the cloud-based UTM system
- Ingezet worden op
 - **Batteries** will get Better
 - Enable Drones to fly for hours instead of minutes.

- **Cameras** will be an intricate part of Smart Drones
 - Cameras will not only be used for aerial photography , the feedback to on-board computers will be used for orientation, navigation and recognition to implement obstacle avoidance.
- **Software** will enable Drones to analyse their surroundings
 - Rather than use on-board systems that increase weight and demand more battery power, Computer Vision Software will allow you to stream video back to an object recognition server. This will enable Drones to analyse terrain and act according to certain sets of pre- defined instructions.
 - These software algorithms that control flight are being re-written by a fanatical community of DIY open source contributors.
 - DJI also introduced an SDK (software development kit) for its Inspire 1 and Phantom 3 drones. The system is meant to allow developers to build applications for those devices.
- **Sensors** to detect and avoid obstacles
 - biggest hurdle for Drone technology to clear in order to gain FAA approval for commercial use, is development of systems to prevent them from crashing into people or property, each other and even more important, into manned aircraft.
 - key challenge in developing such a “sense-and-avoid” system has been developing technology that can reliably detect the presence – and the course – of other aircraft and obstacles in real-time and to engineer it into a package small enough and light enough for quadcopter drones.

3. Notities

3.1.1. Rapport: Toekomstverkenningen arbeidsmarkt 2050; Steunpunt Werk & KUL; Luc Sels, Sarah Vansteenkiste, Heidi Knipprath; 2017

“Hoe zou de arbeidsmarkt functioneren in 2050? Hoe zouden we onze systemen van (voortgezette) opleiding en vorming bijsturen om ie verre toekomst goed gewapend tegemoet te gaan?” pg 3

Factoren die o.a. de arbeidsmarkt projectmodellen in grote mate beïnvloeden zijn beleidsinterventies, arbeidsaanbod bewegingen en fluctuaties van economische conjunctuur. Pg 3

Uitgangspunt in de studie betreffende maakbaarheid van de toekomst:

- “Technologie en digitalisatie zijn middelen die we ter beschikking hebben en kunnen inzetten voor meer welvaart en welzijn.”
- “Kwalificaties en competenties zijn beïnvloedbare variabelen die we via doordachte keuzes in onderwijs en vorming kunnen sturen en in de school van de toekomst zullen realiseren.

Uitgangspunt in de studie betreffende samenstelling van de werkende beroepsbevolking wordt bepaald door:

- Demografische dynamieken
- Openheid t.o.v. nieuwkomers in onze samenleving
- Maatschappelijke norm m.b.t. aard en duurtijd van loopbanen
- Maten van wapening van schoolverlaters t.o.v. de gecreëerde jobs

Uitgangspunt in de studie betreffende hoe loopbanen en arbeidsvoorwaarden er zullen uitzien:

- Bepaald door menselijke keuzes

Samenstelling van de beroepsbevolking wordt, meer dan bij de arbeidsvoorwaarden, bepaald door een dynamiek uit de samenleving eerder dan een menselijk individuele factor.

Uitgangspunt van de studie => hanteren zelfde geleidelijkheid van markt evolutie uit verleden om project naar 2050 te maken. Pg 4

Laatste 30 jaar steeg de activiteitsgraad in het Vlaamse Gewest van 60,6% in 1985 naar 70,0% in 2015.

- Vrouwen in 1985 => 45,1% en in 2015 => 66%
 - Sterke stijging van actieve vrouwen tussen 25-49j en 50+
 - Daling actieve vrouwen tussen 15-24j
- Mannen bleven ongeveer stabiel tussen de 73% en 76% actief

Verskil in activiteitsgraad tussen mannen en vrouwen worden kleiner naarmate verder in de tijd gaan. Vermoed wordt dat rond 2025 dit nog slechts 1,3% verschil zal zijn.

Vermoeden dat tegen 2031 ongeveer 76% zal actief zijn en rond 2050 74%. Note: stijging van beroepsactiviteiten van 50+ wordt even stijl doorgetrokken naar de toekomst om tot deze projectie te komen. Hoe realistisch is dit? Pg 5-6

Groot arbeidsaanbod is belangrijk voor. Pg6

- Goed werkende arbeidsmarkt
- Opvangen van veranderende samenstelling van bevolking

Verskil in levensverwachtingen tussen mannen en vrouwen worden kleiner naar de toekomst. Tegen 2050 verwachten ze dat vrouwen gemiddeld 88,7 jaar oud worden en mannen 86,2 jaar oud. T.o.v. 2015: vrouwen 84,2 jaar en mannen 79,7 jaar. Pg 6

Verouderingsproces zal een grote druk leggen op de arbeidsmarkt en vooral op de bevolking op arbeidsleeftijd (18 – 66 jaar). De afhankelijkheid van niet-actieve bevolking (67+) en de actieve bevolking wordt geschat te stijgen naar 43,4% tegen 2050. Afhankelijk van evoluties binnen de gezondheidszorg kan de gemiddelde levensverwachting nog hoger zijn waardoor de afhankelijkheid nog groter is. Kunnen we de cutoff van 67 jaar nog aanhouden om projecties te maken van de actieve/niet-actieve bevolking en de arbeidsmarkt? Pg 7 – 8

Aantal vrouwen aan het werk is sterk gestegen de laatste 30 jaar => van 40,2% in 1983 tot 69,2% in 2015. Ook deeltijdswerk bij vrouwen is gedurende deze periode ook sterk gestegen van respectievelijk 21,2% naar 42,9%. Merk op: tussen 2006 – 2015 is er een stagnatie van deeltijdswerk bij vrouwen. => indien deze situatie doorgetrokken worden zal tegen 2050 een lichte daling naar 42,1% zijn van deeltijdswerk bij vrouwen. Indien we kijken naar de langere periode zal deeltijdswerk tegen 2050 bij vrouwen stijgen naar 60%. Pg 8-9

Deeltijdswerken kan mogelijks ook geremd worden

- Door sterke groei van hoger opgeleiden => doorgaans zijn vooral lager geschoolden sneller verkocht voor deeltijdswerken dan hoger opgeleiden. Pg 9
- Door invoering van aangepast werk omstandigheden zoals flexibele uren en thuiswerk

Onderwijsniveau van bevolking is afgelopen decennia fors gestegen => positief voor omschakeling naar kennis gedreven en innovatieve economie. “Generatie effect” zorgt ervoor dat gemiddelde opleidingsniveau verder stijgt (ene generatie geeft door aan volgende generatie) => cohorte effect

Tegen 2050 is het aandeel hooggeschoolden een duidelijk groter aandeel dan midden- en laaggeschoolden. Dit brengt met zich mee dat op de arbeidsmarkt een snelle toename zal zijn van hooggeschoolden en het de gemiddelde toetredingsleeftijd tot de arbeidsmarkt. Migratiegolven zouden slechts een beperkte impact hebben op deze voorspellingen. Pg 10

Activiteitsgraad van Vlaamse jongeren tussen 15 – 24 jaar zou dalen tot 23,8% in 2050 daar dat dit nu nog boven de 30% is. Pg 11

In 2050 kan een gemiddelde arbeidsuittrede leeftijd op 63,3 jaar liggen. Pg 12 (houdt geen rekening met impact van nieuwe pensioenshervormingen)

Gemiddelde jobanciënniteit is gestegen tussen 1992 en 2015 voornamelijk door de opvallende vergrijzing van de Vlaamse beroepsbevolking => mensen blijven langer in zelfde job. Richting 2050 wordt er verwacht een licht dalende trend te zijn van de gemiddelde jobanciënniteit naar een 9,6 jaar t.o.v. 11,5 jaar in 2015. Pg 14

Flexibele loopbanen zijn nog steeds in beperkte mate het geval in België. Bevraging van heeft aangetoond dat jongeren voorstander zijn van een stabiele loopbaan. Dit betekent dat er geen mentaliteitswijziging is t.o.v. enkele jaren terug. Pg 14

- Impact van digitaliseren en robotisering op mobiliteit van loopbanen is weliswaar niet geheel duidelijk.
- Onduidelijk indien flexibelere en wendbaardere contracten de norm worden (zie employability contracten van 5 – 7 jaar) => cfr. stemmen uit Nederland
- Mogelijks belangrijke impact is wie we verantwoordelijk achten van duurzame inzetbaarheid
 - Werknemer => mogelijks grotere mobiliteit in de toekomst
 - Werkgever => veel minder mobiliteit in de toekomst

Mate van adoptie van flexibele arbeidsvormen bepaald door: Pg 16

- Economische groei en conjunctuur

- Arbeidsrechtelijk kader (bijv. ontslagregelingen)
 - Versoepeling van deze regels kan leiden tot meer flexibelere vormen aan nemen
- Globalisering en digitalisatie
 - Is dual!!! => enerzijds vergroten ze de nood aan arbeidsflexibiliteit binnen bedrijven, anderzijds verhogen ze de vraag naar specifieke kennis & competenties bij bedrijven wat weer zorgt voor langere arbeidsrelaties.
- Groei en/of krimp van aantal grotere bedrijven => indien aantal stijgt zal aantal zelfstandigen dalen.
- Toegang tot ICT maakt het makkelijk voor zelfstandig arbeid
- Groeisectoren hebben meestal meer zelfstandigen
- Deeleconomie kan zelfstandig arbeid doen stijgen

Aandeel hooggekwalificeerde jobs zou anno 2050 57,7% zijn, midden gekwalificeerden schets 30,5%. Overige is laaggekwalificeerd. Opmerking: sinds 1993 is er een sterke stijging van hooggekwalificeerden maar een daling van midden gekwalificeerden. Laag gekwalificeerde bleven ongeveer gelijk over de duur. Pg17

Algemene trend is meer hoofdarbeid dan handarbeid. Pg 17

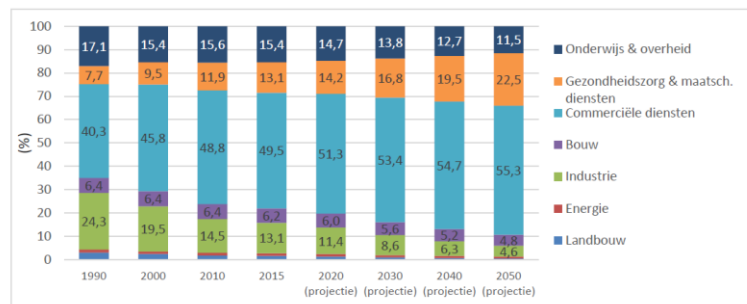
Globalisering en digitalisering gaat een verdere druk zetten op het brede segment van midden gekwalificeerden. Enkel vergrijzing zal vermoedelijk zorgen voor een grotere nood aan midden gekwalificeerden specifiek binnen de verzorgende sector. Laag gekwalificeerden worden behouden door persoons- en plaatsgebonden karakter van de jobs en overheidssubsidiering. Pg 18

Digitalisatie kan weliswaar ook een drukkend effect hebben op hooggekwalificeerden indien digitalisatie oplossingen erin slagen complexe vraagstukken op te lossen. Pg 18

Sector tewerkstelling tendensen: Pg 18

- Desindustrialisering en opgang dienstensector zijn elkaars tegenpool
- Industrie:
 - 1990: 24,3%
 - 2015: 13,1%
 - 2050: 4,6%
- Dienstensector:
 - 1990: 40,3%
 - 2015: 49,5%
 - 2050: 55,3
- Gezondheidszorgen en maatschappelijke diensten:
 - 1990: 7,7%
 - 2015: 13,1%
 - 2050: 22,5%
- Onderwijs en overheid:
 - 1990: 17,1%
 - 2015: 15,4%
 - 2050: 11,5%
- Bouw
 - 1990: 6,4%
 - 2015: 6,2%
 - 2050: 4,8%
- Energie en landbouw blijft klein:
 - Energie

Figuur 10. Evolutie van het aandeel van de sectoren in de totale werkgelegenheid (Vlaams Gewest; 1990-2015, projectie 2016-2050)



Bron: HERMREG – FPB, SVR, IWEPS, BISA (Bewerking Steunpunt Werk)

- 2015: 1,1%
- 2050: 0,8%
- Landbouw
 - 2015: 1,6%
 - 2050: 0,5%

Gezondheidszorg en maatschappelijk diensten zullen op termijn een heel beperkte productiviteitsverbetering kennen en, in combinatie met de stijging van de vraag, zal dit leiden tot een grotere tewerkstelling.

Industrie output nam toe de afgelopen jaren maar de arbeidsproductiviteit ook (in grotere mate) waardoor tewerkstelling systematisch daalde. => bedenking: is de industrie niet over zijn hoogtepunt heen op vlak van productiviteitsgroei door de kapitalintensivering van de voorbije decennia? De winsten blijven immers dalen. Zal verdere productiviteitsverbetering zich dan wel doorzetten of zal de daling in tewerkstelling toch ergens geremd worden richting 2050? Pg 19

Digitalisering wordt aanzien als een jobvernietigende innovatie. Pg 19

Impact van digitalisering zou geringer zijn dat initieel aangenomen => slecht 7% van de werkgelegenheid een hoge kans op digitalisering vertonen => vooral commerciële dienstensector zal digitalisatie sterkst ondervinden. Hieronder vallen voornamelijk de deeldiensten binnen de financiële sector. Deeldiensten die arbeidsintensiever zijn zullen minder impact kennen (dienstencheques activiteiten) pg 19

Snelheid van technologische evolutie leidt tot onbehagen. Een van de redenen hiertoe is dat veel burgers het gevoel hebben dat ze de nieuwe analfabeten zijn en de kansen en risico's van digitalisatie niet kunnen vatten. Pg20

Impact van technologie is op dit moment ook moeilijk te voorspellen zolang deze niet in ruim gebruik is, echter wanneer deze in ruim gebruik raakt zakt de mate van controleerbaarheid. => paradox dat beleid, mens en maatschappij moeilijk maakt om heldere positie in te nemen. Pg 20

We ervaren ook dat technologie inbreekt waar we niet verwachten. Pg 20

Onrust gaat gepaard met fascinatie, verwondering en hoop => vooruitgangsoptimisme en technologiepessimisme gaan hand in hand. Pg 20

Future of Employment stelt voor dat 47% van de jobs in VS (39% in België) kan worden weg-geautomatiseerd in de volgende 20 jaar. Echter is de realiteit niet in te schatten op dit moment. Pg 20

Bij Digitalisering en Robotisering wordt vooral gefocust op jobdestructie maar statistieken wijzen uit op job toename de afgelopen jaren. Aantal werkzoekenden blijft dalen en aantal vacatures blijft stijgen. Reden waarom vooral de destructie in het nieuws komt is omwille van de **geleidelijkheid** => Jobs verdwijnen gaat plots en, gezien grote bedrijven vooral getroffen werden de laatste jaren, in grote getallen in één keer. Terwijl jobcreatie vooral bij kleinere bedrijven gebeurt en over verloop van langere termijn. Weliswaar kent jobcreatie wel een grotere continuïteit dan jobverlies. Pg 21

Met winnaars en verliezers. Zo wijzen Graetz en Michaels (2015) op basis van een indrukwekkende studie naar de effecten van industriële robots (17 landen, 1993-2007) op een reeks economische uitkomsten: pg 22

- “We find that industrial robots increased labor productivity and value added.
- We find that the contribution of increased use of robots to economic growth is substantial [...].
- We find that robot densification increased both total factor productivity and wages.
- While we find no significant effect of industrial robots on overall employment,
- there is some evidence that they crowd out employment of low-skilled and, to a lesser extent, middle-skilled workers”.

Niet ondenkbaar dat ook sommige taken en jobs van hogeropgeleiden in toenemende mate routiniseerbaar worden. Wat zich afspeelt in bank- en verzekeringswezen wijst al in die richting. De omvang van dit effect is afhankelijk van de slimheid van machines (Went, Kremer & Knottnerus, 2015). Pg 22

Uitgangspunt voor studie is dat niet digitalisering en jobs geen zwart-wit iets is. Vele andere onderzoeken gaan uit dat digitalisering volledige jobs doet verdwijnen eerder dan, wat realiteit aangeeft, dat ze slechts bepaalde taken/activiteiten gaat overnemen eerder dan volledige jobs. Er is meer bewijs van symbiose of complementariteit dan destructie. Pg 22

Grootste golf van jobdestructie door automatisatie reeds achter ons => zie industrie tewerkstelling tussen 1990 en 2015. Pg 23

Menselijk verwachting is ook belangrijk! Het is niet omdat iets geautomatiseerd kan worden dat ook succesvol kan zijn. Bepaalde verwachtingen gesteld door mensen in diensten/producten geven juist de meerwaarde van het persoonlijk contact aan. Dus ook hier is eerder een complementariteit plausibeler dan een volledige digitalisering. Afstemming tussen enerzijds het digitale en anderzijds de human-touch.

Complementariteit is dus eigenlijk een remmend effect van technologische evolutie. Pg 23

Andere remmende effecten: pg 24

- Ingebruikname van technologie verloopt vaak traag omwille van
 - Technische beperkingen zoals:
 - Complexiteit
 - Financieel (ook kost van onderhoud is soms hindernis)
 - Juridisch
 - Sociaal-ethische
 - Heroriëntering van werknemers
 - Risico op offshoring kan afnemen door toevoeging van gedeeltelijke automatisering (loonkost wordt minder belangrijk)
 - Groeiprognose van de economie => tasten nog in het duister welke impact digitalisering hier heeft.

Indien door toenemende digitalisatie de productiviteit van de werkende bevolking stijgt kan de er een algemene prijsdaling ontstaan wat terug tot jobcreatie kan leiden door stijging van vraag naar diensten en producten. Pg 24

Zie integrale agenda voor 'robot en samenleving'. (Vandaag hebben we nood aan een integrale agenda over 'robot en samenleving'. We moeten er daarbij van uitgaan dat digitalisering ons niet zomaar 'overkomt' of 'overvalt') => dergelijk initiatief zouden we ook kunnen doen voor de drone industrie. Drones maken deel uit van een bredere digitalisatie van de industrie en kunnen dus integraal deel uitmaken van dergelijk agenda, echter een afzonderlijke agenda gebaseerd op input van overheid samen met deze van de gebruikers, de industrie, onderzoek en academische instellingen, ... pg 24

Het is niet onwenselijk of oninteressant dat scholing naar de toekomst zich vooral gaat focussen op mensen productiever te maken samen met robotica. Pg 26

Computeranalfabetisme, gebrek aan digitale stuurvaardigheden en beperkte informatievaardigheden worden steeds groter wordende risico's voor actieve bevolking. Pg 26

Naar toekomst wordt verwacht dat scholing een nog grotere scherpere verdeling zal maken van kansen, werk en werkloosheid. Pg 26

Houdbaarheid van kwalificaties en competenties zal door de digitale transformatie verkort worden, zelfde geldt voor levensduur van bedrijven en organisaties. Wedbaarheid van organisaties en houding tov verandering en innovatie worden belangrijke aspecten om te overleven. Ook dragen organisaties steeds een grotere verantwoordelijkheid naar opleiding van werknemers. Pg 26

Waarde van een diploma kent een snellere devaluatie. Pg 26

De digitale transformatie en daarbij horende innovatie-snelheid versterken dit proces. Organisaties zullen hierdoor gedwongen worden tot nog meer wendbaarheid, een vlakke, niet-hiërarchische structuur, vermogen tot radicale innovatie en oog voor incrementele verbetering. Pg 26

Studie stelt volgende richtingen van belangrijke elementen uit de architectuur van toekomstige verdergezette opleidingen: pg 28- 30

- Aandacht voor digitale vaardigheden
- Belang van complementaire vaardigheden (mens/machine)
- Bepalen waar we machines liever niet zien komen
- Focussen op werk dat wellicht niet zal worden gedigitaliseerd
- Zuurstof tanken in ons curricula
- Mikken op STEAM eerder dan op STEM
- Inzetten op probleemoplossend vermogen
- Nood aan uitgekiend informatiesysteem
- Debat over aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt
- Regeringsbeleid nastreven i.p.v. functioneel beleid
- Korte en lange termijn combineren

Moeilijk ter voorspellen welke sleutelcompetenties werknemers op termijn nodig zullen hebben op de op-dit-moment-nog-onbekende beroepen. Wel is duidelijk dat voldoende technologische skills heel belangrijk zullen zijn om in de veranderende en digitalere wereld van werk aan de slag te kunnen gaan/blijven. Pg 44

Door deze snelle technologische evoluties en snelle veranderingen van jobinhoud en arbeidsorganisaties is het belangrijk dat de actieve bevolking zich snel en eenvoudig moet kunnen aanpassen aan de nieuwe veranderingen. Pg 44

Actief leren is volgens de studie een vierde pijler, naast personalisering, samenwerking en informalisering, dat extra belangrijk wordt met de ontwikkeling van nieuwe vaardigheden. Essentieel voor een duurzame ontwikkeling. Pg 45

Meer en meer maakt gebruik van volwassenonderwijs. Pg 46

3.2. [Jaarverslag VIL 2016; VIL; Danny Van Himste, Liesbeth Geysels; 2017](#)

Mobiliteitsproblemen in Vlaanderen vormen een belangrijke bedreiging voor België om onze status als centrale draaischijf van transport in EU te verliezen. Pg 5

VIL is het innovatieplatform voor de logistieke sector in Vlaanderen. Pg 7

Ambitie van VIL is om van de transport en logistieke sector in Vlaanderen de centrale toegangspoort te maken van Europa. Zoals Singapore voor Azië. Dit brengt met zich mee: meer jobs, meer toegevoegde waarde, meer import & export, Vlaanderen in koppositie win world logistics performance index. Pg8

Logistieke structuren transformeren mee door de opkomst van de digitalisering. Deze is van groot belang voor de toekomstige duurzame groei en concurrentievermogen. Pg 9

Inzet van technologie en pen communicatieplatformen wordt noodzakelijk om logistieke processen efficiënt, flexibel en betrouwbaar te beheren en controleren. Pg 9

VIL ambieert de rol van Vlaanderen als digitale supply highway. Pg 9

Industrie 4.0 (“de nieuwe maatschappij”) waar iedereen geconnecteerd is, is een streven voor de Vlaamse logistieke industrie => havens moeten nog een grote stap zetten naar mega infrastructuur, interoperabiliteit, interconnectiviteit en samenwerkingsmodellen. Pg 9

VIL ambieert de rol om onze Vlaamse gateways als state-of-the-art te profileren als geprefereerde hubs in en voor EU in de wereld. Pg 9

Duurzaamheid brengt met zich mee dat de logistiek in Vlaanderen een voorbeeld moet zijn voor de rest van de wereld op vlak van duurzame handel en logistiek. Meer inzetten op nieuwe economieën, multimodaliteiten, alternatieve brandstoffen, hernieuwbare energie en slimme stadslogistiek. Pg 10

Klantenbeleving in verkoop is erg belangrijk en vormt belangrijke strategische doelstelling van het VIL om in Vlaanderen naar te streven. Door de revolutie op de manier waarop de consument producten en diensten aankoopt is een grote focus om de online en offline (fysische) afzetkanalen steeds dichterbij elkaar te brengen en te verweven. **Moeten mee evolueren naar een model waarbij de consument eender welke aankopen kan doen uit het volledige assortiment op eender welke manier en laten leveren op eender welke plaats en tijdstip.** Pg 10

Projecten afgerond in 2016 => drones in de logistiek pg 12

VIL onderzocht in welke toepassingsgebieden dat drones inzetbaar waren voor de logistieke sector en welke de economische en technische voordelen waren alsook de haalbaarheid. De conclusie is dat drones in de logistiek pas echt interessant worden wanneer ze autonoom kunnen vliegen en onder controle kunnen blijven. Op moment van de studie (2015 – 2016) was dit technologisch nog niet ver genoeg gevorderd alsook het wettelijke kader te beperkt klaar.

3.3. European drones outlook study; SESAR; 2016

Verzamelen van data, dat eerder onbereikbaar was, is één van de kern toegevoegde waarden van de drones. Naast de militaire toepassingen die drones reeds vervullen is de commerciële toegevoegde waarde in opmars. Pg 3

Vele van de EU-staten hebben eigen wetgeving ontwikkeld voor drones. Een volgende stap is dat EASA een performance based framework ter beschikking stelt voor verdere regelgeving. Pg 3

US & Israël vooral actief in bouwen van militaire drones. Pg 3

China vooral actief in vrijetijd drones => meer geschikt voor commerciële doeleinden. Pg 3

Tegen 2035 zou de meerwaarde van drones in EU rond 10 miljard liggen en tegen 2050 ronde de 15 miljard euro. Deze meerwaarde zouden voornamelijk gemaakt worden door de adoptie van de drones binnen de civiele wereld (overheden en commerciële functies). Niet tegenstaande, op korte termijn, zijn vooral de militaire en vrijetijd markt de grootste drone gebruikers met een meerwaarde van ongeveer 2 miljard omzet in EU. Pg 3

Snelheid ontwikkeling van de drone industrie hangt voornamelijk af van de mogelijkheid en vrijheid om op geringe hoogte te kunnen vliegen. Tegen 2050 verwachtte men een vloot van ongeveer 7 miljoen drones actief in EU voor overheid- en commerciële missies.

