

Kansen voor luchthavengebonden activiteiten op Twente Airport

Eindrapportage