Zowel in landelijke als stedelijke omgeving verwacht met een stijging van drone gebruik

- **Agricultuur:** verwacht dat men meer dan 100 000 drones actief worden ingezet voor precisie agrocultuur om productiviteit te verhogen
- **Energy sector:** meer dan 10 000 drones voor inspectie opdrachten en reductie van persoonlijke risico's
- **Transport en logistiek:** meer dan 100 000 drones om diensten te verlenen aan samenleving (van pakjes tot medische materiaal, ...)
- **Publieke veiligheid en beveiliging:** 50 000 drones voor lokalisatie van personen en toegang tot plaatsen die nu ontoegankelijk zijn wegens gevaar

Vraag brengt nieuwe ontwikkeling noden van drones mee. Pg 4

Robuustere versies van deze systemen zullen op termijn verwacht worden grenzen en wateren te bewaken alsook andere overheidsopdrachten. Op langer termijn zullen grotere versies verwacht worden ingezet te worden voor commerciële doeleinden die in eerste instantie werken met OPTIONELE-piloten. Na 2030 verwacht men een onbemande inzet van gelijkaardige systemen => ook voor personenvervoer. Hoewel hier nog een grote mentale switch moet gebeuren bij de mensen. Pg 4

Focus domeinen voor drone ontwikkeling zijn nu vooral: Pg 5

- Technologie
- ATC
- Security & cyber reliance
- Test omgevingen

Deze optimalisaties zouden de komende 5 tot 10 jaar moeten gebeuren voor geschatte budget van ong. 200 miljoen. Pg 5

Drones leggen nieuwe vereisten op naar ATC systemen, vooral door hun vlucht op lage hoogte vormen ze nieuwe en additionele risico's

Men schat dat tegen 2050 ongeveer 20% van de vliegtijden afkomstig zullen zijn van remote of optioneel gepiloteerde vluchten. Hierdoor moet ingezet worden op: Pg 6

- Nieuwe procedures en technologie voor de management van het luchtruim

Om het gat de dichtten met China en US zouden we 200 miljoen vanuit EU moeten investeren vooral op technologie en procedures voor lage vluchten te beheren en controleren. Pg 6

Conclusies studie:

- EU-vraag voor drone producten en diensten geschat op 10 000 miljoen (tegen 2050)
- Investment nodig van ongeveer 200 miljoen
- 5 – 10 jaar nodig voor meest kritische achterstand weg te werken
- Nood aan 1 EU-drone markt

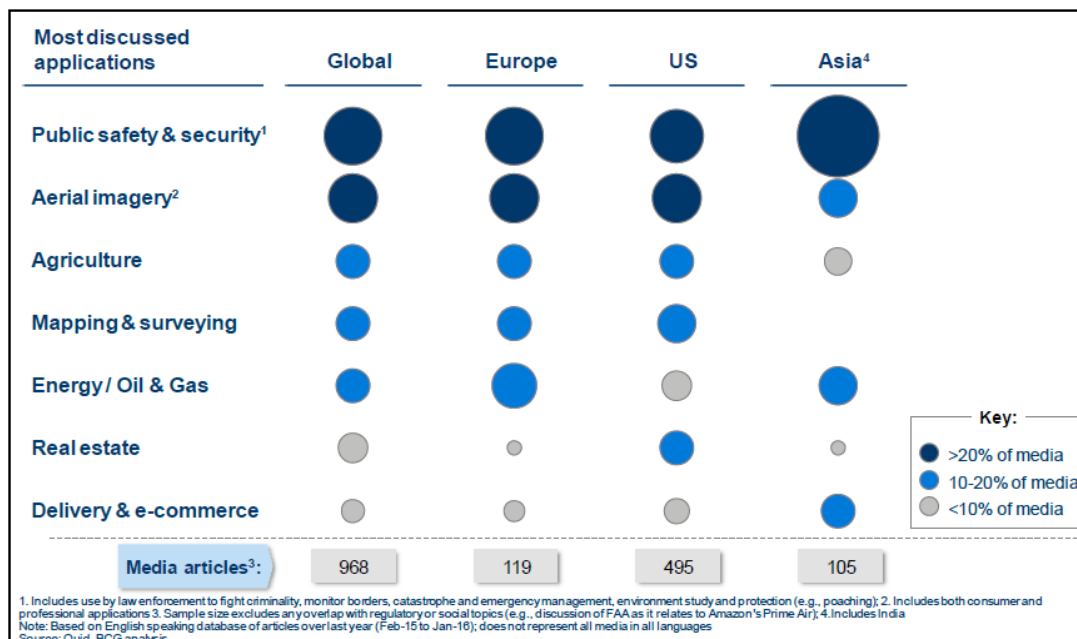
Organisaties en overheden kijken vooral naar de adoptie van drones voor de reductie aan risico, optimalisatie van processen en nieuwe vormen van klanten en maatschappelijke diensten/waarden te creëren. Pg 8

Huidig gebruik van drones vooral binnen:

- Inspecting industrial infra
- Bewaking en beveiliging van pijpleidingen, elektriciteitslijnen, ...
- Mapping & surveying
- Analysering van gewassen binnen landbouw
- Transport van medisch materiaal
- Overdracht van realtime data

Studie van EU toont volgende foto van meest besproken drone applicaties: Pg 9

Figure 2: Applications by region based on media attention



Willen we verder evolueren in de drone industrie dan zal er vooral moeten gewerkt worden aan competenties en middelen binnen volgende domeinen:

- Technologie
- Regelgeving en privacyrichtlijnen
 - => zie ook EU framework dat nu wordt ontwikkeld ter harmonisering van de regelgevingen over EU grondgebied
- ATM

Er moeten sociale problemen/drempels betreffende privacy en accidenten overwonnen worden m.b.t. drone vluchten boven bewoonde gebieden. Pg 10

ATM is sleutel oplossing voor bewaking van veiligheid en standaarden van luchtvaart wanneer men kijkt naar drones. Pg 10

Additionele technologische evoluties op vlak van: Pg 11

- Big data-analyses (bijvoorbeeld voor predictive maintenance services, landbouw & research doeleinden)
- Componenten en systemen voor aandrijving & batterijen
- Navigatie
- ATM-software

Reeds veel werk gedaan op vlak van geautomatiseerde vluchten, nu kijken naar regelgeving hierrond

Drone markt wordt verwacht aanzienlijk te groeien de komende jaren. Verdere ontwikkeling van de markt wordt, naast de reeds bestaande militaire doeleinden, vooral verwacht binnen andere sectoren en voor andere doeleinden zijnde commercieel en/of sociaal, overzicht:

Figure 3: Framework to assess Government & Commercial demand

Mission types	Sectors profiled in-depth					Other growth sectors included in study			
	Agriculture	Energy	Public safety & security	Delivery & e-commerce	Mobility & transport	Mining & construction	Telecom	Insurance	Others
Localized Surveying (primarily VLOS)		✓ Infrastructure sites	✓ Police & fire, in-vehicle units			✓ Bridge, crane & buildings	✓ Cell tower inspection	✓ Roof & site inspections	✓ Real estate, private security, media, indoor
Long range Surveying (primarily BVLOS)	✓ Crop & livestock monitoring	✓ Pipeline & power lines	✓ Police & fire, disasters, wildlife		✓ Railway inspection	✓ Site surveying	✓ Cell tower inspection	✓ Disaster impact	✓ University & research, especially wildlife
Light load movement (primarily BVLOS)	✓ Crop spraying / pellet application			✓ Parcel, medical supply, delivery		✓ Transport/light critical material			✓ Ports, Indoor/light goods movement
Long endurance Surveying (primarily ≥ 150m)	✓ Large land monitoring	✓ Pipeline & power lines	✓ Border control, maritime, environment surveillance						✓ University & research, especially wildlife
Unmanned aviation				✓ Cargo planes, airfreight	✓ Passenger planes & rotorcraft				
Others		✓ Tethered wind energy prod.					✓ Connectivity provision		

Public safety also includes prison surveillance and examples for environment include poaching prevention; University and research examples include animal breeding monitoring, geological studies

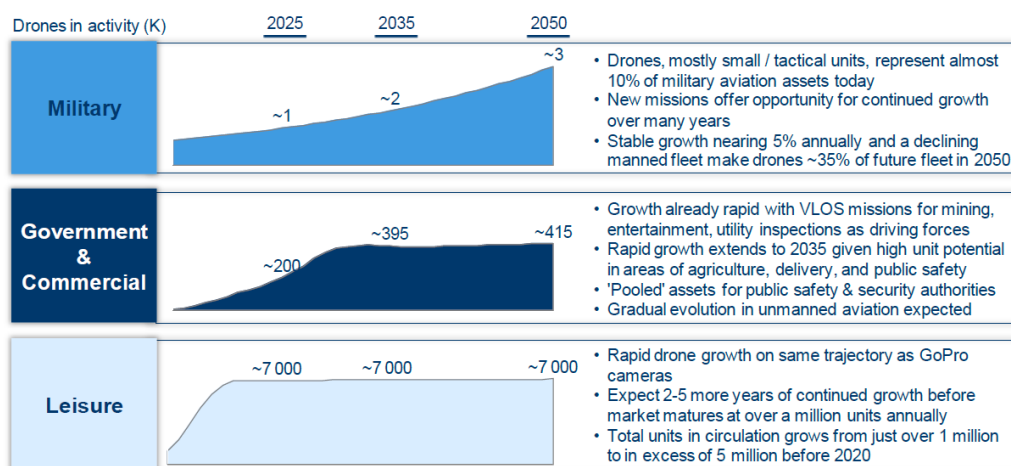
Belangrijke assumpties die gehanteerd werden voor deze studie om een voorspelling te maken van de toekomst zijn volgende elementen: pg 16

- Militaire inzet van drones zal blijven stijgen en zal aanleiding geven tot nieuwe vormen van drone gebruik. => Militaire sector als voorbeeld en "incubator ground" voor nieuwe toepassingen?

- Technologisch evoluties blijven aan zelfde tempo groeien en worden niet belemmerd
- BVLOS vluchten worden op termijn toegelaten, ook binnen bevolkte gebieden, waarbij regelgeving consistent is over de EU
- In toekomst laat de regelgeving en BVLOS-systemen toe dat verschillende drones worden beheerd gepiloteerd vanop afstand door enkele operator
- Aanvaardbare rates voor verzekeringen, licenties, ... die mogelijk maken om onderliggende economische draagvlak rendabel te krijgen
- Maatschappelijke aanvaarding van drones

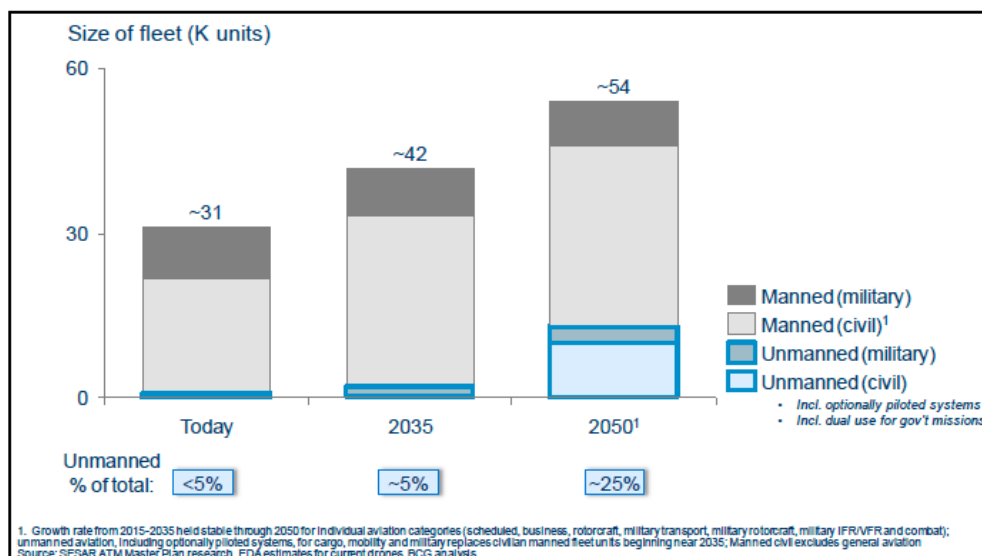
Voorspelling van drone gebruik:

Figure 4: Total fleet size (Current through 2050)



De verwachting is dat tegen 2050 ongeveer 20% van de cargo, business en civiele vluchten onbemand zouden zijn. Deze evolutie zou niet beginnen voor 2030!!!! Pg 18

Figure 5: Comparison of defence and certified drones vs. manned aircraft (excluding general aviation)

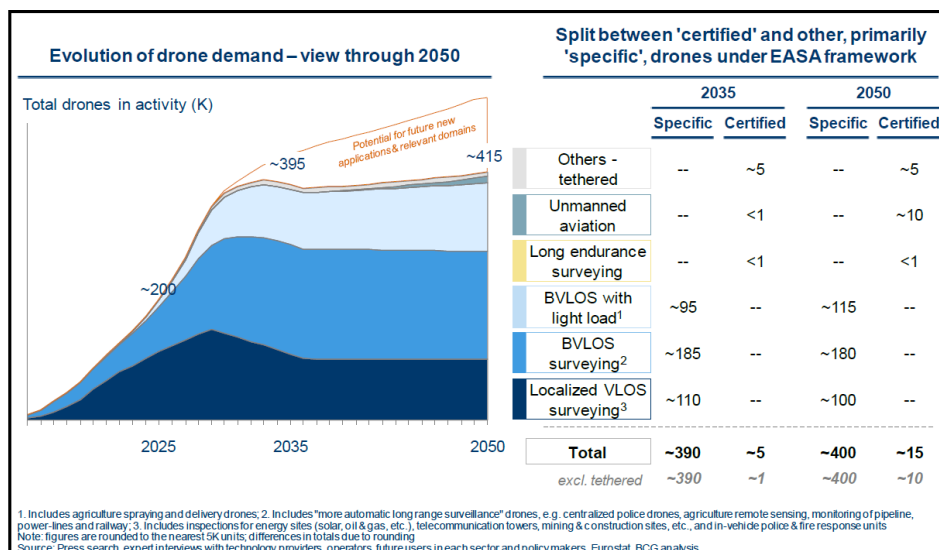


Meest van de drone vluchten tegen 2050 zouden nog steeds op lage hoogte zijn (onder de 150m). pg 19

Toekomstige inzetbaarheid van drones o.b.v. activiteit type: (vanaf pg 20)

- Op dit moment meest actief is mapping & inspecties
- VLOS-gebruik zal snel stijgen op korte termijn voor volgende activiteiten omdat dit de minste drempels heeft om vlak van systemen en regelgeving. Samen goed voor ongeveer 100000 drones tegen 2035
 - Energie infra inspecties
 - Publieke veiligheid en beveiliging
 - Mining en bouw
 - Verzekeringen
- BVLOS-gebruik heeft groter potentieel maar kent tragere groei op korter termijn.
- BVLOS voor mapping en surveying zal tegen 2035 ongeveer 180 000 exemplaren hebben vliegen (vooral fixe dring) voor volgende doeleinden
 - Agricultuur remote sensing
 - Inspecties van energy netwerken, pijpleidingen en railway
 - Later ook voor
 - Media doeleinden
 - Verkeersinformatie
 - Sportverslaggeving
 - Mining en bouw
 - Research
- BVLOS voor light load transport tegen 2035 => 90 000 drones op lage hoogte voor
 - Medische materiaal
 - Industriële leveringen
 - Pakket levering
- BVLOS-drones voor lange vluchten op grotere hoogte vooral voor patrouilles van grenzen, maritieme locaties, milieu assessments
 - Heel kleine hoeveelheid
 - Vooral afkomstig als verlengde van militaire sector
- BVLOS ter vervanging van huidige vliegtuig vloot voor commerciële vluchten zal verwacht worden te stijgen tot 10 000 toestellen tegen 2050 afhankelijk van de maatschappelijke aanvaarding
 - Wordt niet verwacht voor 2035 van de grond te komen (wel veel research tot dan)
 - Wordt verwacht ongeveer 10 jaar na zelfrijdende wagen

Figure 7: Demand outlook by type of mission



Vraag verwachtingen per industrie (vanaf Pg 24)

- **Agricultuur (Pg 23)**
 - Vraag naar voedsel zal tegen 2050 verdubbelen t.o.v. vandaag =>
 - Brengt een uitdaging met zich mee naar verdere efficiëntie en productiviteit verbeteringen van landbouw
 - Nood aan “groenere” manier van landbouw
 - In totaal verwacht wordt tegen 150 000 drones tegen 2035 en 145 000 drones tegen 2050
 - Deze drones zullen vallen onder de categorie van verdere robotica in de agricultuur
 - Business cases: Precision agriculture
 - Long range surveying (= remote sensing)
 - **125 000 drones** BVLOS tegen 2035 voor surveying en mapping
 - Toepasselijk voor alle type landbouw (agri, vee, vis, ...)
 - Focus op detectie o.b.v. sensors
 - Verwachte adoptie van ongeveer 75 000 landbouwbedrijven die eigen drones zullen hebben (eigen/lease)
 - Overige doeleinden nog eens een 50 000 drones
 - Long range, light payload spraying & seeding
 - **25 000 drones** voor spraying/seeding tegen 2035
 - Door de nood aan het verplaatsen van gewicht (payload) zal hier vooral gekeken worden naar multicopters
 - BVLOS is belangrijk voor deze doeleinden
 - Regelgeving zal moeten aangepast worden gezien huidige EU-wetgeving niet toelaat dat vanuit de lucht wordt besproeid
- **Energie**
 - De business case is hier voornamelijk gefocust op de reductie van ongevallen en persoonlijke risico's en verhogen van de snelheid. Energielijnen hebben een ideaal karakter om geïnspecteerd te worden door drones aar dit veel **veiliger, sneller en goedkoper** kan dan helikopters en via beklimming van werknemers te velde.
 - **Nu reeds** drones gebruikt binnen olie- en gasindustrie voor **offshore** inspecties van infra
 - Op termijn kijkt men hier naar remote beheer en besturing van deze drones waarbij tegen 2035 ongeveer **10 000 drones** zouden ingezet worden
 - Belangrijk hier een duidelijke regelgeving over de gehele EU wat betreft BVLOS
 - Business cases
 - Local site inspectie
 - VLOS, lage hoogte
 - Verwacht wordt dat op termijn een remote-bestuurde drone de lokale inspectieteams zal vervangen
 - Verwachten een 10 000 tal drones voor de verschillende sites te inspecteren (evenveel sites)
 - Long range utility inspectie
 - BVLOS, lage hoogte & medium hoogte (tem 3km)
 - Voor inspectie van boorbeeld hoogspanningskabels ter vervanging van de bemande vluchten (die heel duur zijn) of de fysieke beklimmingen (die heel riskant zijn)
 - Drones met sensors kunnen tevens gebruikt worden voor opsporing van gas en/of andere lekken.
 - Voor de ondersteuning van ongeveer 8 miljoen km aan bekabeling zouden er ongeveer een 1000 tal drones nodig zijn indien elke drone ongeveer 250km kan inspecteren per dag gedurende 200 dagen per jaar.

- Geautomatiseerde verwerking aan data is hier wel belangrijk voor kosten/baten
 - Wind productie drone
 - Tethered drones zouden gebruikt worden in hogere luchtlagen om (ongeveer 450m) om snellere winden te pakken en op deze manier energie te produceren
 - Tegen 2035 ongeveer 5 000 tethered drones
- Public safety & security
 - In eerste instantie wordt hier voornamelijk gekeken naar de inzet van drones voor additionele ondersteuning van noodoproepen en eerste hulp
 - Real-time beelden en data helpen beter inzichten te krijgen op een kost-effectieve manier en geven de mogelijkheid om team responsen beter in te richten en te sturen
 - Politie en brandweer zal voornamelijk gebruik maken van kleinere drones op lage hoogte, **meestal in-vehicle drones** (drones die in een voertuig passen). Op termijn (en afhankelijk van BVLOS-wetgeving en technologie voor lange vluchten) zou het mogelijk zijn om meer centraal de drones te bedienen en stockeren)
 - Men verwacht de vraag van ongeveer **150 000 drones** => echter zal het te bekijken zijn in kader van budgettaire besparingen hoeveel er zullen effectief geadopteerd worden
 - Andere overheidsdiensten zouden tegen 2050 ongeveer additioneel een **50 000 drones** gebruiken
 - Ongeveer een **100 tal** drones worden verwacht de buitengrenzen van de EU te patrouilleren en tegelijkertijd gebruikt te worden voor milieu assessments uit te voeren
 - 3 type missies
 - Stationary surveying door multicopters bestuurd door VLOS-aansturing (in-vehicle modellen)
 - Long range surveying (toekomstmuziek)
 - Higher altitude surveying
 - Naast technologische en wetgevende kader is ook procurement beslissingen een belangrijke factor dat bepaald hoe snel Drone technologie hier zal geadopteerd zijn. Dit vanuit de afweging tussen investeringen in nieuwe technologie en middelen (drones) en bestaande aankopen van gevestigde kanalen
- E-comm & delivery
 - Pakket levering
 - Is business case waarvan ingeschat wordt dat deze perfect rendabel kan zijn op voorwaarde dat 1 piloot meerdere drones kan opvolgen/besturen tegelijkertijd.
 - Key factor is wetgevend kader m.b.t. BVLOS
 - Ongeveer 10% van de 7 miljard EU-pakketten komen in aanmerking
 - Vooral focus op pakketten **onder de 2,5 kg** (betreft ongeveer 60% van de totale pakketten)
 - Snellere delivery en toegang tot meer afgelegen en dichtbevolkte locaties
 - Vooral voor consumer en kleine business pakketten
 - Farma, DIY, voedsel, kleren, elektronica, ...
 - Tegen 2035 ongeveer **70 000 drones** voor 200 000 000 pakketten in EU
 - Tegen 2050 ongeveer een 100 000 drones
 - Note: last-mile delivery met drones zou **niet** rendabel zijn
 - Optimistische scenario's geven aan dat enkele retailers die voldoende schaal hebben een eventuele delivery middenman zouden kunnen elimineren
 - Business case wordt bepaald door

- Bereikbaarheid van afleveradres
- Afstand tov de afzender
- Impact van alternatieven
- Bulk cargo transport
 - Tegen 2050 zouden er 500 EU-cargo toestellen zijn
 - Deze zouden tegen 2050 volledig omgezet zijn naar ground based controlled
 - Vanaf 2030 eerste onbemande cargo vluchten
- Transport en mobiliteit
 - Vluchten zonder piloot voor civiele doeleinden heeft nog nood aan technologische en wetgevende ontwikkelingen. Alsook publieke acceptatie hiervan heeft nog lange weg te gaan
 - Tegen 2025 verwacht men de eerste volledig autonome wagens op de baan, de evolutie in deze toestellen zal de snelheid voor de luchtvaart tevens bepalen (vooral maatschappelijke aanvaarding)
 - Men verwacht ongeveer een 10 000 onbemande vliegtuigen tegen 2050 waarbij de eerste ongeveer 10 jaar na de zelfrijdende wagen zouden opkomen.
 - Voor de spoorwegen schat met een paar honderd drones voor inspectie doeleinden. Op korte termijn zijn hier weinig tot andere business cases verwacht
- Media
 - Vooral voor film en fotografie
 - Verwachten een 30 000 tal drones (kleinere drones) die op lage hoogte zullen werken VLOS
 - Sport, entertainment, regionaal nieuws van de ongeveer 11 000 EU channels
- Telecommunicatie
 - Vooral drones voor routine inspecties van torens (case vrij gelijkaardig met energiemarkt)
 - Verwacht wordt een 3000 tal drones die 450 000 torens per jaar gaan inspecteren (indien elke drone 200 dagen per jaar kan vliegen)
 - Additioneel zou deze sector ook kunnen instaan voor de diensten in communicatie met high altitude drones
- Mining & construction
 - Civil surveying en site management
 - Additionele noden naar dataverwerking van grote datastromen (data capturing door drones)
 - Ongeveer 10 000 € verdienmodel per drone per jaar
 - Voor mining verwacht men op korte termijn ongeveer een 7 000 tal drones voor ongeveer 20 000 tal mijnen
 - Voor constructie plaatsen denkt men richting de 35 000 tal drones die opereren binnen dichtbevolkte gebieden
 - Wetgevend kader is hier bepalend voor adoptie
- Verzekeringen
 - Vooral voor inspectiedoeleinden
 - 3000 à 4000 drones die ongeveer 1,75 miljoen claims onderzoeken
- Real estate
 - Capture aerial views
 - Verwacht wordt een 15 000 tal drones
- Research
 - Focus op longer-range drones
 - BVLOS noodzakelijk!!!!
 - Onderzoek die nu niet mogelijk is
 - Geen details omtrent verwachtingen, schatting dat hier een kleinere hoeveelheid drones zullen nodig zijn, eventueel in combinatie met long-range drones die grenzen bewaken (multi-purpose)

Overheid & commercieel (Pg 28)

- Grote onzekerheid omtrent toekomst.
- Spreken hier van een vicieuze cirkel => drie elementen die elkaar beïnvloeden en zullen bepalen hoe snel drone scenario's zullen worden aangenomen of ingezet
 - Wetgevend kader BVLOS vluchten boven bevolkte & onbevolkte gebieden
 - Technologie robuustheid
 - Maatschappelijke acceptatie
- Onder conservatieve veronderstellingen gaan we nog steeds uit van een 100 000 tal drones tegen 2035. => **nog steeds grote groei**
- Indien publieke acceptatie goed is dan verwacht men te gaan naar een miljoen tal drones

Veiligheid, efficiëntie en zullen de adoptie en inzetbaarheid van drones bepalen naar de toekomst. Pg 29

Op dit moment vooral gebruik binnen vrijetijd en militaire kringen. Pg 29

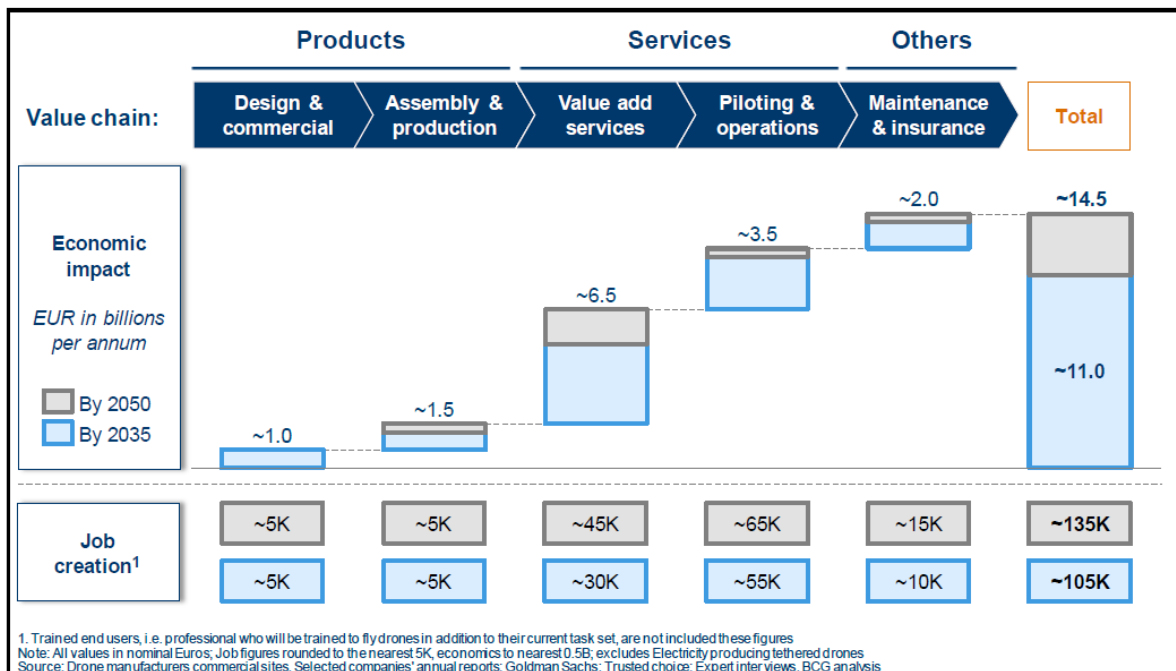
De EU drone markt zal vermoedelijk groeien tot een 10 miljard tegen 2035 en 15 miljard tegen 2050. Pg 29

- De eerste jaren voornamelijk groei binnen militaire en vrijetijdsmarkt maar op termijn zal commerciële markt groter worden

De markt zal ook nieuwe jobs creëren: Pg 29

- Direct jobs: ongeveer een 100 000: Vooral bij piloten, onderhoud technici en verzekering.
- Indirect: ongeveer een 250 000 à 400 000 tegen 2050 (tussen 25 en 45 miljard €)
 - Software en hardware
 - Electronics en engines

Figure 11: Commercial & Government Economic Impact throughout the Value Chain



Drones binnen overheid en defensie hebben langere levenscyclus. Pg 32

- Gecertificeerde drones kunnen tot 20 jaar meegaan mits goed onderhoudsplan

Koststructuur: design & commercialisatie / assembly & manufacturing (Pg 32)

- 50/50 split voor specifieke drones voor vrijetijd drones
- 30/70 split voor certified drones (bijv. militaire)

Randactiviteiten en diensten zullen op termijn de grootste marktwaarde van drones bepalen. Concepten zoals drones as a service, diensten obv drone data en technologieën (zoals A.I.), onderhoud, ... pg 32

Men verwacht dat “drone piloten” geen noemenswaardige grootorde zal hebben op termijn als “job op zich”. De job van drone piloot zal ik vele gevallen gecombineerd worden met reeds bestaande expertise domeinen. Bijvoorbeeld landmeters die ook zullen leren hun metingen uit te voeren met drones en op deze manier de opleiding van drone piloot (operator) ook zullen doorlopen. Pg 33

Jobcreatie (vanaf Pg 33)

- **Agricultuur:** hier zal voornamelijk gekeken worden naar een drone as a service wegens beperkte beschikbaarheid aan resources en middelen binnen de sector
- **Public & safety:** Hier zal de rol van drone operator (van piloot tot ...) voornamelijk gecombineerd worden met bestaande rollen/functies. Specifieke opleidingen zullen bijscholing voorzien. Zal tevens zorgen voor jobcreatie en groei
- **Delivery & e-comm:** een eerste adoptie vn drones zullen vooral in moeilijk-bereikbare plaatsen plaats vinden => is slechts een kleine hoeveelheid aan deliveries => verwacht wordt dat dit door manuele piloten worden uitgevoerd. Bestaande workforce binnen de sector is ruim genoeg om deze bijkomende competenties te vatten.
- **Mobility & transport:** De groei van de luchtvaartindustrie zal meer en meer piloten vragen. Graduele adoptie van drone technologie zal betekenen dat piloten gradueel zullen worden omgeschoold naar dronepiloten.
- **Energie & inspectie:** op termijn verwacht met hier een 100 000 tal jobs door de invoering van drones in het operationeel model

3.4. Jaarverslag 2016-2017: De digitale bouw – Bakens voor een geslaagde transitie; Confederatie Bouw; Robert De Mûelenaere, Paul Depreter; 2017

Digitalisering een transversale impact op alle bedrijfstakken, alle waardeketens en alle werkenden, gezien de integratie van deze technologieën in de gehele economie.”

Digitale Agenda voor Europa: Digitale Agenda “moet uitmonden in een digitale eengemaakte markt die duurzame economische en sociale voordelen creëert op basis van snel en ultrasnel internet en interoperabele toepassingen.”

In Wallonië stimuleert

Marshallplan 4.0 de begeleiding van bedrijven bij hun digitale transitie, en Next Tech Brussels van het Brussels Gewest wil de creatie en de groei van bedrijven begunstigen die actief zijn op het vlak van informatie- en communicatietechnologie (ICT).

ICT van belang voor alle relaties die een aannemer heeft.

Bouwbedrijven gebruiken digitale tools voor hun administratieve beheer. Maar de digitale transitie zal daar niet stoppen. Ze zal eveneens een impact hebben op het productieapparaat van een bouwbedrijf.

4de industriële revolutie is in zekere zin ook de 4^{de} bouwrevolutie. Connected technologieën en het Internet of Things staan centraal in die ingrijpende verandering, met als technologisch ijkpunt BIM (Building Information Model/Modeling/Management).

BIM is op de eerste plaats een digitaal model, een virtuele representatie van een bouwwerk met geometrische weergaven en digitale objecten. Tevens een tool die talrijke gegevens integreert over de technische kenmerken van de objecten (deuren, vensters, muren...) en hun relaties met andere objecten.

Doelstellingen: Via digitalisering kan men dubbel werk vermijden, de oorzaken van fouten en van inefficiëntie verminderen, beter anticiperen, het werk op de bouwplaats beter plannen, en door dit alles de productiekosten aanzienlijk verminderen.

- UK verwacht 20% minder bouwkosten, uitvoeringstermijnen en kosten van gebouwbeheer
- Finland en Nederland hebben BIM-gebruik opgelegd in overheidsopdrachten
- Frankrijk in 2014-2015 begonnen met digitaal transitieplan voor bouw
- In België slechts weinig aannemers die BIM vertrouwd zijn

De hogere productiviteit kan tot een niet te verwaarlozen verlaging van de loonkosten leiden, zeker als de automatisering het werk vereenvoudigt of de werkbelasting vermindert.

- Betekent niet meteen dat de digitalisering de werkgelegenheid schaadt, als er nieuwe economische opportuniteiten ontstaan, kan de digitalisering ook nieuwe banen creëren

Zal de digitalisering een grote impact hebben op de werkgelegenheid in de bouw?

- Die kans is klein.
- Het is geen sector in de hightech, waar ontwikkelingen op het vlak van de digitalisering doorslaggevend zijn. Maar de werkgelegenheid zal wel onderhevig zijn aan grote mutaties.

Digitalisering van de bouwproductie noodzaakt de aanpassing van het juridische kader. Dat geldt in het bijzonder voor BIM, en dan vooral wat betreft de relaties tussen de betrokken partijen, maar het geldt evenzeer voor andere technologische innovaties zoals drones.

Bouwbedrijven staan centraal in deze nieuwe digitalisering: Zij zullen de nieuwe technologieën moeten toepassen op het terrein; zij moeten kunnen terugvallen op assistentie om tot een geslaagde transitie te komen.

Niet alleen hun interne organisatie, maar ook de informatie-uitwisseling met de bouwbedrijven die nodig is om tot het digitale model te komen.

Welslagen van de digitale transitie in de bouw zal afhangen van de ondersteuning die de bouwbedrijven zullen kunnen krijgen van de twee sectorale onderzoekscentra, aangevuld met overheid en beroepsorganisaties.

- Het WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf) beheerst alle technische aspecten van eengebouw
- OCW (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw) is bijzonder belangrijk voor de wegenbouw.

Wat bestaat er:

- **Adminstratie en beheer**
 - Email
 - E-archivering
 - Elektronisch archief met zelfde wettelijk status als papieren versie
 - E-facturatie
 - Rekenbladen & document management

- Boekhoudprogramma's
- Track-and-Trace
 - Wie/wat bevindt zich waar en op welk moment?
 - GPS, RFID, Dallas-key, smartphones, black box,...
 - Zie Triple T project van Vl. Conf Bouw
 - Geregistreerde gegevens kunnen gebruikt worden voor projectopvolging, nacalculatie en rendementscontrole.
 - Geautomatiseerde verwerking kan men Track-and-Trace koppelen aan andere systemen
 - Resultaten:
 - Verzekering verlagen premies
 - Chauffeurs rijden rustiger en milieuvriendelijker
- ERP
- Doc mgmt
- Cloud computing
 - Niet zozeer om één specifieke digitale tool maar eerder om een manier van werken en een manier om digitale toepassingen te gebruiken
 - aannemer kan dankzij de cloud zijn budget beter plannen, want hij huurt diensten en kent de huurprijs
 - Aan Cloud zijn evenwel ook juridische aspecten verbonden
 - wie verantwoordelijk is als gegevens verloren gaan of beschadigd worden
 - wet op de bescherming van de persoonsgegevens
- Meldingen
 - van aanwezigheden op de bouwplaatsen met waarde boven 500K door RSZ
Checkinetwork via:
 - Online aangifte
 - Mobile app
 - Gateway waarlangs werknemer moet passeren
 - Webservice (API voor integratie met andere tools)
 - Controle onderaannemers door opdrachtgevers via
 - RSZ e-box
 - Werkmeldingen
 - Aangiftes sociale risico's
- **Binnenhalen opdrachten**
 - Websites
 - Social media
 - E-procurement
- **Productie**
 - Digitalisatie van productie binnen de bouw vooral gefocust op communicatie, informatie-uitwisseling en verrijking door informatieinterpolatie (bijv: verrijken visuele elementen door toevoeging van virtuele informatie laag)
 - Voorbeelden
 - Project portaal
 - Smartbrillen
 - Visuele informatie toe aan het blikveld.
 - BIM
 - Methode om gegevens uit te wisselen tussen de verschillende bouwpartners

- Creëert BIM een model van een constructie, dat niet meer bestaat uit een verzameling lijnen maar uit digitale objecten.
- Samenwerking en informatie-uitwisseling centraal
- BIM staat toe om problemen te voorkomen die men nu vaak pas tegenkomt op de bouwplaats tijdens de uitvoering.
- Drones
 - Uitgerust worden met camera's die gewone of thermografische beelden maken
 - Korte tijd de 3D-coördinaten van miljoenen punten van een terrein bepalen
 - Voordelen
 - Snelheid en de accuratesse
 - Én keer ter plaatse te zijn voor een meting
 - Vooruitgang gemakkelijk volgen
 - Visuele (offertes) te maken
 - Bijzonder interessant voor wegen- en grondverzetwerken.
 - Warmteverliezen opsporen en grote oppervlakten zonnepanelen overvliegen om te controleren welke niet meer functioneren
 - Visuele inspectie van moeilijk bereikbare gebouwdelen
 - Wetgeving legt toepassingen van drones om dingen te verplaatsen nog aan banden op dit moment aan banden
- 3D sturing, scanning en printing
- Robots
- IOT
 - Objecten uitrusten met computer power
 - Optimalisatie van onderhoud van machines bijvoorbeeld => door constante monitoring en slijtage tracking
 - IOT belangrijk om kost-optimaler te gaan bouwen

Onderzoeksresultaten enquête:

- Slechts 30% van de aannemers kent digitale technologieën en slechts 5% gebruikt ze
- Beheer tools meest gebruikt
- Drones zijn gekend maar worden praktisch niet ingezet
- **Voornamelijk grotere aannemers organisaties actief bezig met technologische ontwikkelingen**
 - Kloof tussen kleine zelfstandigen, middelgrote organisaties en grote organisaties
- Voor zij die de technologieën gebruiken is de meerderheid wel tevreden van de toegevoegde waarde
- Remmende factoren voor de adoptie
 - Niet cruciaal voor het functioneren van de onderneming en te beperkte meerwaarde voor het profileren van de organisatie t.o.v. concurrentie
 - Worden niet gepercipieerd als noodzakelijk voor het binnenhalen van de opdrachten
 - Anderen
 - Gebrek aan geschoold personeel om ermee om te gaan
 - Gebrek aan tijd
 - Gebrek aan investeringskapitaal (kosten/baten)
- 48% van de aannemers is van mening dat de digitalisatie niet essentieel is voor de toekomst (behalve voor de beheer tools)
- 80% van de organisaties geven aan dat ze geen plannen hebben voor digitalisatie veranderingen.
 - 15% denkt misschien op middellange termijn wel te digitaliseren (2 – 5 jaar)

Internationaal gezien hinkt België achterop

ICT technologische vooruitgang genereert productiviteitswinsten maar worden slechts macro-economisch zichtbaar **wanneer de technologische vooruitgang voldoende verteerd is.**

Leergeld kan hoog oplopen, en heeft soms een negatieve invloed op de rendabiliteit als verspreiding op grote schaal de kosten van de technologie nog niet gedemocratiseerd heeft.

Wat zwaarste doorweegt????: de voordelen die technologische vooruitgang creëert doordat hij de arbeidsproductiviteit verhoogt, of de nadelen doordat de vooruitgang meer kapitaalsinvesteringen vraagt.

Het Roland Berger Institute in een onderzoek van de Franse situatie dat de kosten verbonden aan automatisering ongeveer 60 % bedragen van de lonen die men bespaart doordat de automatisering de arbeidsproductiviteit verhoogt. De winst bedraagt dus 40 % van de bespaarde lonen. Volgens Roland Berger kunnen ondernemingen daarmee hun competitiviteit, hun investeringen en hun dividenden verhogen, wat op zijn beurt goed is voor de inkomsten van de overheid.

De bouw is volgens de Europese Commissie de sector die het minst ver gevorderd is op deze weg. Slechts 6 % van de bouwondernemingen geeft aan dat ze in hoge mate gedigitaliseerd zijn. Voor alle ondernemingen samen is het Europese gemiddelde 20 % (en in België iets meer dan 30 %).

- ⇒ Reden waarom het een van de sectoren is waarvoor de digitalisatie het meeste potentieel heeft!
 - Bouw heeft immers nood aan productiviteitsverbeteringen, zowel arbeidsproductiviteit en totale factorproductiviteit

Roland Berger stelt dat de bouwbanen bijzonder gevoelig zijn voor de effecten van de digitalisering.

Valt te verwachten dat de aard van bouwbanen zal veranderen door de digitalisatie, net zoals dat gebeurt in de economie in haar geheel. Men mag erop gokken dat ze een nieuwe invulling zullen krijgen en dat er nieuwe functies zullen ontstaan. => OMSCHOLING

De bouw is uitgebreid gereguleerd en in hoge mate afhankelijk van overheidsopdrachten;

De markt wordt verstoord door informele praktijken en soms corruptie.

De bouw is zeer gefragmenteerd:

- ⇒ Contracten bevatten een mismatch op het vlak van risico-allocatie en opbrengst;
- ⇒ Vaak is het moeilijk voor onervaren opdrachtgevers en kopers om hun weg te vinden op een ondoorzichtige markt.

Het resultaat is

- ⇒ Slecht projectbeheer en een slechte uitvoering,
- ⇒ Een gebrek aan vaardigheden,
- ⇒ Een ontwerpproces dat te wensen overlaat
- ⇒ Een gebrek aan investering in de ontwikkeling van skills
- ⇒ In onderzoek en ontwikkeling en in innovatie.

MGI kwam tot de conclusie dat de bouwnijverheid haar productiviteit met 50 tot 60 % zou kunnen doen stijgen, als zij inspanningen doet om gebreken uit de weg te ruimen in zeven sleuteldomeinen:

- ⇒ De regulering herzien;
- ⇒ Het contractuele kader herzien om de dynamiek van de sector te hervormen;
- ⇒ Het proces van ontwerp en engineering herdenken;
- ⇒ Het beheer van de toeleveringsketen en de aankoop verbeteren;
- ⇒ De uitvoering ter plaatse verbeteren;
- ⇒ Digitale technologieën,

- ⇒ Nieuwe materialen en geavanceerde automatisering laten doordringen;
- ⇒ De werknemers nieuwe vaardigheden bijbrengen.

Op dit moment zijn aannemers vaak meer gericht op het behouden van die marges dan op het meten en verbeteren van de productiviteit.

Met kleine stappen laten bouwbedrijven papier-intensieve processen achter zich om deze te vervangen door apps die realtime communicatie tussen teams toestaan. Eenmaal digitale processen op basisniveau gaan aangenomen worden zullen verdere digitalisering zich vermoedelijk doorzetten naar ook andere toepassingen.

Bedrijfsleiders zitten niet alleen aan de stuurknuppel. Ze ervaren als belangrijke drijvende krachten ook de materiaalproducenten, en de leveranciers en providers die producten en tools op de markt aanbieden.

Daarnaast wordt de markt ervaren als een drijvende kracht

Overheid is ook een actor op de markt, maar er wordt opgemerkt dat ze op sommige vlakken achterloopt op de mogelijkheden van de digitalisering, en ook dat ze beter zou moeten communiceren over haar intenties op dit gebied.

- ⇒ “Wat enthousiast maakt is de vaststelling dat er nieuwe tools en nieuwe kansen aankomen om ons vak beter uit te oefenen. Hoewel we beseffen hoeveel mogelijkheden er bestaan – drones, BIM, mobiliteit, automatisering, robotisering... - concentreren we ons op deze die op een behoefte inspelen, en gaan we in ons tempo vooruit.” François Nonet (communicatiemanager Nonet)
- ⇒ “Ik denk dat we in een zeer boeiende tijd leven. We moeten daar gewoon op inspelen. We kunnen dat niet tegenhouden. Die trends zijn er nu eenmaal.” Johan Van Wassenhove (CEO Denys)
- ⇒ “Deze digitale stap is voor ons als bouwbedrijf heel belangrijk omdat we daardoor voor onze klanten de kwaliteit kunnen verhogen. Voor onszelf gaat het om grotere efficiëntie en sneller bouwen, maar ook hierom: dat al onze bouwpartners, onderaannemers, toeleveranciers, architecten, dat iedereen die stap zet naar digitalisering. Pas dan als iedereen daarop aansluit, dan bereik je echt de optimalisatie van de kansen die digitalisering biedt.” Mathieu Gijbels (CEO, Mathieu Gijbels)
- ⇒ “Het is heel duidelijk dat er geen weg terug is. De hele sector zal in die richting moeten gaan werken. Niet alleen de architecten, niet alleen de studieburelen maar wij ook als hoofdaannemer. Maar ook onze leveranciers en ook onze onderaannemers zijn verplicht dat te gaan doen. Of ze gaan de boot missen, en wij gaan door de buitenlanders overspoeld worden.” Johan Ceyskens (CEO, Kumpen)
- ⇒ “Innovatie lijkt vaak een heel hoge drempel voor een bouwbedrijf om te nemen. Maar de kunst is om klein te beginnen met een aantal heel afgelijnde projecten. (...) Heel wat van die digitale technologieën komen massaal beschikbaar, tegen een zeer betaalbare kostprijs en daardoor is het nu het moment om er als bouwbedrijf – een misschien eerder traditionele sector – op in te spelen. Om het met een boutade te zeggen: in de tijd van mijn grootvader was het beste bouwbedrijf het bedrijf met de beste metsers. In de tijd van mijn vader moest je niet alleen de beste metsers hebben, maar ook de beste werf- en projectleiders. Ik geloof dat dit in de toekomst niet meer voldoende zal zijn. We moeten het bedrijf zijn dat het beste omgaat met al die slimme technologieën.” Tom Willemen (CEO, Willemen groep)

Obstakels voor digitalisering:

- ⇒ Conservatieve houding en perceptie van toegevoegde waarde
- ⇒ Complexiteit en snelheid
- ⇒ Focus op behoud van marge
- ⇒ Begeleidend kader

3.5. Exploring the latest drone technology for commercial, industrial and military drone uses; UK Business Insider; Divya Joshi; 2017

They are still in the infancy stage in terms of mass adoption and usage, but drones have already broken through rigid traditional barriers in industries which otherwise seemed impenetrable by similar technological innovations.

Increasing work efficiency and productivity, decreasing workload and production costs, improving accuracy, refining service and customer relations, and resolving security issues on a vast scale are a few of the top uses drones offer industries globally.

they possess the capability of reaching the most remote areas with little to no manpower needed and require the least amount of effort, time, and energy. This is one of the biggest reasons why they are being adopted worldwide, especially by these four sectors: Military, Commercial, Personal, and Future Technology.

Drones have been around for more than two decades, but their roots date back to World War I when both the U.S. and France worked on developing automatic, unmanned airplanes.

Individuals, commercial entities, and governments have come to realize that drones have multiple uses, which include:

- Aerial photography for journalism and film
- Express shipping and delivery
- Gathering information or supplying essentials for disaster management
- Thermal sensor drones for search and rescue operations
- Geographic mapping of inaccessible terrain and locations
- Building safety inspections
- Precision crop monitoring
- Unmanned cargo transport
- Law enforcement and border control surveillance
- Storm tracking and forecasting hurricanes and tornadoes

3.5.1. Commercial Drone Technology

Commercial usage of drones is gaining steady momentum and has become the talk of the hour, as multiple industries are working with drones as part of their daily regular business functions.

The market for commercial and civilian drones will grow at a compound annual growth rate (CAGR) of 19% between 2015 and 2020, compared with 5% growth on the military side, according to BI Intelligence, Business Insider's premium research service.

3.5.2. Personal Drone Technology

As the sales of the civilian drones rise, the safety concerns surrounding them among regulators and law enforcement agencies also tend to go up, seeing the past of drone collisions with airplanes and crashes into crowded stadiums.

3.6. The Future of Drone Technology; Air Drone Craze; 2017

Drone generations:

- **Generation 1:** Basic Remote Control Aircraft of all forms.
- **Generation 2:** Static Design, Fixed Camera Mount, Video Recording / Still Photos, Manual Piloting Control.
- **Generation 3:** Static Design, 2 Axis Gimbals, HD Video, Basic Safety Models, Assisted Piloting.
- **Generation 4:** Transformative Designs, 3 Axis Gimbals, 1080P HD Video or Higher Value Instrumentation, Improved Safety Modes, Autopilot Modes.
- **Generation 5:** Transformative Designs, 360° Gimbals, 4K Video or Higher Value Instrumentation, , Intelligent Piloting Modes. Most would agree.
- **Generation 6:** Commercial Suitability, Safety & Regulatory Standards Based Design, Platform & Payload Adaptability, Automated Safety Modes, Intelligent Piloting Models and Full Autonomy, Airspace Aware.
This is where we are with current Drone Technology, while some of the higher end professional grade Drones have started to cross into the next generation.
- **Generation 7:** Commercial Suitability, Fully Compliant Safety & Regulatory Standards Based Design, Platform & Payload Interchangeability, Automated Safety Modes, Enhanced Intelligent Piloting Models and Full Autonomy, Full Airspace Awareness, Auto Action (takeoff, land, mission execution)

“**SMART DRONES**” will have more efficient motors, better on board processors and software, more accurate sensors and built-in compliance technology for safe, effective flight control that will provide new opportunities in transport and logistics.

- They will be totally autonomous Drones, delivering data in real time, constructed of high impact plastics making the drones lighter and more robust, needing no input or control from the pilot once the destination or task is set.
- Smart sensors will control and monitor flight. Guided by computer vision systems along with object detection and collision avoidance programs. New forms of artificial intelligence or algorithms will make them even more adaptable.
- main goal is to have Smarter drones with built-in safeguards, networked together to enable coordination, collaboration and real time data delivery, This will open entirely new fields of drone applications such as automatic delivery of goods or emergency services.
- Next-generation Smart Drones could be fitted with technology that allows them to hook into the cloud-based UTM system, which would provide constant communication, navigation and surveillance, directing drones and warning them of congestion or severe weather ahead. Industrial and agricultural applications are likely to be among the first commercial drone applications that gain traction in the US.
- Another growing concern is that of identifying the drone

3.6.1. Future improvements

- Batteries will get Better
 - Enable Drones to fly for hours instead of minutes.
- Cameras will be an intricate part of Smart Drones
 - Cameras will not only be used for aerial photography , the feedback to on-board computers will be used for orientation, navigation and recognition to implement obstacle avoidance.
- Software will enable Drones to analyse their surroundings

- Rather than use on-board systems that increase weight and demand more battery power, Computer Vision Software will allow you to stream video back to an object recognition server. This will enable Drones to analyse terrain and act according to certain sets of pre-defined instructions.
- These software algorithms that control flight are being re-written by a fanatical community of DIY open source contributors.
- DJI also introduced an SDK (software development kit) for its Inspire 1 and Phantom 3 drones. The system is meant to allow developers to build applications for those devices.
- Sensors to detect and avoid obstacles
 - biggest hurdle for Drone technology to clear in order to gain FAA approval for commercial use, is development of systems to prevent them from crashing into people or property, each other and even more important, into manned aircraft.
 - key challenge in developing such a “sense-and-avoid” system has been developing technology that can reliably detect the presence – and the course – of other aircraft and obstacles in real-time and to engineer it into a package small enough and light enough for quadcopter drones.

3.7. Commercial Drone Industry Trends; Drone Deploy; 2017

Companies both large and small are not only integrating commercial drones into day-to-day workflows, but relying on the data drones provide.

Top 5 Drone Adoption Leaders



Drone Mapping Drives Job Creation, Stimulates Economies

- Since the passage of the federal regulations such as US FAA Part 107 rule, the industry has seen its largest increase in licensed pilots to date. According to statistics provided by the FAA, almost 29,000 commercial drone pilots have been certified as of December 2016 — with an estimated 2,000 registrations submitted daily. At this rate, the FAA predicts that more than 420,000 commercial drone pilots will be licensed by 2021.
- By bolstering existing industries — and creating entirely new businesses — drones are generating a lot of economic value for enterprises and entrepreneurs alike. While it’s hard to determine exact value created, by our own conservative estimates DroneDeploy users have generated more than \$150,000,000 in economic value to the industry over 10 million acres mapped.

Our Study & Calculations



Average Hourly Rate

\$145
for General Photo/Video

\$168
for Mapping





ESF studie

Competentienoden Vlaamse Drone-industrie

Verslag diepte-Interview

Inge Ectors, Researcher, Hogeschool PXL



Diepte-interviews

Inge Ectors



Selectie Diepte-interviews

ID	Naam	Voornaam	Functie	Bedrijf	Website	Sector	Omschrijving	Beoogde relevantie voor ESF onderzoek
1	Leyssens	Jan	Managing Director	AIRobot	www.airobot.eu	Drone fabricage & verkoop	Airobot develops drone performance equipment for easy, precise and safe professional operations	Inzichten omtrent nodige kennis en ervaringen van toekomstige operatoren voor bediening van randapparatuur van drones alsook bediening van drones zelf Ervaringen binnen verschillende sectoren.
2	Punamiya	Vishal	CEO	DroneGrid	www.dronegrid.com	Software	DroneGrid's platform redefines how enterprises deploy drones and access aerial data and industry specific analytics across single or multiple sites.	Kennis en ervaring omtrent verwerking van data afkomstig van drones Inzichten omtrent noden en kennis nodig voor interpretatie/integratie/vererking van drone data Inzichten in noden van bouw industrie
3	Willemen	Tom	CEO	Willemen Groep	www.willemengroep.be	Bouw	WILLEMEN GROEP is vandaag de grootste familiale Belgische bouwgroep.	Als visionair sterk betrokken in technologische vooruitgang binnen de bouw Ervaring en kennis omtrent operationele processen en toekomstige optimalisatie pistes
4	Buyck	Liesbeth	CEO/Founder	Stormbee	www.stormbee.com	Drone fabricage & verkoop	STORMBEE is a pioneer in UAV technology. It engineers, designs and manufactures customised application solutions in-house.	Inzichten omtrent nodige kennis en ervaringen van toekomstige operatoren voor bediening van randapparatuur van drones alsook bediening van drones zelf Ervaring en inzichten omtrent besturing van drones voor inspectiedoeleinden
5	Dedrij	Peter	Business Development Manager	DronePort	www.droneport.eu/en/	Verhuur & facilitatie van bedrijfsterreinen.	DronePort has the ambition to become one of Europe's leading UAS test & business centers.	Kennis en ervaring van een brede waaier van innovatie initiatieven binnen de luchtvaart industrie (drones) Nauw betrokken bij testen van nieuwe drone cases binnen verschillende sectoren
6	Bellinx	Marc	Diensthof Component R&D / Trainer	Politie & PLOT	www.lokalepolitie.be/5909	Overheid	Onderzoek en innovatie binnen geïntegreerde politiediensten. Omvat werkgroep RPAS@Police wat zich buigt over de drone inzet & veiligheid	Tech achtergrond waardoor inzichten en ervaring met technologisch innovatie Drijvende kracht achter drone adoptie binnen de veiligheidsdiensten Kennis en ervaring met drone gerelateerde processen en procedures Onderzoek en innovatie expertise geeft opleiding binnen politie aan nieuwe drone piloten
7	Prof. dr. ir. Bylemans	Dany	Algemeen Directeur	pcfruit	www.pcfruit.be	Landbouw	Het Proefcentrum Fruitteelt (pcfruit vzw) is een internationaal erkend onderzoekscentrum in fruitteelt. Het doet onderzoek in samenwerking met universiteiten, andere onderzoeksinstellingen, de industrie en de fruitsector.	Goede en onderbouwde kennis en ervaring met onderzoek en innovatie binnen fruitteelt (landbouw) Bezig met drone cases om operationel processen te verbeteren binnen landbouw
8	De Roo	Rob	Researcher / lecturer Aeronautics	Vives	www.vives.be	Onderwijs	Als instelling die professioneel hoger onderwijs aanbiedt ontwikkelt de VIVES zich in Vlaanderen tot een innovatie- en kenniscentrum dat kennis en oplossingen zoekt op vraag van en in samenwerking met partners uit de luchtvaartsector. Het onderzoeksteam Luchtvaart wordt samengesteld uit medewerkers van de opleiding bachelor in de luchtvaart.	Leading expert rond drones, opleidingen en regelgeving Adviseur DGLV ervaring met academische trajecten
9	Vanwelkenhuyzen	Frank	CEO	RiskMatrix/Drone Matrix	www.drone-matrix.eu	Drone fabricage & verkoop	DroneMatrix is een drone-expertisecentrum. ONTWERPEN & BOUWEN van drone-oplossingen op maat; AANBIEDEN van zakelijke drone-integraties en coaching diensten; VERKOOP van droneproducten en -oplossingen	Visionair goede kennis van logstiek en security sector
10	Guisson	Ludo	Head of Training	Syntra Limburg	www.syntra-limburg.be	Onderwijs (Post-academisch)	Organiseert praktijkgerichte opleidingen voor iedereen die ondernemend is en zich verder wil ontplooiën.	Ervaring met post-academische opleidingen verantwoordelijk voor drone opleidingen bij Syntra Inzichten en ervaring met drone operator profielen binnen verschillende sectoren

Diepte-interviews

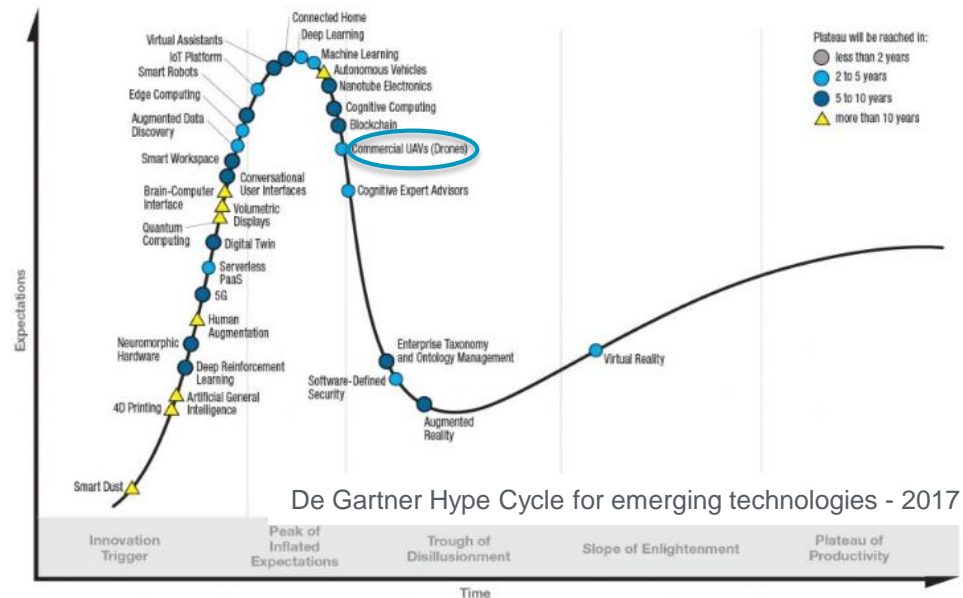
Uitvoering

- De diepte-interviews werden uitgevoerd tussen 23 april en 14 mei 2018
- De 8 bevroagden: een divers publiek
 - Vraag en aanbod
 - Diverse sectoren
 - Van lokale tot wereldwijde focus
 - Van technology-driven tot customer-driven
 - Van millennials tot babyboomers
 - Van digital natives tot digital immigrants

Resultaten diepte-interviews

De aantrekkingskracht van drones

- Starten vanuit passie
 - In de eigen garage een drone van A tot Z bouwen
- De drone als status-symbool
- De hype voorbij: ontgoocheling



Resultaten diepte-interviews

Van gadget naar professioneel werkinstrument

- Evolutie van amateurisme naar professionaliteit

- Storming > norming > forming > performing > adjourning

(Teamentwickelingsmodel van Tuckman)

- Kwaliteit

- Veiligheid (“luchtvaart-denken”)

- Van A tot Z naar specialisatie

- Van technologie naar een product

- Survival of the fittest

- Efficiënt en veilig een resultaat neerzetten dat toegevoegde waarde biedt aan klanten
- “Commodity”

 Minder (Vlaamse) drone-aanbieders

Resultaten diepte-interviews

Drones in Vlaanderen

DRONE = HARDWARE ?

Resultaten diepte-interviews

Drones in Vlaanderen

DRONE = ONDERHOUD

Resultaten diepte-interviews

Drones in Vlaanderen

DRONE = SOFTWARE !

Resultaten diepte-interviews

Drones in Vlaanderen



DRONE = DOEL ?

Resultaten diepte-interviews

Drones in Vlaanderen



DRONE = MIDDEL !

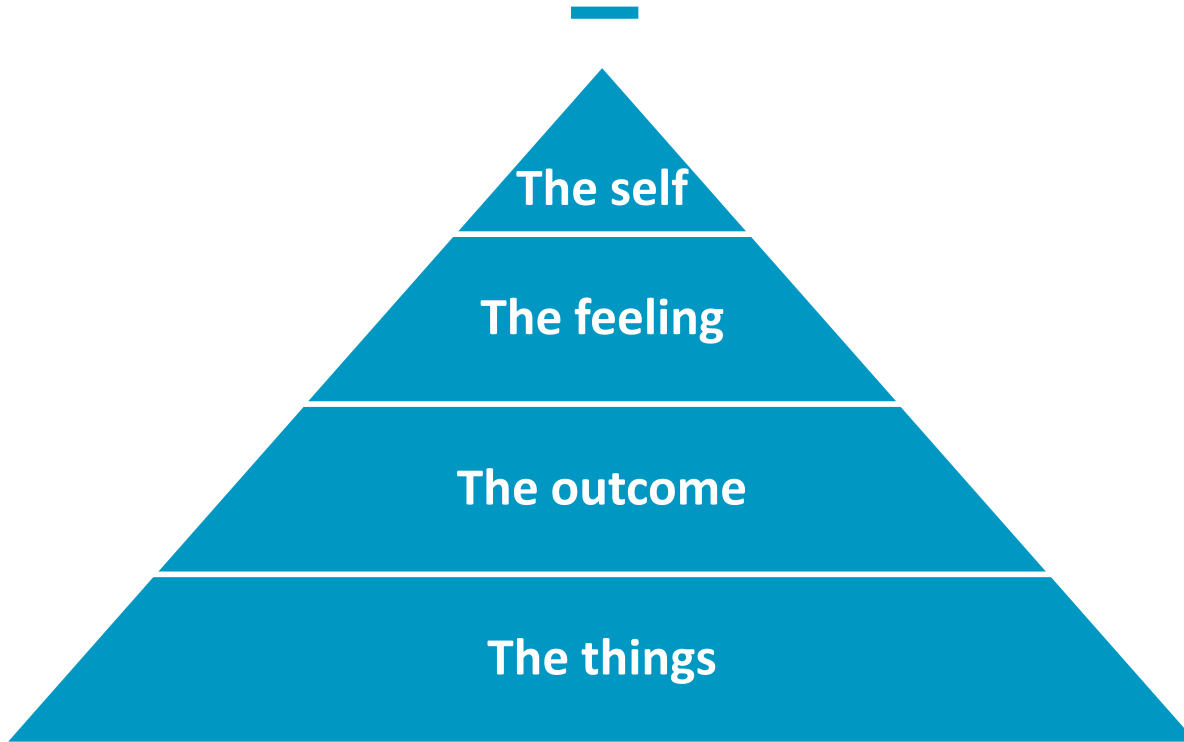
The survival of the fittest

Means-end chain thinking



The survival of the fittest

Means-end chain thinking



Resultaten diepte-interviews

Een succesvolle Vlaamse drone-industrie: afremmende factoren

AANBIEDERS

- Eigenbelang
 - Conflict of focus: nu <> toekomst
- Te weinig ondernemend/commercieel
 - Business potentieel
 - Story telling
 - “wetgeving”
 - Te lokale focus <> schaalbaarheid
(internationaliseringsmogelijkheden)

OMGEVINGSFACTOREN

- Wetgeving ?
- Te kleine investeringsbereidheid ?
- Maatschappij ?

Resultaten diepte-interviews

Een succesvolle Vlaamse drone-industrie: afremmende factoren



- Innovatie & onderzoek vertalen naar praktijkgerichte toepassingen die hun weg kunnen vinden naar ondernemingen

“Er is nood aan drone-gerelateerde, speelse, innovatieve trajecten (cfr. de Groep T Solar Challenge)”

Resultaten diepte-interviews

De keerzijde van een florerende (Vlaamse) drone-industrie

- Minder nood aan repetitieve jobs rond meten, registreren, in kaart brengen,...
 - Landmeters
 - Inspecties (reactief en pro-actief)
 - Bewakingsagenten
 - ...

“Bepaalde taken zullen minder omvangrijk/belangrijk worden of zelfs verdwijnen, maar er komen andere taken in de plaats”

Resultaten diepte-interviews

Competentie-noden

- Kennis

- Data-verwerking: van info-overload naar actionable insights (vb. data-scientist of AI-opleiding)
- Wetgeving?
- “Technologische bagage”
- Generalisten en specialisten

“De expertise is er, maar te veel verspreid of verstopt.”

Resultaten diepte-interviews

Competentie-noden

- **Vaardigheden**
 - **Innovatiepotentieel** kunnen inschatten en de **brug slaan tussen technologie en klant**
 - realistische kijk op technologische mogelijkheden én marktopportunities
 - **Multidisciplinair samenwerken**
 - Binnen één bedrijf (over verschillende disciplines), maar ook tussen bedrijven/organisaties
 - **Ondernemerschap**
 - Business thinking
 - “Doeners-mentaliteit”
 - Eagerness
 - Commercialiseren
 - Klantgerichtheid
 - Internationale focus

Resultaten diepte-interviews

Competentie-noden

- **Vaardigheden (vervolg)**
 - **Change management** / leren omgaan met verandering
 - **Leervermogen**: snel zelfstandig informatie opzoeken en verwerken om expertise te verwerven
 - **Resultaatsgerichtheid**
 - Middel <> doel
 - Getting things done
 - **Project management** (plannen, organiseren, communiceren, generalist,...)
 - **Story telling / communiceren**
 - **Luchtvaart-denken** (veiligheid – kwaliteit)

Resultaten diepte-interviews

Competentie-noden

- **Attitudes**
 - **Coöperatieve houding**
 - See the bigger picture
 - **Verantwoordelijkheidszin / ownership**
 - **Veiligheidsbewust handelen**
 - **Kwaliteitsbewustzijn**
 - **Bereidheid tot leren**
 - **Accuraat/nauwkeurig werken**

Resultaten diepte-interviews

The next step?

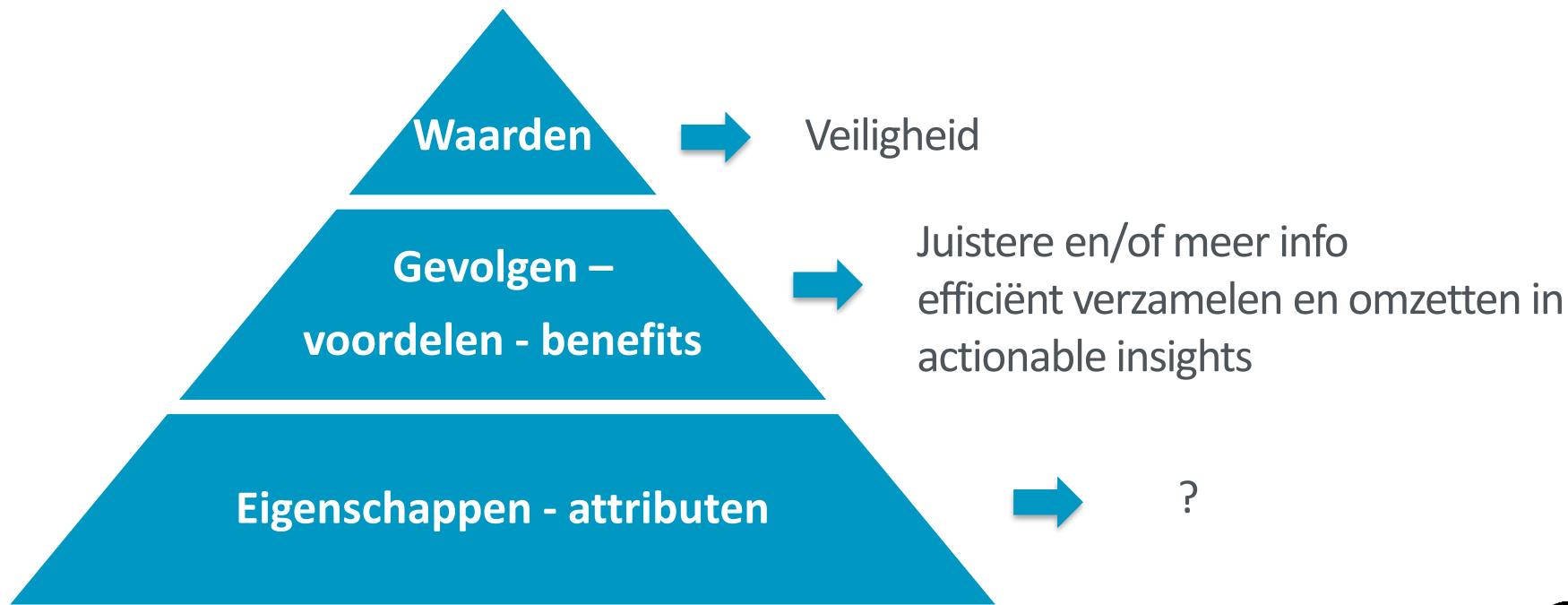


- Een resultaatgericht **consortium** rond een concrete drone-case (vb. veiligheid) ?
 - Overheid / beleid
 - Belangenverenigingen
 - Drone-industrie
 - Onderwijsinstellingen
 - Werkgeversorganisaties / afnemers
 - Ethisch?
 - PR



Een resultaatgericht consortium rond een concrete drone-case

Veiligheid



Resultaten diepte-interviews

The next step?



- Een resultaatgericht **consortium** rond een concrete drone-case (vb. veiligheid) ?
 - Overheid / beleid
 - Belangenverenigingen
 - Drone-industrie
 - Onderwijsinstellingen
 - Werkgeversorganisaties / afnemers
 - Ethisch?
 - PR



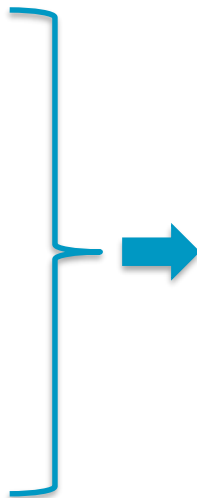
Resultaten diepte-interviews

The next step?



- Een resultaatgericht **consortium** rond een concrete drone-case (vb. veiligheid) ?

- Overheid / beleid
- Belangenverenigingen
- Drone-industrie
- Onderwijsinstellingen
- Werkgeversorganisaties / afnemers
- Ethisch?
- PR



- Innovatief case met tastbare toegevoegde waarde / ROI
 - acceptatie maatschappij
 - internationalisering
- Een shared model voor verschillende service-providers
- Drone als vehicle om samen te werken



Competentieanalyse Drones in Vlaanderen

Maart 2018

Dit document bevat een competentieanalyse met betrekking tot Drones in Vlaanderen.

Doel van dit onderzoek was om na te gaan welke drone-opleidingen er bestaan in Vlaanderen, welke competenties hiermee nagestreefd worden bij de lerenden en voor welke sectoren deze opleidingen bedoeld zijn. De dataverzameling gebeurde in februari 2018.

In dit document presenteren we drie hoofdonderdelen:

- de competentieset
- de link tussen de competenties en de sectoren
- het logbestand dat inzicht geeft in het onderzoeksproces

Auteur

Wouter Hustinx

Onderzoekshoofd expertisecentrum PXL-Onderwijsinnovatie

Hogeschool PXL

Elfde-Liniestraat 24

3500 HASSELT

Wouter.Hustinx@pxl.be



C01
HET BOUWEN VAN EEN DRONE

C02
EEN DRONE ONDERHOUDEN

C03
**VOORBEREIDING VAN EEN
DRONEVLUCHT**

C04
VLEGEN MET EEN DRONE

C05
FOTOGRAFIE MET EEN DRONE

C06
VIDEOGRAFIE MET EEN DRONE

C07
UAS-MAPPING MET EEN DRONE

C08
**OPMETEN VAN OPPERVLAKTES
MET EEN DRONE**

C09
3D-PLOTTING MET EEN DRONE

C10
**INSPECTIEVLUCHTEN
UITVOEREN MET EEN DRONE**

C11
**TOEGEPASTE BEDRIJFSVOERING
IN DRONES**

C12
**VERZEKEREN VAN EEN DRONE-
ACTIVITEIT**

C13
DRONE-INSTRUCTEUR

Competentieset m.b.t. drones in Vlaanderen (maart 2018)

Voor elk van de onderstaande competenties en bouwstenen van de competenties is er minstens één opleiding te vinden in Vlaanderen.

Een competentie is een geïntegreerd samengaan van kenniselementen, vaardigheden en attitudes. Deze zijn in de codes herkenbaar met de letters K, V en A.

C01 Het bouwen van een drone

- C01_K01 Kennis van de afstandsbediening
- C01_K02 Kennis van het afstellen van drones
- C01_K03 Kennis van batterijen (keuze, onderhoud, prestaties)
- C01_K04 Kennis van de homologatieprocedure van drones
- C01_K05 Kennis van framebouw
- C01_K06 Kennis van drone-motoren
Kennis van ESC (Electronic Speed Controller) - snelheid, richting &
- C01_K07 propulsion
- C01_V01 Werktuigbouwkundig tekeningen kunnen maken en lezen
- C01_V02 Een drone correct kunnen afstellen
- C01_V03 De onderdelen van een drone correct kunnen assembleren
- C01_A01 Nauwkeurigheid bij het assembleren en afstellen

C02 Een drone onderhouden

- Kennis van alle onderdelen van een drone en hun functies (zie
- C02_K01 competentieset 'bouwen van een drone')
- C02_K02 Kennis van drone-bouw
Kennis van mogelijke, veelvoorkomende afwijkingen na ingebruikname
- C02_K03 van een drone
Volgens een stappenplan gebreken in het frame controleren en
- C02_V01 herstellen of vervangen
Volgens een stappenplan gebreken in de motor controleren en
- C02_V02 herstellen of vervangen
Volgens een stappenplan gebreken in de ESC controleren en herstellen
- C02_V03 of vervangen
- C02_A01 Nauwkeurigheid bij het doorlopen van de procedures

C03 Voorbereiding van een dronevlucht

- C03_K01 Basiskennis van luchtvaartwetgeving
- C03_K02 Basiskennis van luchtvaartkaarten
- C03_K03 Basiskennis van meteorologie
Kennis van regelgeving met betrekking tot vliegbewijzen voor drones
- C03_K04 (privé, klasse 1, klasse 2)
- C03_K05 Kennis van privacywetgeving
- C03_K06 Kennis van wetgeving voor grote evenementen
Veiligheidsvoorzorgen nemen bij een vlucht gegeven de
- C03_V01 weersomstandigheden en locatie
- C03_V02 Risicoanalyse van de vlucht maken m.b.t. privacy

- C03_V03 Luchtvaartkaarten kunnen lezen
- C03_V04 Weerkaarten kunnen lezen en de vliegsituatie inschatten
- C03_V05 Een dronevlucht programmeren
- C03_A01 Veiligheid

C04 Vliegen met een drone

- C04_K01 Kennis van drone-navigatie en de instrumenten hiertoe
- C04_V01 Drone van max. 1kg besturen tot max. 10 m hoogte op privéterrein binnen visueel zichtbereik
- C04_V02 Drone van max. 5 kg tot max. 45 meter hoog besturen in open ruimte binnen visueel zichtbereik (klasse 2)
- C04_V03 Drone van max. 150 kg. max. 90 meter hoog besturen in de buurt van mensen, gebouwen (klasse 1)
- C04_V04 Vliegt technieken kunnen aanpassen naargelang de weersomstandigheden
- C04_V05 Een geprogrammeerde dronevlucht uitvoeren
- C04_V06 Instrumenten lezen tijdens vlucht
- C04_V07 Verkenning van het luchtruim en risicoanalyse
- C04_V08 Een vluchtplan kunnen opstellen
- C04_V09 De mogelijkheden van het toestel optimaal benutten naargelang omstandigheden
- C04_A01 Veilige houding
- C04_A02 Discipline om zich aan de regels te houden

C05 Fotografie met een drone

- C05_K01 Kennis van de fotografische mogelijkheden met behulp van drones
- C05_K02 Kennis van fotografische apparatuur in combinatie met de drone
- C05_V01 Kwaliteitsvolle foto's maken met behulp van een drone
- C05_V02 Fotomateriaal bewerken tot een bruikbaar resultaat
- C05_A01 Nauwkeurigheid

C06 Videografie met een drone

- C06_K01 Kennis van de videografische mogelijkheden met behulp van drones
- C06_K02 Kennis van videografische apparatuur in combinatie met de drone
- C06_V01 Kwaliteitsvolle video's maken met behulp van een drone
- C06_V02 Videomateriaal bewerken tot een bruikbaar resultaat
- C06_A01 Nauwkeurigheid

C07 UAS-mapping met een drone

- C07_K01 Kennis van sensorentypes
- C07_K02 Kennis van sensorinstellingen
- C07_V01 Vluchtdata verwerken tot bruikbare informatie in de vorm van overzichtskaarten
- C07_V02 De juiste sensor kiezen i.f.v. de vlucht
- C07_V03 De juiste sensorinstellingen kiezen i.f.v. de vlucht

- C07_V04 Met beeldverwerkingssoftware de foto-informatie correct verwerken tot mappen
- C07_V05 Het eindresultaat van de beelden naar kwaliteit kunnen beoordelen
- C07_A01 Nauwkeurigheid

C08 Opmeten van oppervlaktes met een drone

- C08_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. oppervlakteberekening
- C08_K02 Kennis van vluchtplanning
- C08_K03 Kennis van softwareproductie m.b.t. oppervlaktes
- C08_V01 Oppervlakteberekening o.b.v. opgemeten data a.d.h.v. software

C09 3D-plotting met een drone

- C09_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. volumeberekening
- C09_K02 Kennis van 3D-plotten
- C09_K03 Kennis van vluchtplanning
- C09_K04 Kennis van softwareproductie m.b.t. volumeberekening / 3D-plotting
- C09_V01 Volumeberekening en 3D-plotting o.b.v. opgemeten data a.d.h.v. software

C10 Inspectievluchten uitvoeren met een drone

- C10_K01 Kennis van verschillende scansystemen en hun functionele mogelijkheden
- C10_V01 Keuze van het scansysteem op basis van de vraag
- C10_V02 Inspectie-coördinaten kunnen opzetten
- C10_V03 Inspecties in beeld kunnen brengen
- C10_K05 Nauwkeurigheid

C11 Toegepaste bedrijfsvoering in drones

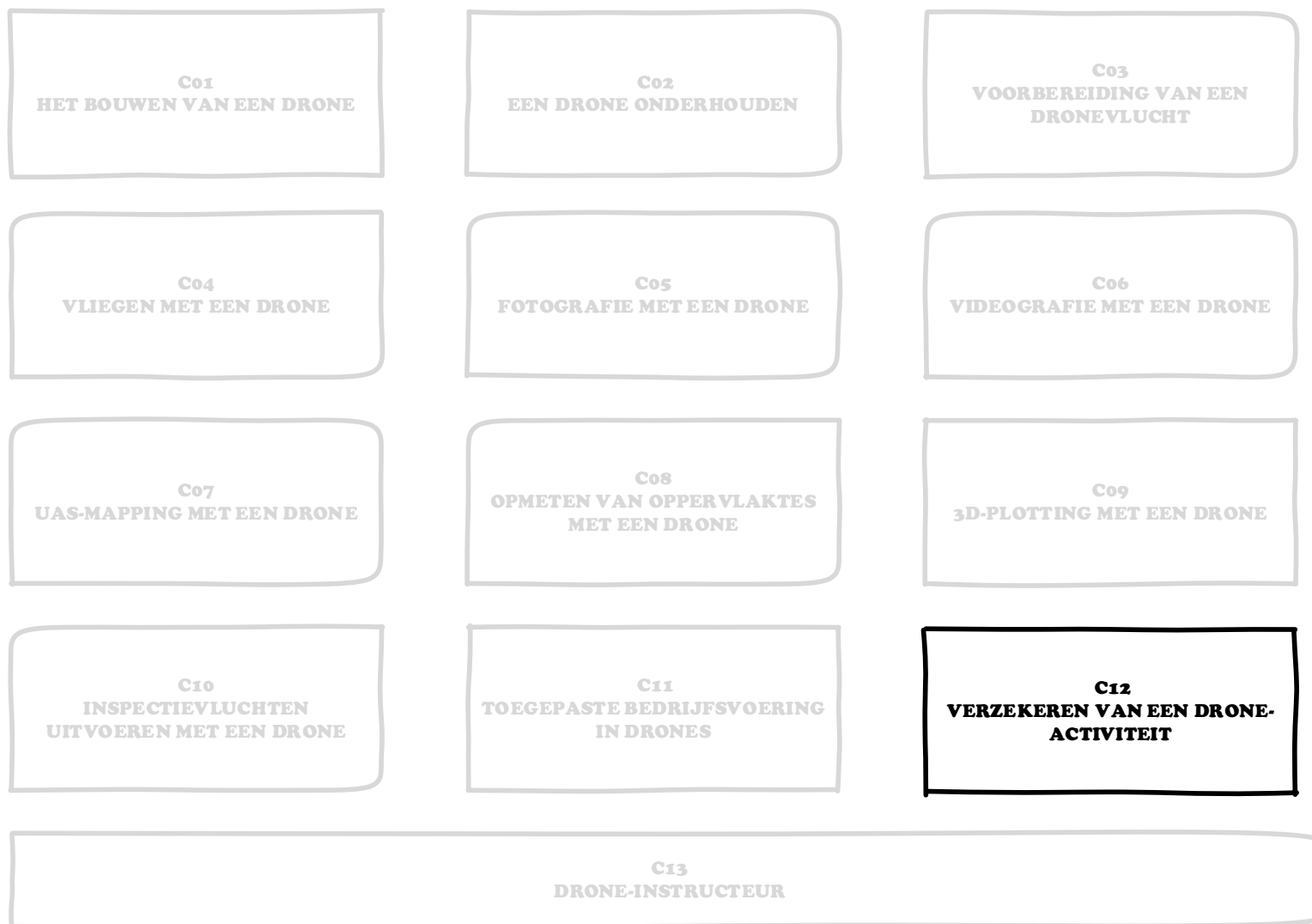
- C11_K01 Kennis van investeringen in drones en onderdelen
- C11_K02 Kennis van PR-strategieën om een dienst m.b.t. drones in de markt plaatsen
- C11_V01 Onderhoudsofferte voor drones maken
- C11_V02 Bouwofferte voor drones maken

C12 Verzekeren van een drone-activiteit

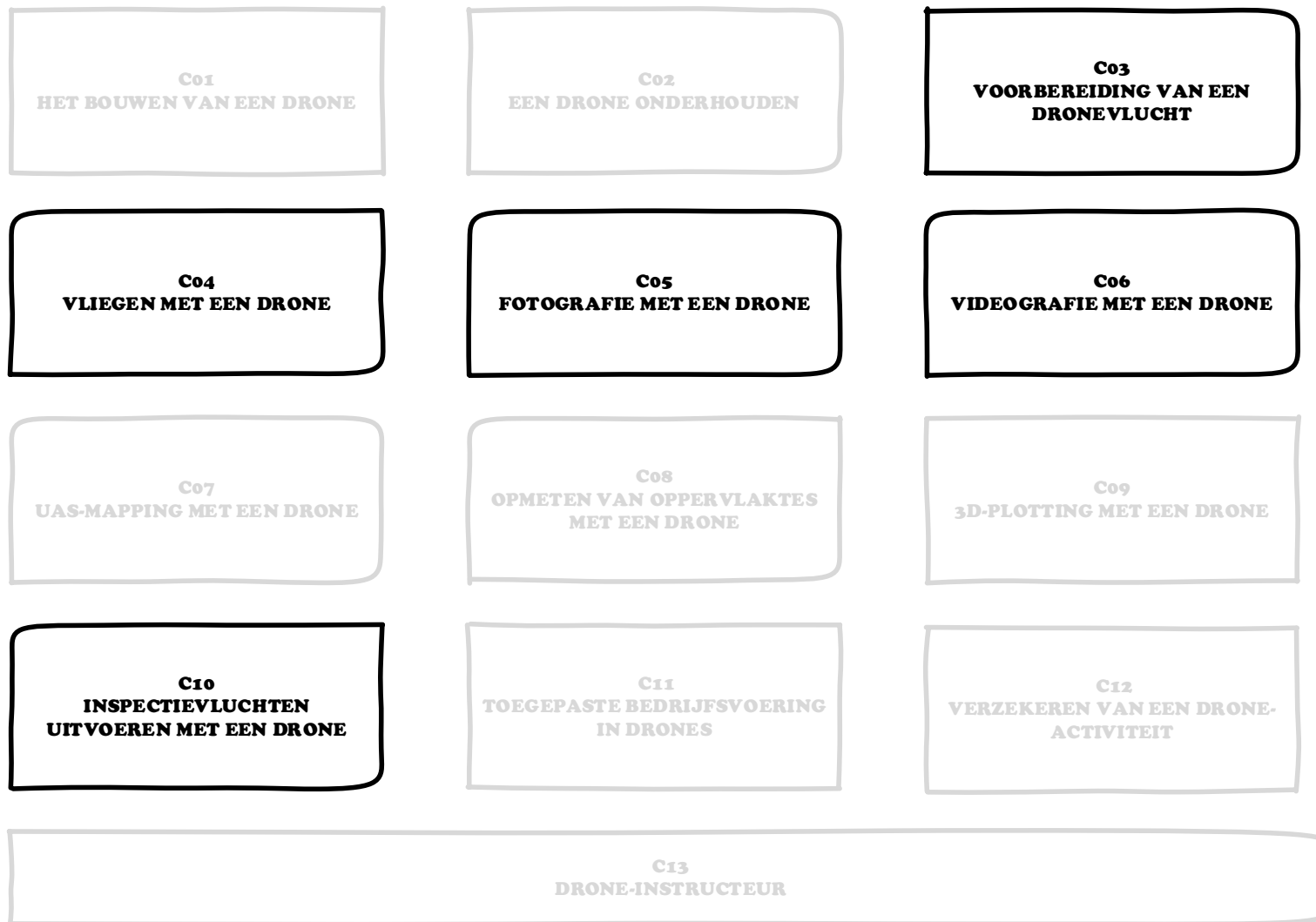
- C12_K01 Kennis van de verzekeringsregels m.b.t. drones
- C12_V01 Een schadegeval met drones procedureel correct afhandelen

C13 Drone-instructeur (van toepassing op elk van de andere competenties, dus niet enkel 'vliegen met een drone')

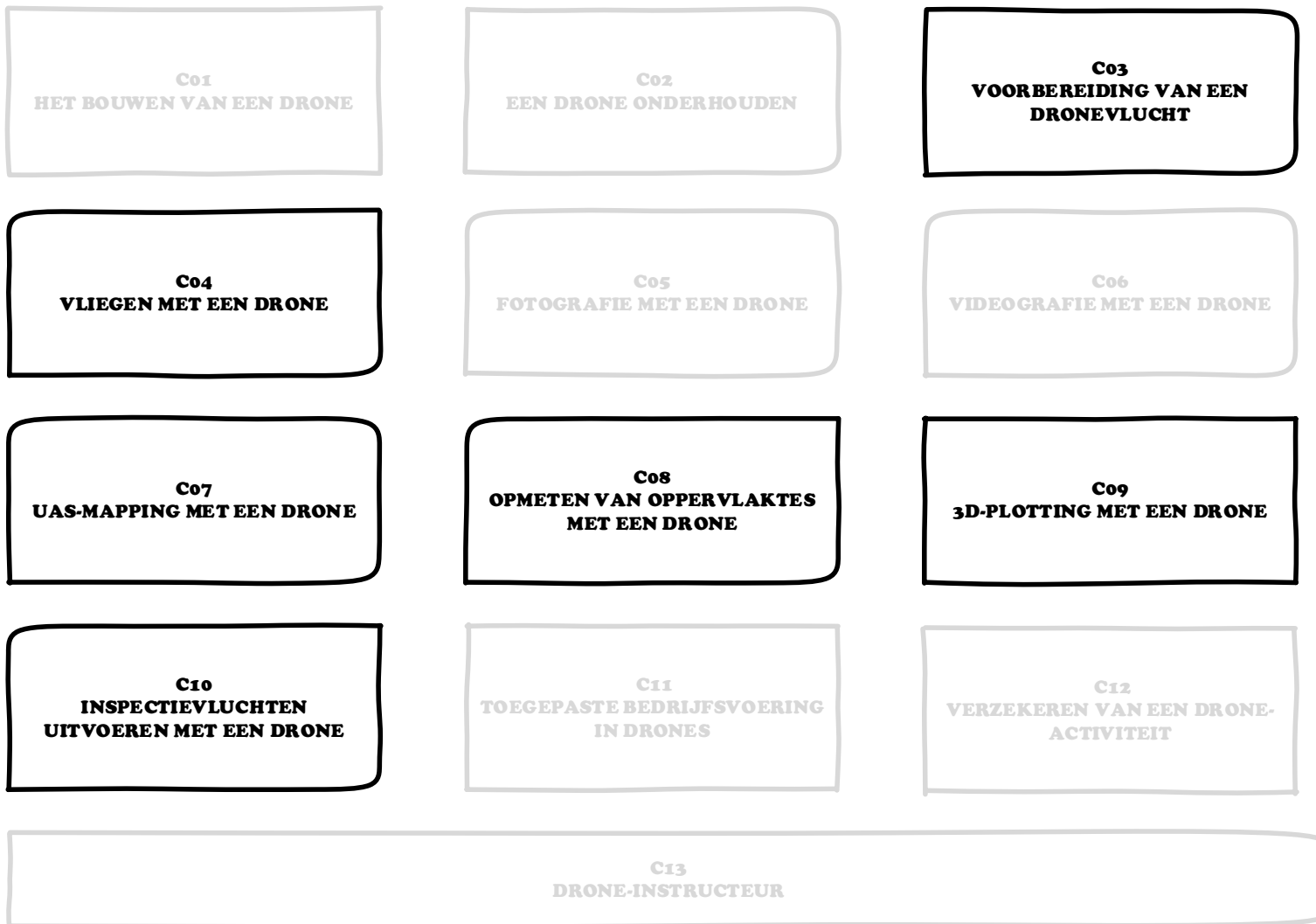
- C13_K01 Kennis van de didactische theorie
- C13_V01 Didactisch vaardigheid om kennis en vaardigheden m.b.t. drones over te brengen en te ontwikkelen bij lerenden



Sector: verzekeringen



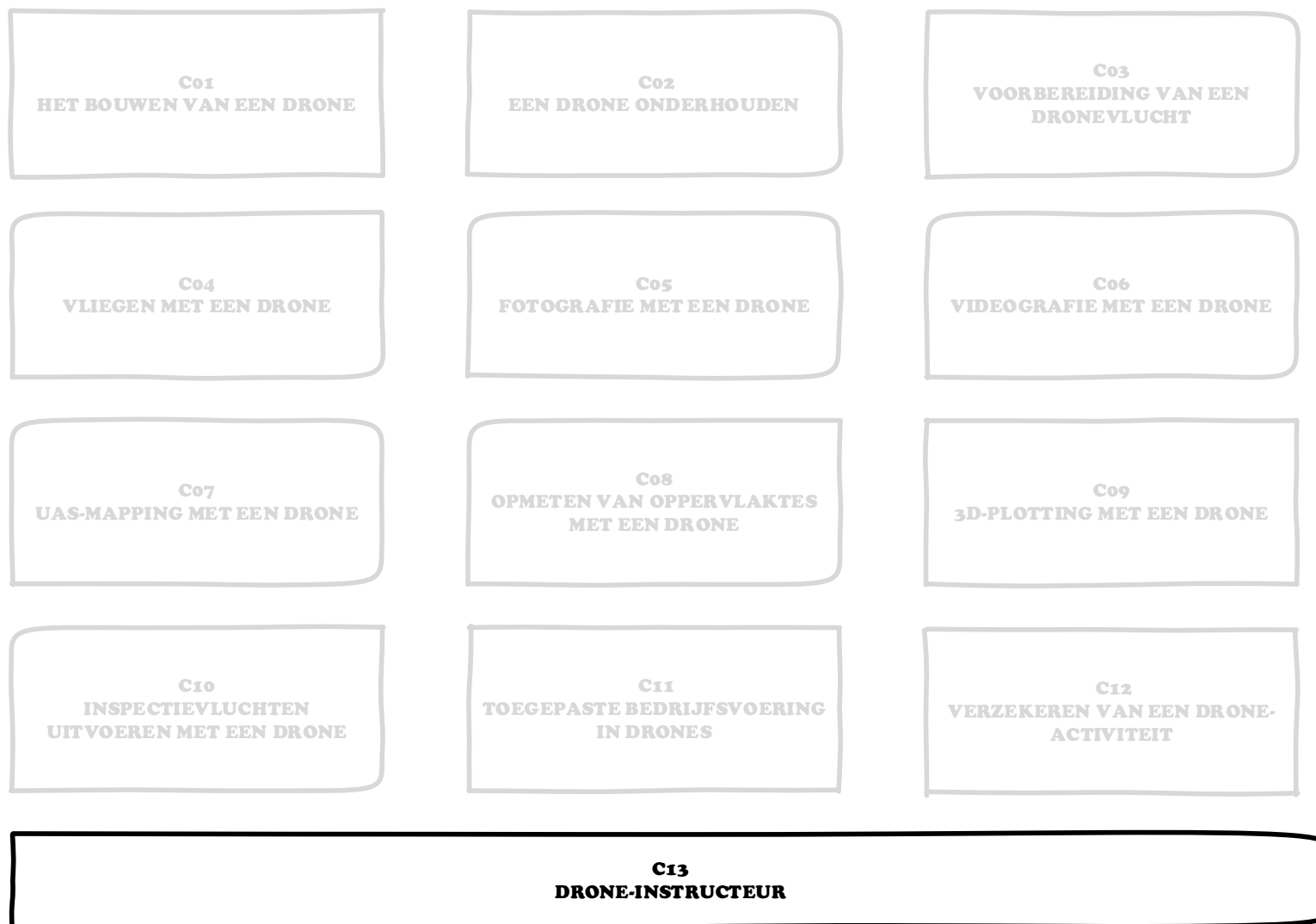
Sector: hulpverlening



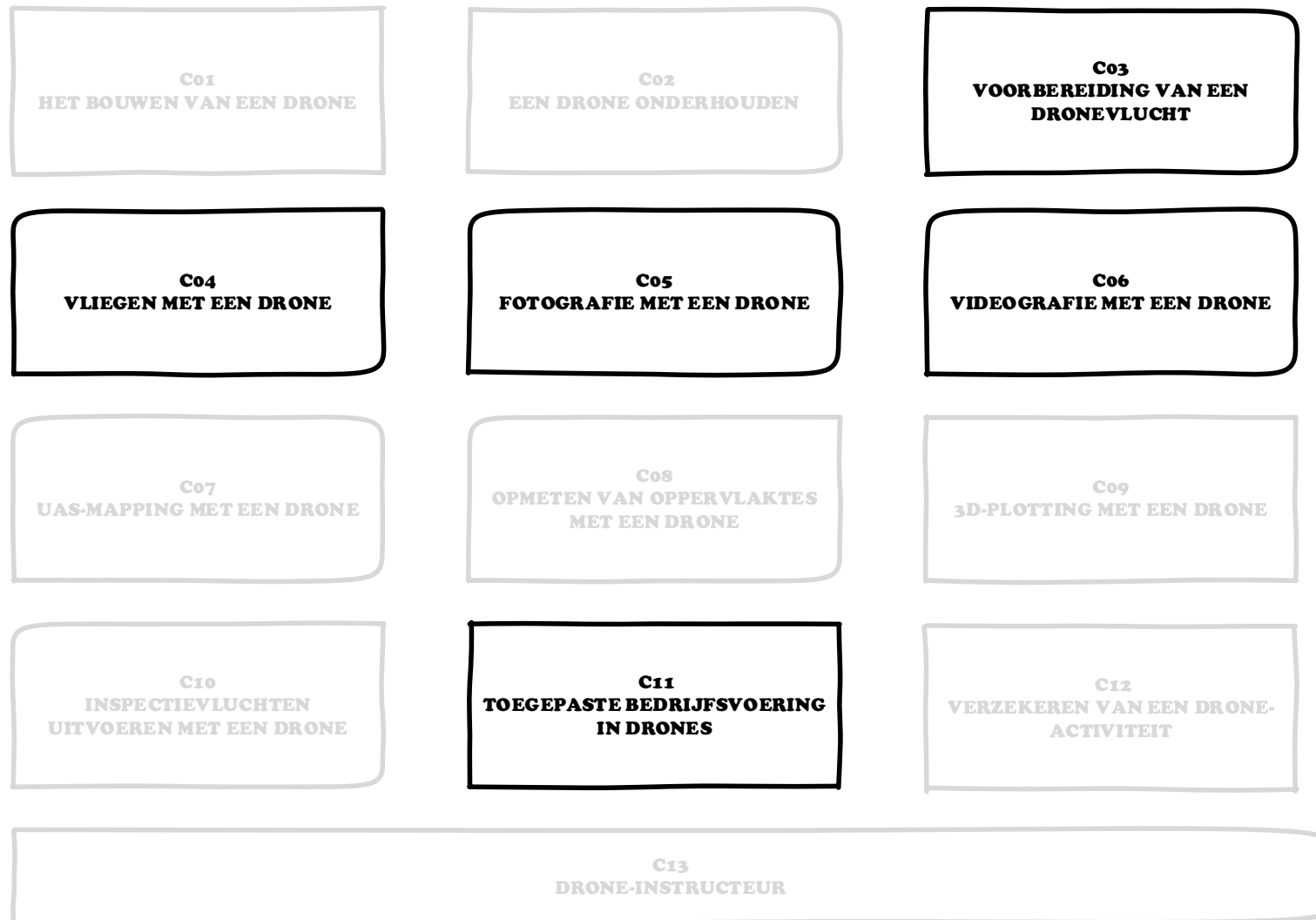
Sector: bouw



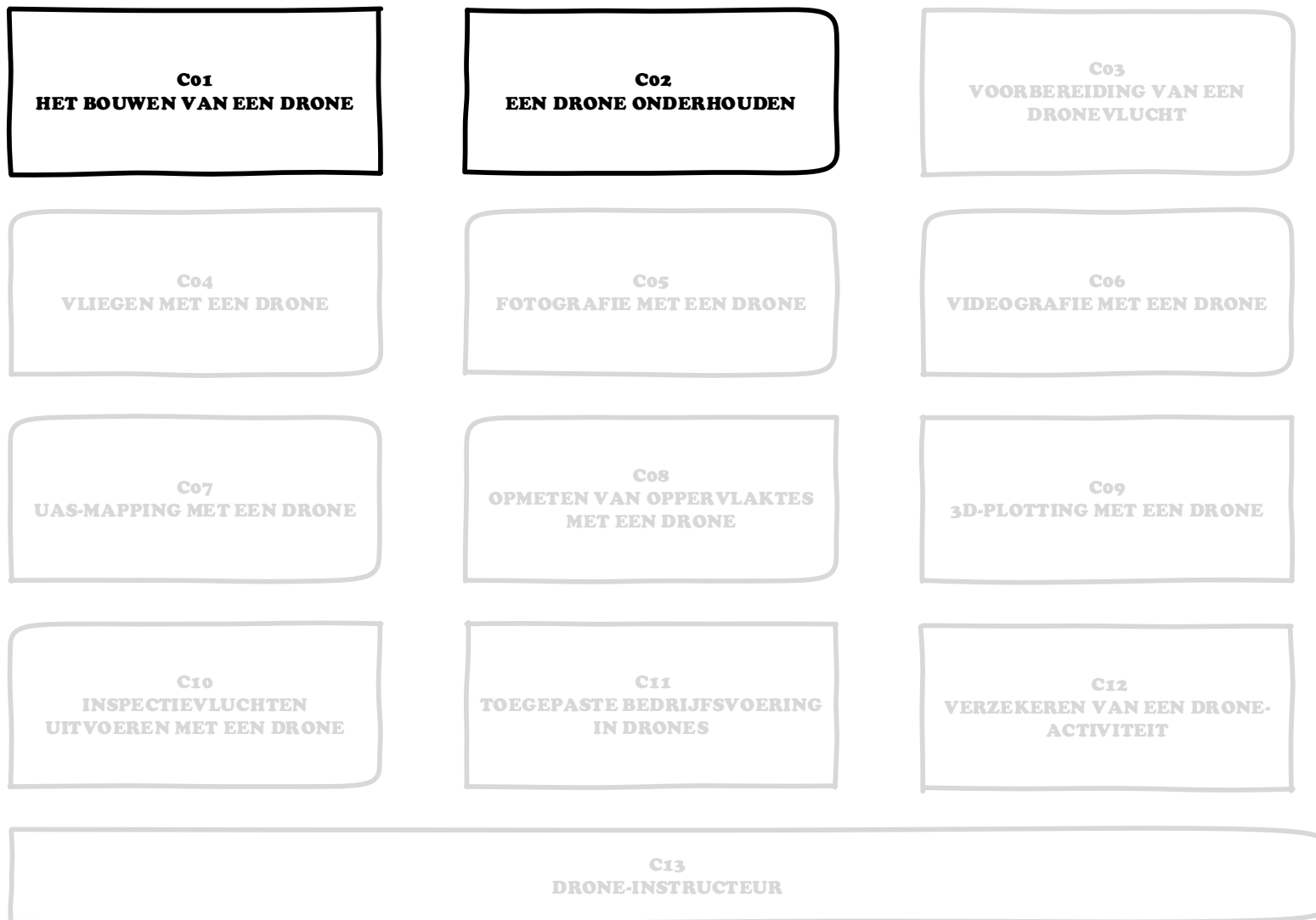
Sector: landbouw



Sector: lerarenopleiding



Sector: communicatie



Sector: drone-service

Bovenstaande competentieanalyse kwam tot stand op basis van volgende zoekstrategieën en resultaten, uitgevoerd in de maand februari 2018.

Zoekstrategie 1

Google: “Drone” & “Opleiding”

Google “RPAS” & “Opleiding” (Remotely Piloted Aircraft System)

Google: “drone opleiders”

Website Syntra limburg: “Drone”

Hoger onderwijs register: “Drone” (geen resultaten)

www.onderwijskiezer.be

Resultaten:

Syntra

- Drone Onderhouds- en bouwtechnicus (Syntra west + Limburg)
 - https://www.syntrawest.be/opleidingen/automotive/vliegtuigen/drone_onderhouds_en_bouwtechnicus.html
- Drone pilot klasse 1
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-pilot-klasse-1-theorie>
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-pilot-klasse-1-praktijk>
- Drone pilot klasse 2
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-pilot-klasse-2-theorie>
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-pilot-klasse-2-praktijk>
- UAS-mapping: van foto tot overzichtskaart
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-uas-mapping-van-foto-tot-overzichtskaart>
- Summer school: Drone-initiatie for kids
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/summer-school-drone-initiatie-kids>
- Hoe zelf je drone onderhouden?
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-hoe-zelf-je-drone-onderhouden>
- Mapping: praktijk 1-op-1
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-mapping-praktijk-1-op-1>
- Basis technisch vliegen Droneport 1 op 1
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-basis-technisch-vliegen-droneport-1-op-1>
- Structure scanning – praktijk 1 op 1
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-structure-scanning-praktijk-1-op-1>
- Videobeelden maken – theorie
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-videobeelden-maken-theorie>
- Hoe zelf je eigen hexacopter enkel platform bouwen?
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-hoe-zelf-je-eigen-hexacopter-enkel-platform-bouwen>
- Broadcast filmtechniek theorie
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/drone-broadcast-filmtechniek-theorie>
- Vastgoedfotografie met de drone
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/vastgoedfotografie-met-de-drone>
- Hoe schrijf ik een goed operationeel handboek voor commerciële activiteit drone klasse 1?

- <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/hoe-schrijf-ik-een-goed-operationeel-handboek-voor-commerciele-drone-activiteit-klasse-1>
- Digitalisering in de bouw
 - <https://www.syntra-limburg.be/opleidingen/digitalisering-de-bouw>

Noordzee drones

- Drone pilot klasse 1
- Drone pilot klasse 2
- Specialisatie: fotogrammetrie
- Specialisatie: Search & Rescue - In ontwikkeling
- Specialisatie: Thermografie - In ontwikkeling
- Specialisatie: Inspecties - In ontwikkeling
 - <http://noordzeedrones.be>

Noordzee drones i.s.m. ILVO (Instituut voor Landbouw)

- Specialisatie: Landbouwmodule
 - <http://noordzeedrones.be>

IN2SKY

- Drone piloot klasse 2
 - <http://www.in2sky.be>

Aerial solutions

- Drone pilot klasse 1
- Drone pilot klasse 2
 - <http://www.aerialsolutions.be/info/opleidingen>

BAFA

- Drone pilot klasse 1
- Drone pilot klasse 2
 - <http://www.bafa.be/drone-university-main/instructeursopleiding>

Fortio bedrijfsopleidingen

- Verwijzen steeds door naar Syntra Limburg
- UAS-mapping: van foto tot overzichtskaart, drone pilot klasse 1, pilot klasse 2..
 - <https://www.fortio-bedrijfsopleidingen.be/opleidingen/drone-uas-mapping-%E2%80%93-van-foto-tot-overzichtskaart>

Flanders Drone

- Drone pilot klasse 1
- Drone pilot klasse 2
 - <https://blog.flandersdrones.be/>

PXL - Gebouwbeheer

- Postgraduaat gebouwbeheer – module bouwtechnologie

Zoekstrategie 2

Steeds de eerste twee pagina's in Google.

Zoekactie: Thomas more AND Drone

Thomas More – Financie-en verzekeringswezen

<https://www.thomasmore.be/opleidingen/professionele-bachelor/bedrijfsmanagement/financie-en-verzekeringswezen/geel>

Zoekactie: KULEUVEN AND Drone

Kuleuven – Postuniversitair centrum – infoavond Drones: technology and legal

<http://pav.kuleuven-kulak.be/opleidingen/info/2846>

Zoekactie: UGENT AND Drone

Geen relevante opleidingen

Zoekactie: VUB AND Drone

Geen relevante opleidingen

Zoekactie: UHASSELT AND Drone

Geen relevante opleidingen

Zoekactie: Universiteit Antwerpen and DRONE

Geen relevante opleidingen

Zoekactie: PXL and DRONE

Hogeschool PXL - Opleiding: dronetechnologie voor professionals

<http://www.pxl.be/Pub/Home/In-De-Media/In-De-Media-2014/PXL-IT-biedt-drone-opleiding-voor-professionals-aan.html?filter=>

Hogeschool PXL – studenten IT leren vanaf jaar 1 drones programmeren

<http://datanews.knack.be/ict/nieuws/it-studenten-pxl-leren-drones-programmeren/article-normal-295767.html>

Zoekactie: UCLL AND Drone

Geen relevante opleidingen

UCLL & RVO-Society – Drone-Age

<https://www.rvo-society.be/projecten/drone-age>

Techniek- en wetenschapsacademie

<http://www.techniekenwetenschapsacademie.be/node/655>

Zoekactie: ARTEVELDEHOGESCHOOL AND DRONE

Geen relevante resultaten

Zoekactie: HOWEST AND DRONE

Geen relevante resultaten

Zoekactie: HOGENT AND DRONE

HoGent – bachelor landmeten

<https://www.hogent.be/opleidingen/bachelors/vastgoed/landmeten/>

HoGent - Drones integreren in het projectonderwijs (navorming voor leraren)

HoGent - Drones: Landmeten vanuit de lucht

Zoekactie: VIVES AND DRONE

VIVES – Afstudeerrichting luchtvaarttechnologie

<https://www.vives.be/nl/opleidingen/iwt/luchtvaarttechnologie>

Zoekactie: AP Hogeschool AND DRONE

Geen relevante resultaten

Zoekactie: Karel De Grote Hogeschool AND DRONE

Pop Up School Domestic Drones – Sint Lucas Antwerpen

<https://www.sintlucasantwerpen.be/over-ons/projecten/pop-up-schools-1/domestic-drones>

Design-Thinking with Drones

Zoekactie: LUCA School of Arts AND Drone

Om wat vliegervaring op te doen kregen de studenten van de opleiding **Film-TV-Video** van campus Narafi het afgelopen jaar lessen in opnames met *drones*. Wat begon met enkele ...

Hogere Zeevaartschool

Curriculum Academische Bachelor – STCW Operational Level (jaar 1+2+3).

<https://www.hzs.be/nl/hoofdopleidingen/curriculum-nautische-wetenschappen>

Kan bijvoorbeeld linken aan ‘search & rescue’ op zee.

- **NAUTISCHE FACULTEIT**

Nautische instrumenten – Land- en kustnavigatie – Astronavigatie – Kaartpassen – Reglementen – Manoeuvres – Meteorologie en oceanografie – Radarnavigatie – ECDIS/AIS – Maritieme Resource Management - Zeemanschap – Ladingbeheer – Stabiliteit – Scheepsveiligheid – Brandbestrijding – Maritieme milieuproblematiek – GMDSS & SAR – ISPS & ISM – Scheepsadministratie en internationale conventies – Ladingsbehandeling tankers – Fast Rescue Boat (keuzevak) – Bijzondere schepen: baggervaart, offshore, roro (keuzevak)

www.mil.be

<https://www.mil.be/nl/scholen-en-vormingen>

Elke opleiding bij Defensie verloopt op vier gebieden:

- academisch: een technische of universitaire opleiding
- militair: groepsgeest, maar ook kaartlezen, schietoefeningen en militaire trainingen
- sportief: zowel individuele sporten (hardlopen, zwemmen, koordenpiste, ...) als ploegsporten (voetbal, basketbal, ...)
- karakterieel: leiderschap, discipline, volharding, ...

Competentieanalyse

Drones in Vlaanderen – deel 2

November 2018

Dit document bevat een competentieanalyse met betrekking tot Drones in Vlaanderen. Aan dit document gaat een deel 1 vooraf. Het is aan te raden dat de lezer eerst deel 1 doorneemt. (*cf. deelrapport 1 Wouter Hustinx*).

Doel van dit onderzoeksgedeelte was om na te gaan welke opleidingen er bestaan in Vlaanderen op basis van de expliciete competentienoden, zoals geformuleerd door vertegenwoordigers in de Drone-sector (*cf. deelrapport Inge Ectors*).

Dit document bevat de volgende onderdelen:

- De vergelijking tussen het bestaand opleidingsaanbod en de competenties van de competentieprognose.
- Een mogelijke opbouw voor een toegepast curriculum voor de drone-industrie.

Auteur

Wouter Hustinx

Onderzoekshoofd expertisecentrum PXL-Onderwijsinnovatie

Hogeschool PXL

Elfde-Liniestraat 24

3500 HASSELT

Wouter.Hustinx@pxl.be



Competentieprognose

Na de sectorbevraging in de Drone-industrie blijkt dat voor het strategisch belang de medewerkers nood hebben aan expertise in:

1. Data processing & Intelligence
2. IT-security
3. Bedrijfsvoering
4. Edge- en cloud-computing
5. Piloot-expertise en expertise in flight-control

Bespreking vanuit het bestaand opleidingsaanbod

Competentie 1: data processing & intelligence

Vanuit de voorstudie (cf. deel 1 Wouter Hustinx) zien we een link met competenties C07, C08 en C09:



Hieromtrent zijn er opleidingen beschikbaar die rond deze specifieke kenniselementen, vaardigheden en attitudes werken:

C07 UAS-mapping met een drone

- C07_K01 Kennis van sensorentypes*
- C07_K02 Kennis van sensorinstellingen*
- C07_V01 Vluchtdata verwerken tot bruikbare informatie in de vorm van overzichtskaarten*
- C07_V02 De juiste sensor kiezen i.f.v. de vlucht*
- C07_V03 De juiste sensorinstellingen kiezen i.f.v. de vlucht*
- C07_V04 Met beeldverwerkingssoftware de foto-informatie correct verwerken tot mappen*
- C07_V05 Het eindresultaat van de beelden naar kwaliteit kunnen beoordelen*
- C07_A01 Nauwkeurigheid*

C08 Opmeten van oppervlaktes met een drone

- C08_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. oppervlakteberekening*
- C08_K02 Kennis van vluchtplanning*
- C08_K03 Kennis van softwareproductie m.b.t. oppervlaktes*
- C08_V01 Oppervlakteberekening o.b.v. opgemeten data a.d.h.v. software*

C09 3D-plotting met een drone

- C09_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. volumeberekening*
- C09_K02 Kennis van 3D-plotten*
- C09_K03 Kennis van vluchtplanning*
- C09_K04 Kennis van softwareproductie m.b.t. volumeberekening / 3D-plotting*

Er is dus al enig aanbod te vinden hieromtrent, specifiek voor de drone-sector. De competentienood omvat echter meer:

1. **Dataverzameling:** welke informatie kan de drone potentieel verzamelen met camera's in verschillende oogpunten (vb. 360°), infraroodbeelden, hoogtegegevens, afgelegde afstand, etc. De medewerker moet al de potentiële data-opties kennen en in staat zijn om vanuit deze opties de juiste selectie te maken. Welke data zijn noodzakelijk voor de specifieke business-case? Hiervan moet van tevoren een duidelijke strategie worden opgesteld. Je moet zeker zijn dat je de juiste data verzamelt tijdens de vlucht om achteraf met die relevante data aan de slag te gaan. De keuze van de juiste drone met de specifieke eigenschappen voor de business-case is tevens essentieel.
2. **Dataopslag en -transfer:** het datavolume kan snel de pan uit swingen. Een 360°-opname neemt bijvoorbeeld al snel heel wat gigabytes aan opslagruimte in. De drone moet uitgerust zijn met voldoende hardware als opslagruimte of moet in verbinding staan met een opslagruimte elders. Dit laatste zou in de praktijk echter problemen kunnen opleveren. Je wil niet dat er data verloren gaan tijdens de vlucht wegens een tijdelijk connectieverlies. Ook een strategie uitwerken voor het permanent opslaan van data als archief (lokaal of cloud) is een belangrijke vaardigheid.
3. **Dataverwerking:** het omzetten van data in een en bewerkbare dataset om de gewenste informatie te kunnen verkrijgen. Dit kan in een geautomatiseerde workflow worden geprogrammeerd indien men hetzelfde proces vaker moet analyseren.
4. **Datarapportering:** het transparant overbrengen van de verkregen informatie naar verschillende doelgroepen.
5. **Data-intelligence:** het creëren van nieuwe informatie vanuit de veelheid aan data voor verschillende doelgroepen en doeleinden of nieuwe probleemstellingen. Hierbij hoort ook het programmeren van software in functie van het verkrijgen van de relevante data. Dit kan ook in een open-source-circuit.

Deze vier competenties zijn behoorlijk generiek van aard en komen aan bod in allerlei bestaande IT-opleidingen zoals Software management en Systems & Network. Ook in ingenieursopleidingen komen deze competenties aan bod in ontwerpgerichte ingenieursvakken.

Ook algemene onderzoeksvaardigheden die in quasi iedere bachelor- en masteropleiding geïntegreerd zijn, zijn hiervoor bruikbaar.

Voor de specifieke vertaalslag naar de drone-industrie zijn momenteel nog geen gespecialiseerde opleidingen beschikbaar. Het is wel denkbaar dit in bovenvermelde opleidingen business-cases vanuit de drone-sector worden aangeboden aan de studenten, of dat dit als bachelor- of masterproef wordt aangeboden aan studenten. In vele hogescholen en universiteiten zijn er nauwe contacten met bedrijven uit het werkveld. Vanuit deze bedrijven kunnen cases worden aangeleverd waarover de studenten zich twee jaar kunnen buigen, onder begeleiding van docenten.

Competentie 2: IT-security

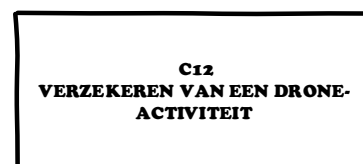
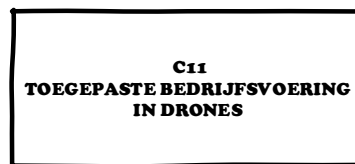
Het beveiligen van data-opslag en datastromen en op die manier bescherming bieden tegen diefstal van of malafide inbreuk op gegevens. We kunnen dit beschouwen als een algemene IT-competentie, die in alle IT-opleidingen een belangrijke plaats inneemt. De competentie kwam in de voorstudie niet expliciet naar voren als specifiek drone-competentie.

De aandacht voor privacy en bescherming van de levenssfeer is de laatste jaren sterk toegenomen in Europa door de GDPR-wetgeving.

IT-security is een hiaat in de bestaande specifieke drone-opleidingen, al moeten we ons de vraag durven stellen of dit wel een specifieke drone-opleiding móét zijn.

Competentie 3: Bedrijfsvoering

Bedrijfsvoering is een zeer algemene competentie, die in vele economie- en business-gerelateerde opleiding voorkomt. Er is al een beperkt opleidingsaanbod rond toegepaste bedrijfsvoering voor Drones aanwezig in Vlaanderen.



C11 Toegepaste bedrijfsvoering in drones

C11_K01 Kennis van investeringen in drones en onderdelen

C11_K02 Kennis van PR-strategieën om een dienst m.b.t. drones in de markt plaatsen

C11_V01 Onderhoudsofferte voor drones maken

C11_V02 Bouwofferte voor drones maken

C12 Verzekeren van een drone-activiteit

C12_K01 Kennis van de verzekeringsregels m.b.t. drones

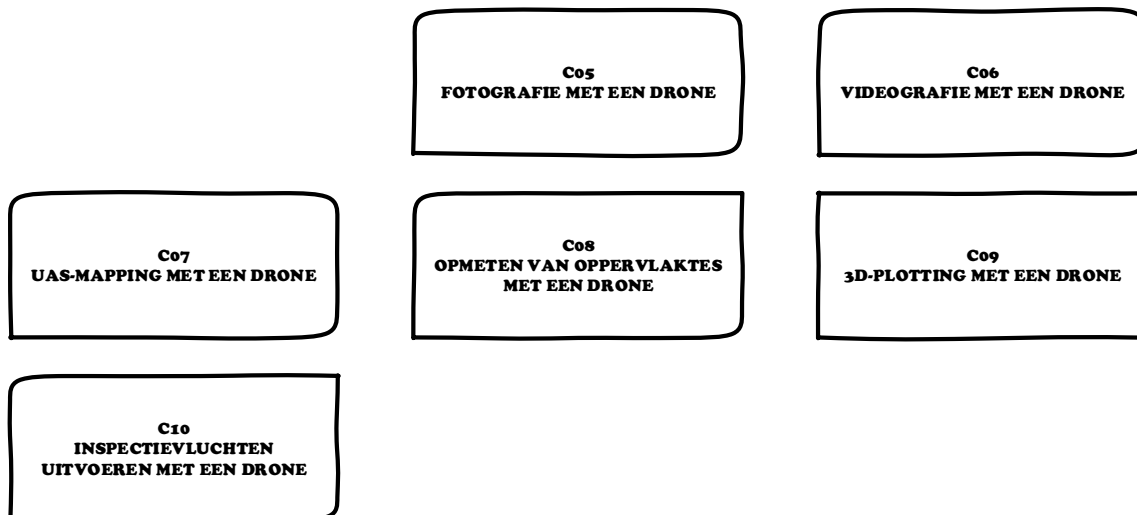
C12_V01 Een schadegeval met drones procedureel correct afhandelen

Het is maar de vraag of hiervoor specifieke opleidingen moeten ontstaan. Het is wel een zinvol idee om drone-cases aan bod te laten komen algemene economische en business-opleidingen.

Competentie 4: Edge- en cloud-computing

We denken bij deze competentie vooral aan de integratie van een drone in een gedistribueerd computersysteem. Dus het gebruik van de drone als een smart device in een totaalsysteem. De data worden automatisch verzameld en verwerkt in een centraal systeem. Dit kan tot automatische acties leiden, bv. het activeren van een irrigatiesysteem.

In de competentieanalyse deel 1 komen toegepaste opleiding voor bepaalde sectoren voor. Als we de lijst van kennis, vaardigheden en attitudes bekijken, kunnen we concluderen dat dit niet specifiek toewerkt naar edge- en cloud-computing. Dit is dus een duidelijk hiaat, dat tevens verbonden kan worden aan competentie 1: data-processing & intelligence.



C05 Fotografie met een drone

- C05_K01 Kennis van de fotografische mogelijkheden met behulp van drones*
- C05_K02 Kennis van fotografische apparatuur in combinatie met de drone*
- C05_V01 Kwaliteitsvolle foto's maken met behulp van een drone*
- C05_V02 Fotomateriaal bewerken tot een bruikbaar resultaat*
- C05_A01 Nauwkeurigheid*

C06 Videografie met een drone

- C06_K01 Kennis van de videografische mogelijkheden met behulp van drones*
- C06_K02 Kennis van videografische apparatuur in combinatie met de drone*
- C06_V01 Kwaliteitsvolle video's maken met behulp van een drone*
- C06_V02 Videomateriaal bewerken tot een bruikbaar resultaat*
- C06_A01 Nauwkeurigheid*

C07 UAS-mapping met een drone

- C07_K01 Kennis van sensorentypes*
- C07_K02 Kennis van sensorinstellingen*
- C07_V01 Vluchtdata verwerken tot bruikbare informatie in de vorm van overzichtskaarten*
- C07_V02 De juiste sensor kiezen i.f.v. de vlucht*
- C07_V03 De juiste sensorinstellingen kiezen i.f.v. de vlucht*
- C07_V04 Met beeldverwerkingssoftware de foto-informatie correct verwerken tot mappen*
- C07_V05 Het eindresultaat van de beelden naar kwaliteit kunnen beoordelen*
- C07_A01 Nauwkeurigheid*

C08 Opmeten van oppervlaktes met een drone

- C08_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. oppervlakteberekening*
- C08_K02 Kennis van vluchtplanning*
- C08_K03 Kennis van softwareproductie m.b.t. oppervlaktes*
- C08_V01 Oppervlakteberekening o.b.v. opgemeten data a.d.h.v. software*

C09 3D-plotting met een drone

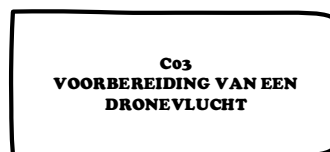
- C09_K01 Kennis van fotogrammetrie m.b.t. volumeberekening*
- C09_K02 Kennis van 3D-plotten*
- C09_K03 Kennis van vluchtplanning*
- C09_K04 Kennis van softwareproductie m.b.t. volumeberekening / 3D-plotting*
- C09_V01 Volumeberekening en 3D-plotting o.b.v. opgemeten data a.d.h.v. software*

C10 Inspectievluchten uitvoeren met een drone

- C10_K01 Kennis van verschillende scansystemen en hun functionele mogelijkheden*
- C10_V01 Keuze van het scansysteem op basis van de vraag*
- C10_V02 Inspectie-coördinaten kunnen opzetten*
- C10_V03 Inspecties in beeld kunnen brengen*
- C10_K05 Nauwkeurigheid*

Competentie 5: Piloot-expertise en expertise in flight control

Opleidingen om een drone te besturen zijn reeds in ruime mate aanwezig in het Vlaamse opleidingslandschap (cf. deel 1 Wouter Hustinx). Vanuit de voorstudie zien we de linken met deze competenties:



C03 Voorbereiding van een dronevlucht

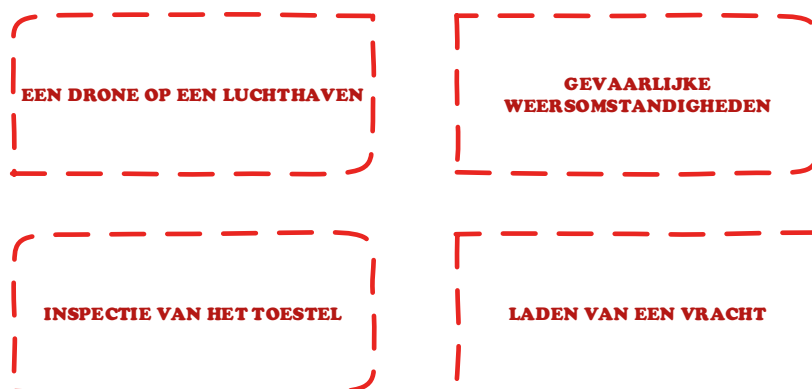
- C03_K01 Basiskennis van luchtvaartwetgeving*
- C03_K02 Basiskennis van luchtvaartkaarten*
- C03_K03 Basiskennis van meteorologie*
Kennis van regelgeving met betrekking tot vliegbewijzen voor drones
- C03_K04 (privé, klasse 1, klasse 2)*
- C03_K05 Kennis van privacywetgeving*
- C03_K06 Kennis van wetgeving voor grote evenementen*
Veiligheidsvoorzorgen nemen bij een vlucht gegeven de
- C03_V01 weersomstandigheden en locatie*
- C03_V02 Risicoanalyse van de vlucht maken m.b.t. privacy*
- C03_V03 Luchtvaartkaarten kunnen lezen*

- C03_V04 *Weerkaarten kunnen lezen en de vliegsituatie inschatten*
- C03_V05 *Een dronevlucht programmeren*
- C03_A01 *Veiligheid*

C04 Vliegen met een drone

- C04_K01 *Kennis van drone-navigatie en de instrumenten hiertoe*
- C04_V01 *Drone van max. 1kg besturen tot max. 10 m hoogte op privéterrein binnen visueel zichtbereik*
- C04_V02 *Drone van max. 5 kg tot max. 45 meter hoog besturen in open ruimte binnen visueel zichtbereik (klasse 2)*
- C04_V03 *Drone van max. 150 kg. max. 90 meter hoog besturen in de buurt van mensen, gebouwen (klasse 1)*
- C04_V04 *Vliegtechnieken kunnen aanpassen naargelang de weersomstandigheden*
- C04_V05 *Een geprogrammeerde dronevlucht uitvoeren*
- C04_V06 *Instrumenten lezen tijdens vlucht*
- C04_V07 *Verkenning van het luchtruim en risicoanalyse*
- C04_V08 *Een vluchtplan kunnen opstellen*
- C04_V09 *De mogelijkheden van het toestel optimaal benutten naargelang omstandigheden*
- C04_A01 *Veilige houding*
- C04_A02 *Discipline om zich aan de regels te houden*

In wereldwijd opzicht zien we opleidingen die meer in detail ingaan op specifieke onderdelen van het besturen van een drone:

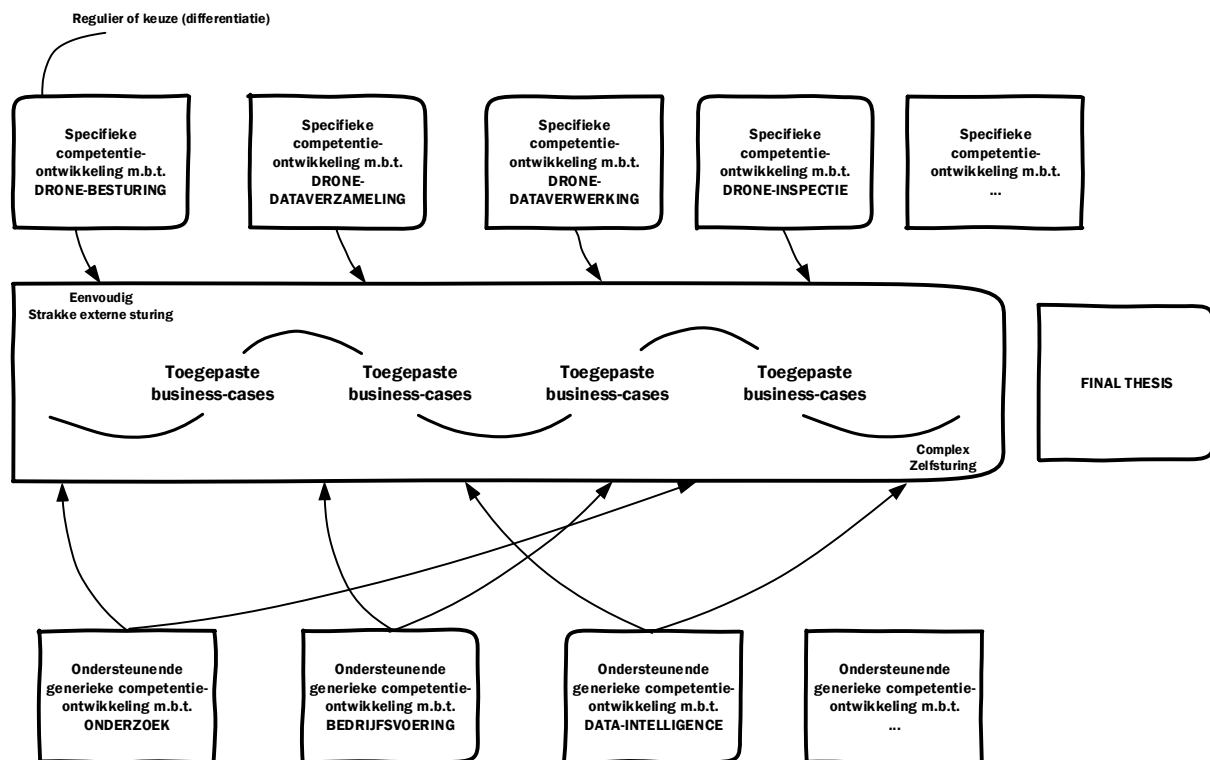


Opleiders in Vlaanderen kunnen zich laten inspireren door deze specifiekere componenten en hun aanbod mogelijks uitbreiden. Het is echter niet nodig om nieuwe opleidingen voor het besturen van een drone in het leven te roepen.

Mogelijke curriculumopbouw

De vraag voor opleidingsverstrekkers zal zijn hoe je een programma kan uitwerken dat tegemoet komt aan de noden van de drone-sector.

Onderstaand schema visualiseert een mogelijke opbouw:



1/ Centraal in het curriculum staan toegepaste business-cases. Dit zijn vraagstellingen uit de praktijk, dus vanuit de drone-bedrijven of vragen vanuit de maatschappij waar de drone-industrie een antwoord op zou kunnen formuleren.

De toegepaste business-cases volgen elkaar op doorheen het curriculum. Studenten werken in wisselende groepen aan deze cases. In de groep zijn steeds verschillende studentenprofiel vertegenwoordigd.

De business-cases zijn bij aanvang eenvoudig van aard; cases van een geringe complexiteit of met reeds bestaande oplossingen. De mate van eenvoud zit ook de sturing. Bij aanvang moet de docent veel sturing bieden om de studenten wegwijs te maken.

Geleidelijk worden de business-cases complexer. Dit wil zeggen dat de problemen vele dimensies hebben en oplossingen vandaag nog niet voor-de-hand-liggend zijn. De sturing van de docent neemt ook af.

2/ De blokken onderaan zijn de ondersteunende generieke competenties. Ze zijn niet exclusief voor de drone-sector, maar wel zeer bruikbaar en nodig. Het gaat hier om onderzoekscompetenties, bedrijfsvoering of data-intelligence.

De ondersteunende generieke competenties moeten zo geprogrammeerd worden dat ze slim aligneren met de vereisten van de business-cases.

Uiteraard kunnen deze onderdelen ook geoutsourcet worden naar opleidingen waar deze onderdelen reeds geïntegreerd zijn.

Ook kan hier een slim vrijstellingenbeleid op gevoerd worden. Deze competenties kan men immers ook in andere opleidingen en sectoren verwerven.

3/ De blokken bovenaan slaan op specifieke drone-gerelateerde competenties, zoals drone-besturing of verwerking van vluchtdata afkomstig van een drone.

Ook hier geldt dat ze slim gealigneerd moeten worden met de toegepaste business-cases, dat er een vrijstellingenbeleid kan gevoerd worden of dat men deze onderdelen kan volgen in andere opleidingsinstituten. Rond drone-besturing zijn er immers al gespecialiseerde opleidingen op de markt (cf. opleidingsanalyse drones deel 1).

4/ Een ontwerper van een drone-curriculum houdt bovendien best rekening met differentiatie en profilering. Het is allicht niet nodig dat iedereen in de drone-industrie een drone kan besturen. Daarom moet het curriculum voldoende vrijheidsgraden hebben om te differentiëren.

Op die manier kunnen de studententeams die werken aan de toegepaste business-cases ook slim worden samengesteld, opdat ze samen, complementair, de relevante expertise hebben.

ESF Project 7261: Studie competentienoden Vlaamse Drone- Industrie

Actieplan



Rob Gielen
Research

E: rob.gielen@cegeka.com

Table of Contents

1. Actieplan	3
1.1. Inleiding	3
1.2. Overzicht acties	4
2. Gemotiveerd advies van het adviescomité	6

1. Actieplan

1.1. Inleiding

Uit de competentieprognose leren we dat de Drone revolutie een impact zal hebben op de nodige skills van organisaties, en daarvoor ook diens medewerkers.

Om deze verandering proactief het hoofd te bieden stellen we, op basis van de ondervindingen uit deze analyse, enkele acties voor die ons optimaal voorbereiden.

Op basis van de interviews, de kwalitatieve analyse én competentieprognose stellen we, stellen we acties voor rond volgende thema's:

1. Netwerkoverleg

De drone sector is bij uitstek een sector waarin je binnen het netwerk moet samenwerken om succesvol te zijn. Een drone case heeft namelijk verschillende aspecten (hardware, software, fotografie, veiligheid, legal, ...). De acties voorgesteld bestaan erin om het netwerk beter aan elkaar te hechten zodat men optimaal van elkaars expertise kan gebruik maken.

2. Technische kennis

Vanzelfsprekend is technische kennis noodzakelijk bij het succesvol in de markt brengen van drone activiteiten. Echter, er zijn tal van specifieke vereisten die belangrijk zijn, denk maar aan: veiligheid of privacy. De acties voorgesteld hebben als doel de technische opleidingen te voorzien van de specifieke complexiteit van een drone case.

3. Algemene vaardigheden

Al heel vroeg in het onderzoek werd duidelijk dat bepaalde algemene vaardigheden van uitzonderlijk belang zijn in de drone sector. Dit gaf ook de aanleiding dieper te graven, door middel van een kwalitatief onderzoek. De acties voorgesteld hebben als doel de geïdentificeerde algemene vaardigheden meer aan bod te krijgen.

Voor elk van deze acties suggereren we de partners die hier een rol in te spelen hebben.

1.2. Overzicht acties

ACTIES		Mogelijke partners
Netwerkoverleg		
Inventariseren drone use cases vanuit industrie	Inventariseren van actuele drone use-cases. Deze dienen periodiek gecommuniceerd te worden aan hoge scholen/universiteiten. Technologische netwerkorganisaties zijn optimaal geplaatst voor deze taak. Het past tevens bij hun value propositie.	EUKA, Agoria
Actualisering van opleidingen	Inventariseren van relevante opleidingen, door in overleg te treden met onderwijsinstellingen, kan het EUKA-netwerk meer voeling krijgen met het aanbod aan opleidingen. Daarnaast krijgt EUKA zo ook de kans om zijn competentie en opleidingsnoden kenbaar te maken aan onderwijsinstellingen, die hier dan op kunnen reageren.	Hoge scholen, universiteiten; EUKA
Inzichten over R&D	Bedrijven uit het EUKA-netwerk moeten meer betrokken worden bij toegepast onderzoek aan universiteiten. Op deze manier kunnen innovatieve ontwikkelingen sneller omgezet worden in producten en diensten. Hiervoor is het belangrijk dat er op netwerkniveaus relaties aangegaan met diverse onderzoeks- en onderwijsinstellingen en dat het netwerk hierin als broker en facilitator optreedt.	Hoge scholen, universiteiten; EUKA
Technische kennis		
Curriculum opbouw	Debat starten rond specifiek curriculum plan (from ground up) voor drone sector.	Hoge scholen, universiteiten
Data processing & intelligence	Hoge scholen/universiteiten kunnen drone cases aanbieden aan studenten van IT (software, netwerken, ...) en datagerelateerde opleidingen, als toevoeging aan huidige opleidingen, in bachelor- of masterproef.	Hoge scholen, universiteiten
Bedrijfsvoering met drones	Hoge scholen/universiteiten kunnen drone cases aanbieden aan studenten van economische/business opleidingen, als toevoeging aan huidige opleidingen, in bachelor- of masterproef.	Hoge scholen, universiteiten
Edge- en cloudcomputing	Er zijn tal van toegepaste drone-opleidingen, echter deze werken niet toe richting edge- en cloud computing. Actie ondernemen om edge- en cloudcomputing (basis)competenties laten opnemen in drone-specifieke opleidingen.	Hoge scholen, universiteiten

Piloot-expertise en expertise in flight control	Specifieke dronebesturingscompetenties laten opnemen in het Belgische opleidingsaanbod.	Opleidingsinstituten van drone-piloten
Curriculum opbouw	Debat starten rond specifiek curriculum plan (from ground up) voor drone sector	Hoge scholen, universiteiten
Algemene vaardigheden		
Multidisciplinair samenwerken	Omdat in de sector multidisciplinair samenwerken onontbeerlijk is, wordt voorgesteld om dit ook in de opleidingen te stimuleren. Het droomscenario is dat rond een specifieke drone case (bij voorkeur komende van een industriepartner) studenten van verschillende opleidingen samenwerken, zowel met gezamenlijke KPI's als elk specifieke KPI's. (Bv. samenwerking tussen studenten Software, Netwerken, Data science, Rechten, Fiscaliteit, ...) Ambieus plan, vandaar actie ondernemen om dit bespreekbaar te maken.	Hoge scholen, universiteiten
Luchtvaartdenken	Meer aandachtgeven voor specifieke beperkingen die devices hebben in de fysieke wereld. Anders dan in gewone IT-projecten zijn drone-projecten extra gevoelig voor veiligheid en kwaliteit.	Hoge scholen, universiteiten

2. Gemotiveerd advies van het adviescomité

Zoals in initiële indiening beschreven zal de rol van stuurgroep en adviescomité integraal worden opgenomen door de expertisecel. Dit om ervaringsuitwisseling en samenwerkingsopportuniteiten te maximaliseren en ook wegens efficiëntie-overwegingen.

Alle deelnemers van de expertisecel en adviescomité werden tijdens het kwalitatief onderzoek bevraagd. Bovenstaande acties zijn dan ook het gevolg van intensieve samenwerking met adviescomité.

ESF Project 7261: Studie competentienoden Vlaamse Drone-Industrie

Online bevraging EUKA-leden



Rob Gielen

Research

E: rob.gielen@cegeka.com

1. Kwalitatief onderzoek

1.1. Inleiding

Uit de resultaten van de diepte-interviews kwamen enkel zeer algemene competenties naar boven, als competenties die versterkt dienen te worden.

Tijdens het onderzoek hadden we de keuze om met deze vaststelling verder te gaan en daarom onze adviezen te enten, echter deze optie zou te weinig in de diepte gaan en bijgevolg weinig toegevoegde waarde brengen. Het resultaat zou te vanzelfsprekend geweest zijn.

Interessanter zou zijn om dieper door te vragen aan een breder publiek wat de specifieke, technische bekwaamheden zijn.

De beste werkwijze om dit te bereiken is een kwalitatief onderzoek (online vragenlijst), waarin alle EUKA leden (representatief voor de Vlaamse drone sector) bevroegd worden.

In dit document worden volgende zaken verduidelijkt:

- Gebruikte vragenlijst
- Profiel van respondenten
- Resultaat naar drone-gerelateerde competentienoden

1.2. Timing

Juli 2018

- Opmaak van vragenlijst
- Uitsturen aankondigingsmail

Augustus 2019

- Uitsturen vragenlijst
- Uitsturen 1 & 2^e herinneringsmail

September 2019

- Telefonische opvolging niet-respondenten
- Analyse resultaten

1.3. Onderzoek

1.3.1. Onderzoeksopzet

Online bevraging via e-mailuitnodiging door EUKA op basis van EUKA-adressenbestand (>250 adressen).

- ➔ 2 herinneringsmails naar non-responders
- ➔ Gerichte telefonische opvolging naar beperkt aantal non-responders

Veldwerk van 12 juli t.e.m. 29 september

43 respondenten vulden de vragenlijst volledig in (bruto-steekproef)

41 respondenten gaven aan dat hun bedrijf/organisatie drone/UAV-gerelateerde activiteit(en) uitvoert, al dan niet met behulp van onderaannemer(s) (netto-steekproef)

- ➔ Steekproefgrootte N=41

1.3.2. Onderzoeksvragen

- **Wat zijn de sterke competenties van bedrijven in de Vlaamse drone-industrie? (Meting op niveau van individuele bedrijven)?**
- **Welke competenties zijn vandaag bij bedrijven uit de Vlaamse drone-industrie nog niet of onvoldoende aanwezig en moeten verworven / in huis gehaald worden zodat het betreffende bedrijf in de toekomst succesvol(ler) kan zijn m.b.t. drone-activiteiten? (meting op niveau van individuele bedrijven)**
 - **M.b.t. de competentie-noden:**
 - **Hoe wil het betreffende bedrijf deze noden invullen (opleiding medewerker(s), aanwerving, outsourcing)**
 - **matchen door EUKA?**
- **In welke mate kunnen de competentie-noden van een bedrijf met behulp van een ander bedrijf uit de drone-industrie (met de betreffende competentie als sterkte) ingevuld worden?**

Opm: de groene en rode instructies zijn enkel bedoeld om de vraag/antwoordenopties of het verloop van de enquête duidelijk te omschrijven, ze worden niet aan de respondenten getoond.

Vraag 1.

Welke drone/UAV-gerelateerde activiteit(en) voert uw bedrijf/organisatie uit, al dan niet met behulp van onderaannemer(s)?

Meerdere antwoorden mogelijk

Vraagfilter: geen

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - multiple met "niet van toepassing" als exclusief antwoord

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Productie en verkoop van drones
- Drone pilootdiensten (vliegen)
- Drone onderhoud en maatwerk
- Drone training service (piloot training, opleiding drone bouw, onderhoud,...)
- Het bouwen van software die EXCLUSIEF wordt gebruikt door de drone-industrie
- Het bouwen van software die NIET-EXCLUSIEF wordt gebruikt door de drone-industrie
- Het bouwen van hardwarecomponenten (elektronica, rotoren, payloads, ...) die worden gebruikt door de drone-industrie
- Drones worden in mijn bedrijf/organisatie ingezet om operationele activiteiten te optimaliseren of uit te breiden
- Onderzoek en ontwikkeling EXCLUSIEF voor de drone-industrie
- Onderzoek en ontwikkeling NIET-EXCLUSIEF voor de drone-industrie
- Andere, namelijk:.....
- Niet van toepassing: mijn bedrijf/organisatie heeft geen drone/UAV-gerelateerde activiteiten

indien "niet van toepassing" => ga naar Vraag 11.

Hoe lang is uw bedrijf/organisatie al bezig met drone-(gerelateerde) activiteiten?

We bedoelen hiermee zowel de voorbereiding als de effectieve uitvoering van drone-(gerelateerde) activiteiten.

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Minder dan 1 jaar
- 1 tot 2 jaar
- 3 tot 5 jaar
- Meer dan 5 jaar

Vraag 12.

In welke fase situeren de drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie zich?

Indien uw bedrijf/organisatie meerdere drone-(gerelateerde) activiteiten heeft, gelieve dan te antwoorden voor de activiteit die het verst gevorderd is.

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Concept
- Ontwikkeling
- Realisatie (producten/diensten zijn in gebruik genomen)

Vraag 13.

De drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie zijn bedoeld voor...?

Meerdere antwoorden zijn mogelijk

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Enkel voor eigen gebruik
- Enkel voor gebruik door derden
- Zowel voor eigen gebruik als gebruik door derden

Vraag 14.

Hoeveel klanten hebben al beroep gedaan op de drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie?

Vraagfilter: Indien "lancering" of "realisatie" bij Vraag 12. En "voor derden" bij de vorige vraag

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- nog geen
- 1 tot 5 klanten
- 6 tot 10 klanten
- 11 tot 20 klanten
- 21 tot 50 klanten
- Meer dan 50 klanten

Vraag 15.

Vraag 2.

Welke drone/UAV-gerelateerde activiteit is het belangrijkste voor uw bedrijf/organisatie?

Vraagfilter: indien meerdere antwoorden bij de vorige vraag

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Productie en verkoop van drones
- Drone pilootdiensten (vliegen)
- Drone onderhoud en maatwerk
- Drone training service (piloot training)
- Het bouwen van software die EXCLUSIEF wordt gebruikt door de drone-industrie
- Het bouwen van software die NIET-EXCLUSIEF wordt gebruikt door de drone-industrie
- Het bouwen van hardwarecomponenten (elektronica, rotoren, payloads, ...) die worden gebruikt door de drone-industrie
- Drones worden in mijn bedrijf/organisatie ingezet om operationele activiteiten te optimaliseren of uit te breiden
- Onderzoek en ontwikkeling EXCLUSIEF voor de drone-industrie
- Onderzoek en ontwikkeling NIET-EXCLUSIEF voor de drone-industrie
- Andere, namelijk:.....

Vraag 3.

Hieronder ziet u een aantal drone-gerelateerde competenties.

Hoe belangrijk is elk van onderstaande competenties voor het succes van de drone-gerelateerde activiteiten van uw bedrijf/organisatie in de komende 3 jaar?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer aspecten: ja

Opmerking: Maximum 10 competenties

	Heel belangrijk	Eerder belangrijk	Eerder onbelangrijk	Heel onbelangrijk	Weet niet
Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in connectiviteit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in edge & cloud computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in IT Security	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in flight control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in distributie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in Data Processing & Intelligence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 4.

In welke mate beschikt uw bedrijf/organisatie op dit moment over elk van onderstaande drone-gerelateerde competenties (bij eigen medewerkers)?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer competenties: ja

Opmerking: Maximum 10 competenties

	Veel te weinig	Eerder te weinig	Voldoende	Meer dan voldoende	Weet niet
Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in connectiviteit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in edge & cloud computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in IT Security	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in flight control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, sales, marketing,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in distributie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in Data Intelligence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 5.

In welke mate kan uw bedrijf/organisatie op dit moment beroep doen op partners/leveranciers voor elk van onderstaande drone-gerelateerde competenties?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer competenties: ja

Opmerking: Maximum 10 competenties

	Veel te weinig	Eerder te weinig	Voldoende	Meer dan voldoende	Weet niet
Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in connectiviteit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in edge & cloud computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Expertise in IT Security	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in flight control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, sales, marketing,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in distributie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in Data Intelligence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 6.

In welke mate is het **ontwikkelen/versterken** van elk van onderstaande competenties van belang voor het succes van de drone-gerelateerde activiteiten van uw bedrijf/organisatie in **de komende 3 jaar**?

Het ontwikkelen/versterken van een competentie kan op diverse manieren, namelijk via:

- de ontwikkeling van huidige medewerkers,
- het aantrekken van nieuwe medewerkers,
- door beroep te doen op externe partners/leveranciers.

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer competenties: ja

Opmerking: Maximum 10 competenties

	Van cruciaal belang	Van aanzienlijk belang	Van beperkt belang	Van geen belang
Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in connectiviteit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in edge & cloud computing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in IT Security	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in flight control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, sales, marketing,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in distributie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in Data Intelligence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 7.

Hieronder ziet u de drone-gerelateerde competenties waarvan de ontwikkeling/versterking voor uw bedrijf/organisatie van (beperkt tot cruciaal) belang zijn.

Op welke manier(en) overweegt u de betreffende competentie(s) te ontwikkelen/versterken?

Per competentie zijn meerdere antwoorden mogelijk

Vraagfilter: indien minstens één competentie van beperkt, groot of cruciaal belang (dus niet alle competenties “van geen belang”)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met meerdere antwoorden per rij mogelijk, maar met “weet niet” en “niet van toepassing” als uniek antwoord (=niet in combinatie met andere antwoorden mogelijk)

Verplicht: ja

Randomiseer competenties: ja

Antwoordfilter: competenties tonen die op dit moment of de komende 3 jaar (veel of eerder) te weinig beschikbaar zullen zijn.

Opmerking: Maximum 10 competenties

	Door opleiding / coaching van huidige medewerkers	Door het aantrekken van nieuwe medewerkers	Door samenwerking met partner(s) / leverancier(s)	Weet niet	Niet van toepassing (deze competentie wordt niet ontwikkeld / versterkt)
Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in connectiviteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in edge & cloud computing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in IT Security	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in flight control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, sales, marketing,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in distributie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expertise in Data Intelligence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 8.

Welke drone-gerelateerde competentie(s) zullen voor uw bedrijf/organisatie de komende 3 jaar volgens u onvoldoende beschikbaar zijn?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet “geen van deze” bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - multiple met “geen van deze” als uniek antwoord

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: ja, met “geen van deze” steeds onderaan

Opmerking: Maximum 10 competenties

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Expertise in hardware (sensoren, camera's, batterijen,...) | <input type="checkbox"/> Expertise in flight control |
| <input type="checkbox"/> Expertise in connectiviteit | <input type="checkbox"/> Expertise in bedrijfsvoering (juridisch, fiscaal, sales, marketing,...) |
| <input type="checkbox"/> Expertise in edge & cloud computing | <input type="checkbox"/> Expertise in distributie |
| <input type="checkbox"/> Expertise in IT Security | |

- Piloot-expertise (kennis over luchtruim & regelgeving, het kunnen besturen van een drone,...). Andere, namelijk:.....
- Expertise in Data Intelligence Geen van deze

Vraag 9.(Technological innovativeness)

In welke mate bent u het eens met elk van de volgende uitspraken?

Vraagfilter: geen

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer stellingen: ja

Antwoordfilter:

	Helemaal niet akkoord	Eerder niet akkoord	Eerder akkoord	Helemaal akkoord	Geen mening
Andere bedrijven/organisaties vragen ons om advies over nieuwe technologieën	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Over het algemeen is mijn bedrijf/organisatie bij de eerste om nieuwe technologie te verkennen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het is voor mijn bedrijf/organisatie een doel om mee zijn met de nieuwste technologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn bedrijf/organisatie kan nieuwe technologie heel goed vertalen naar nieuwe producten/diensten met echte meerwaarde voor een specifieke doelgroep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn bedrijf/organisatie is sterk in het succesvol in de markt zetten van nieuwe producten/diensten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 10.

In welke mate bent u het eens met elk van de volgende uitspraken? (vervolg)

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoord - grid met één antwoord per rij

Verplicht: ja

Randomiseer stellingen: ja

Antwoordfilter:

	Helemaal niet akkoord	Eerder niet akkoord	Eerder akkoord	Helemaal akkoord	Geen mening
Mijn bedrijf/organisatie verkent nieuwe drone-(gerelateerde) producten en/of diensten zonder hulp van anderen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn bedrijf/organisatie heeft een zeer specifieke drone-(gerelateerde) expertise, we	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

kiezen er bewust voor om niet alles wat met drones te maken heeft, aan te bieden					
Drones zijn voor ons louter een middel om in bepaalde behoeften/noden van bepaalde (interne of externe) klanten te voorzien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De doelgroep van onze drone-(gerelateerde) activiteiten is enthousiast over onze producten/diensten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vraag 11.

Hoe lang is uw bedrijf/organisatie al bezig met drone-(gerelateerde) activiteiten?

We bedoelen hiermee zowel de voorbereiding als de effectieve uitvoering van drone-(gerelateerde) activiteiten.

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Minder dan 1 jaar
- 1 tot 2 jaar
- 3 tot 5 jaar
- Meer dan 5 jaar

Vraag 12.

In welke fase situeren de drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie zich?

Indien uw bedrijf/organisatie meerdere drone-(gerelateerde) activiteiten heeft, gelieve dan te antwoorden voor de activiteit die het verst gevorderd is.

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Concept
- Ontwikkeling
- Realisatie (producten/diensten zijn in gebruik genomen)

Vraag 13.

De drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie zijn bedoeld voor...?

Meerdere antwoorden zijn mogelijk

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Enkel voor eigen gebruik
- Enkel voor gebruik door derden
- Zowel voor eigen gebruik als gebruik door derden

Vraag 14.

Hoeveel klanten hebben al beroep gedaan op de drone-(gerelateerde) activiteiten van uw bedrijf/organisatie?

Vraagfilter: Indien "lancering" of "realisatie" bij Vraag 12. En "voor derden" bij de vorige vraag

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- nog geen
- 1 tot 5 klanten
- 6 tot 10 klanten
- 11 tot 20 klanten
- 21 tot 50 klanten
- Meer dan 50 klanten

Vraag 15.

Hoeveel % van uw drone-gerelateerde inkomsten is afkomstig van export (verkoop aan klanten buiten België)?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- 0%
- 1-10%
- 11-20%
- 20-50%
- >50%
- Weet niet
- Niet van toepassing: wij hebben geen drone-gerelateerde inkomsten

Vraag 16.

Zal het aandeel van export in uw drone-gerelateerde inkomsten de komende 3 jaren volgens u...?

Vraagfilter: indien drone-gerelateerde inkomsten (=niet "Niet van toepassing: wij hebben geen drone-gerelateerde inkomsten" bij vorige vraag)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

Antwoordfilter: "afnemen" verbergen indien "0%" bij de vorige vraag

- toenemen
- stabiel blijven
- afnemen
- Weet niet

Vraag 17.

Hoeveel werknemers heeft uw bedrijf/organisatie?

Vraagfilter: geen

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- 0
- 1-2
- 3-5
- 6-9
- 10-24
- 25-49
- 50-249
- 250 - 499
- 500 of meer

Vraag 18.

Hoeveel werknemers zijn betrokken bij / worden ingezet voor de drone/UAV-gerelateerde activiteit(en) van uw bedrijf/organisatie?

Vraagfilter: Indien minstens 1 werknemer en drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

Antwoordfilter: verberg antwoordcategorieën die groter zijn dan het antwoord van de vorige vraag

- 0
- 1-2
- 3-5
- 6-9
- 10-24
- 25-49
- 50-249
- 250 - 499
- 500 of meer

Vraag 19.

Welk van onderstaande industrieën of sectoren omschrijft de activiteit van uw bedrijf/organisatie het best?

Vraagfilter: geen

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Productie
- Wetenschappelijke en/of technische diensten
- Onderzoek
- Groothandel
- Bouw
- Kleinhandel
- Informatie (IT)
- Landbouw, bosbouw, visserij en jacht
- Transport en logistiek
- Gezondheidszorg en sociale bijstand
- Educatieve diensten
- Kunst, entertainment en recreatie
- Verzekering
- Financiën
- Management van bedrijven
- Onroerend goed, verhuur en leasing
- Nutsbedrijven
- Administratieve en ondersteunende diensten
- Mijnbouw
- Openbaar bestuur
- Andere diensten, namelijk:.....

Vraag 20.

Voor welke drone-gerelateerde competentie(s) zou u graag hebben dat EUKA u in contact brengt met andere bedrijven/organisaties uit het EUKA-netwerk die zouden kunnen helpen bij de versterking van de betreffende competentie(s)?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: single antwoord met open antwoord - tekstvak (500 karakters)

Verplicht: ja

- Te versterken drone-gerelateerde competentie(s) van mijn bedrijf/organisatie:

- Niet van toepassing

Vraag 21.

Met welke sterke drone-gerelateerde competentie(s) bent u bereid andere bedrijven/organisaties uit het EUKA-netwerk te helpen?

Vraagfilter: indien drone/UAV gerelateerde activiteiten (= niet "geen van deze" bij Vraag 1.)

Vraagtype: single antwoord met open antwoord - tekstvak (500 karakters)

Verplicht: ja

- Sterke drone-gerelateerde competentie(s) waarmee u andere EUKA-leden kan helpen:

- Niet van toepassing

Vraag 22.

Wenst u de resultaten van dit onderzoek te ontvangen?

Vraagtype: Gesloten antwoordmogelijkheden - single

Verplicht: ja

Randomiseer antwoorden: nee

- Ja
 Nee

Meerdere vragen op één scherm – enkel tonen indien opt-in bij minimum één van de vorige 3 vragen

U heeft aangegeven dat u de resultaten van het onderzoek wenst te ontvangen en/of dat EUKA u in contact mag brengen met andere EUKA-leden ter versterking/invulling van bepaalde competentienoden.

Gelieve hieronder uw contactgegevens in te vullen zodat EUKA u – op basis van uw eerdere antwoorden – de onderzoeksresultaten kan bezorgen en/of u in contact kan brengen met andere EUKA-leden ter versterking/invulling van bepaalde competentienoden

Vraagtype: Open antwoord, tekst (150 tekens per veld)

Verplicht: nee

Voornaam	<input type="text"/>
Achternaam	<input type="text"/>
Bedrijf	<input type="text"/>
e-mailadres	<input type="text"/>
Telefoon	<input type="text"/>

Vraag 23.

Heeft u nog vragen, bedenkingen of opmerkingen rond de competentienoden van de Vlaamse drone-industrie, EUKA en/of deze enquête?

Vraagfilter: geen

Vraagtype: single antwoord met open antwoord - tekstvak (500 karakters)

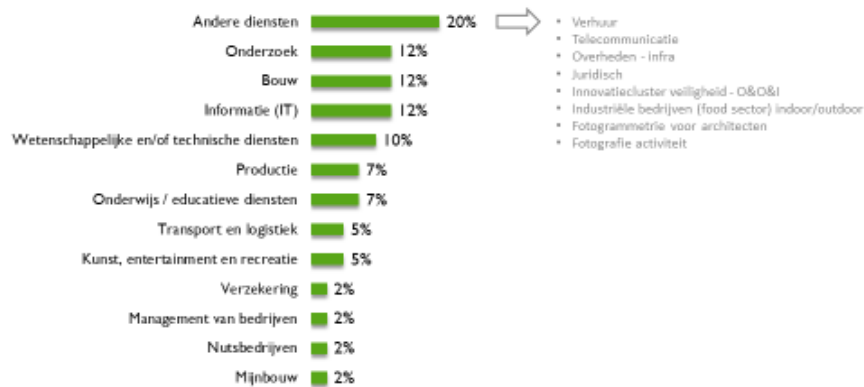
Verplicht: ja

Ja, namelijk:

Nee

2. Profiel van de respondenten

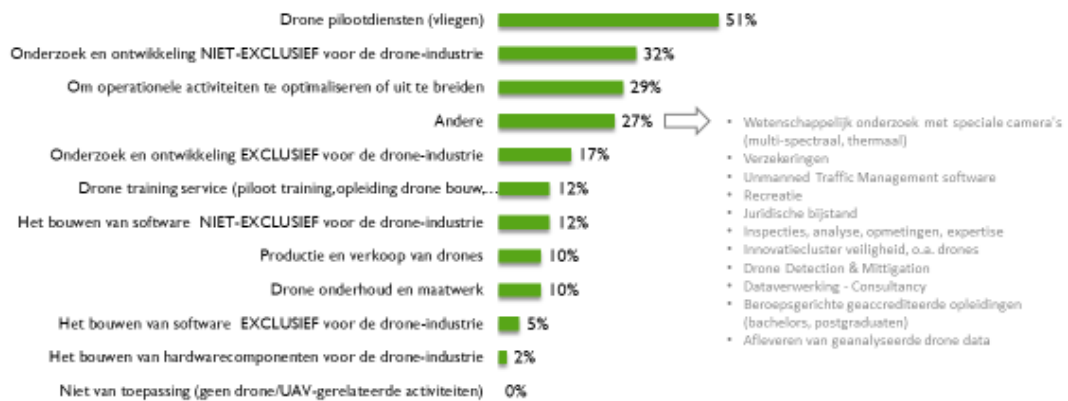
Activiteit van het bedrijf of de organisatie



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

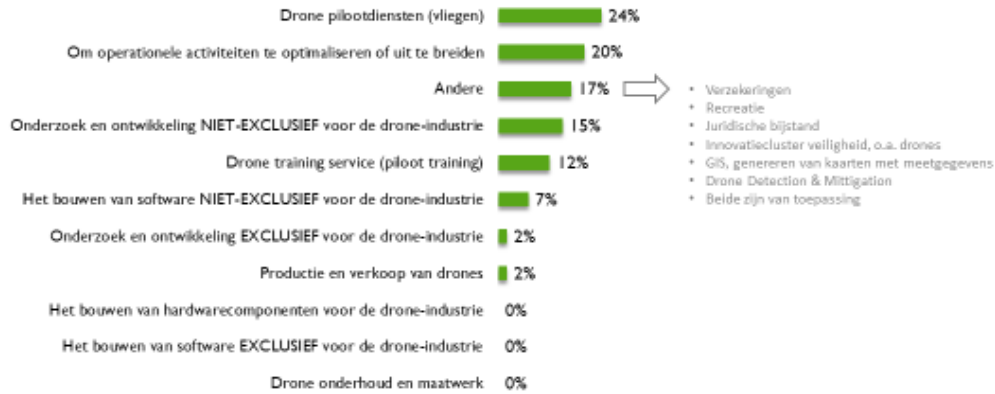
Drone-/UAV-gerelateerde activiteiten, al dan niet met behulp van onderaannemer(s)



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

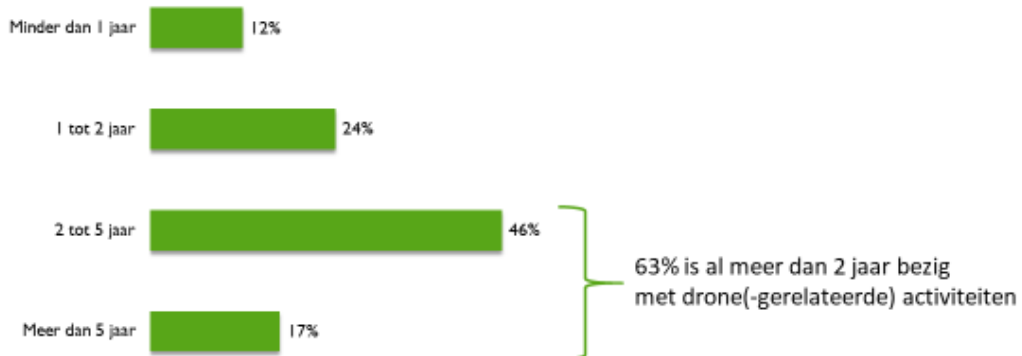
Belangrijkste drone-/UAV-gerelateerde activiteit voor het bedrijf of de organisatie



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

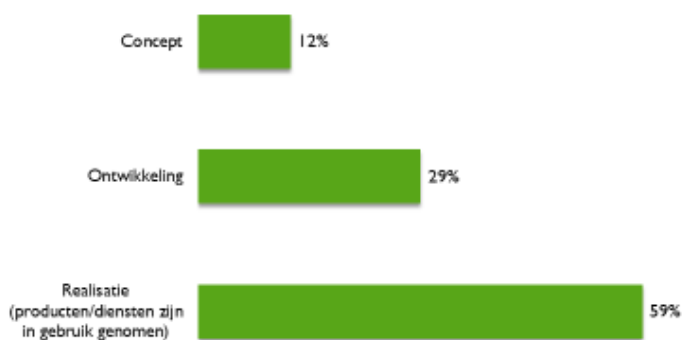
Hoe lang al bezig met drone(-gerelateerde) activiteiten?



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

Fase van de drone(-gerelateerde) activiteiten



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

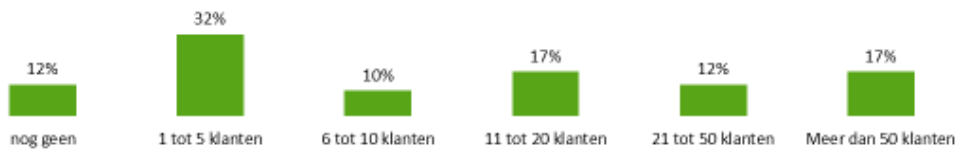
Drone(-gerelateerde) activiteiten bedoeld voor...



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

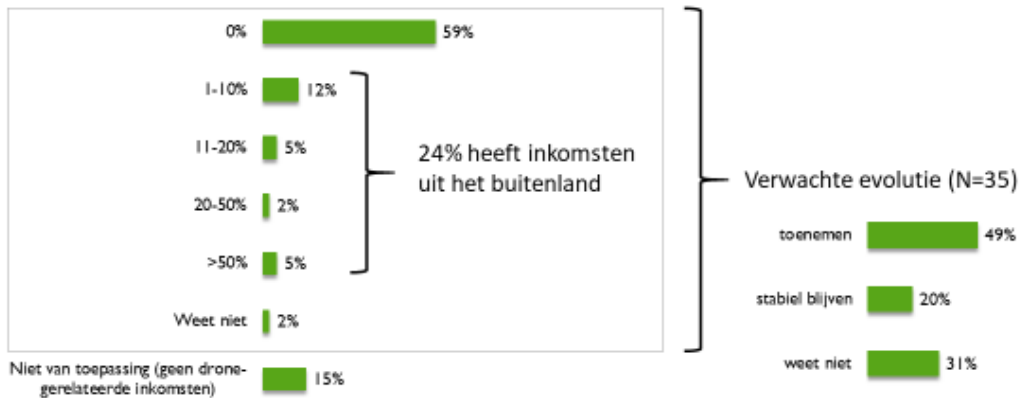
Aantal klanten die beroep gedaan hebben op drone(-gerelateerde) activiteiten



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

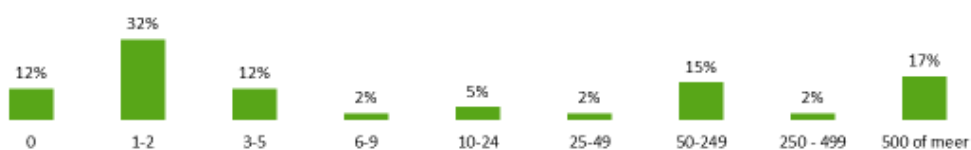
% van drone-gerelateerde inkomsten afkomstig van export



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

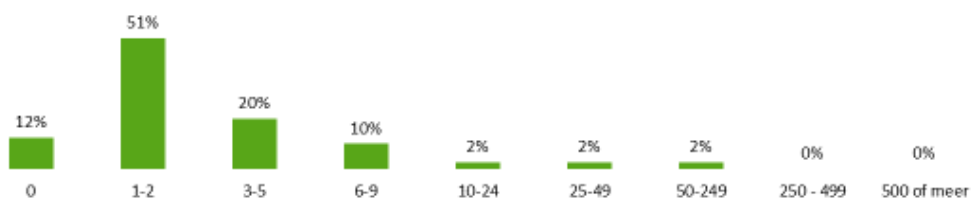
Aantal werknemers



Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

Aantal werknemers betrokken bij of ingezet voor drone/UAV-gerelateerde activiteit(en)



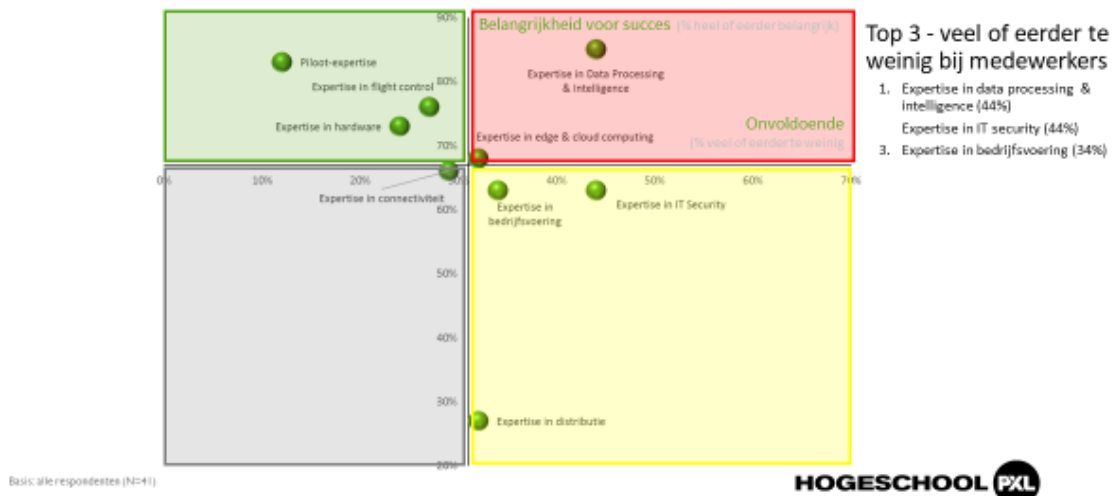
Basis: alle respondenten (N=41)

HOGESCHOOL PXL

3. Drone-gerelateerde competentienoden

In onderstaande grafieken wordt duidelijk welke competentienoden het belangrijkste zijn.

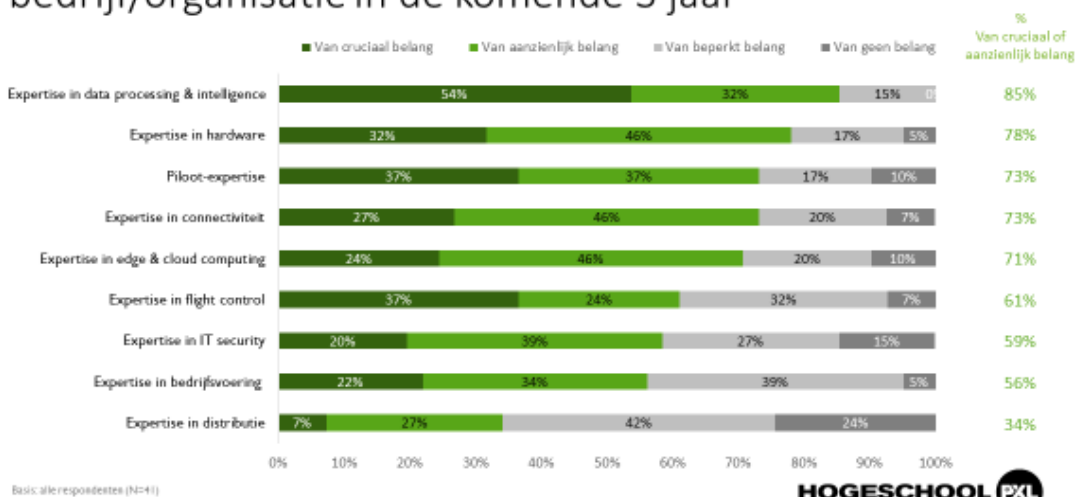
Drone-gerelateerde competenties: belangrijkheid en momenteel te weinig bij medewerkers



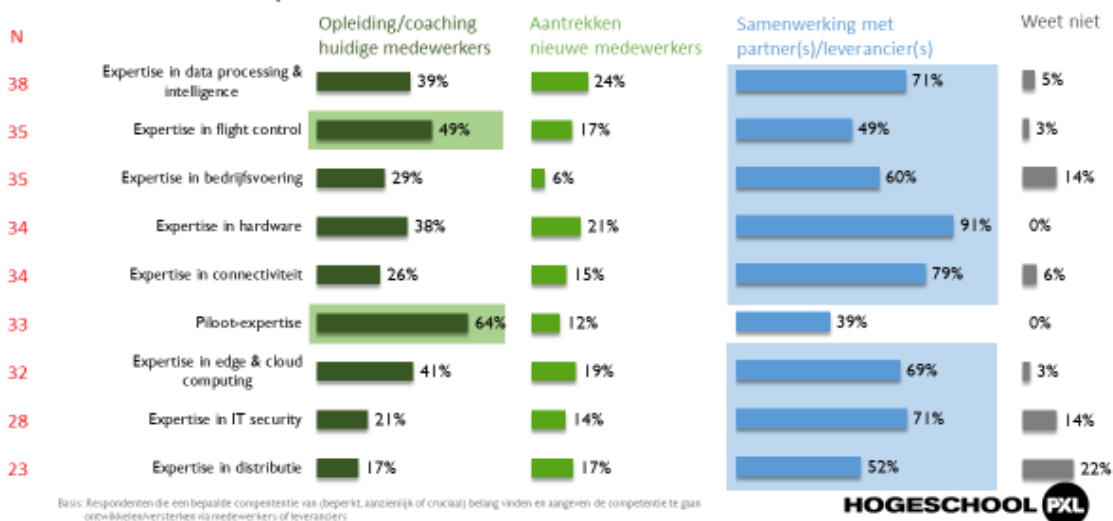
Drone-gerelateerde competenties: belangrijkheid en momenteel te weinig via leveranciers



Belang van competentie-ontwikkeling of -versterking voor het succes van drone-gerelateerde activiteiten van bedrijf/organisatie in de komende 3 jaar



Op welke manier(en) overweegt men de competentie te ontwikkelen/versterken?



Drone-gerelateerde competenties die de komende 3 jaar voor bedrijf/organisatie onvoldoende beschikbaar zullen zijn



Basis: alle respondenten (N=41)

Drone-gerelateerde competenties: belang van versterking, onvoldoende beschikbaar komende 3 jaar en belangrijkste manier van versterken



Basis: belangrijkheid van versterking en beschikbaarheid: alle respondenten (N=41)
Basis manier van versterken: respondenten die een bepaalde competentie van (beperkt, aanzienlijk of cruciaal) belang vinden en aangeven de competentie te gaan ontwikkelen/versterken via medewerkers of leveranciers

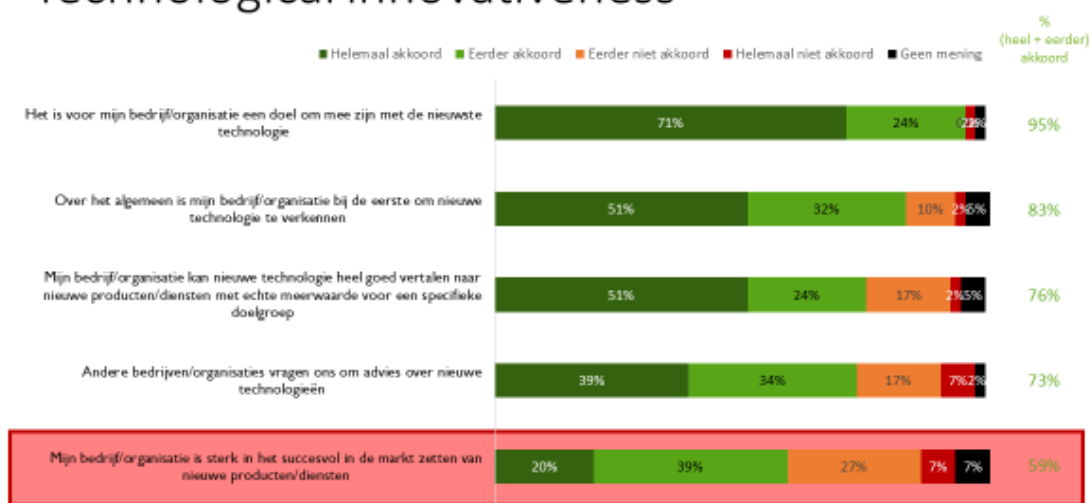
Versterking van competenties via EUKA en haar netwerk

% dat graag in contact gebracht wil worden met bedrijven/organisaties uit het EUKA-netwerk om competenties van ...



HOGESCHOOL PXL

Technological innovativeness



HOGESCHOOL PXL

Stellingen m.b.t. drones

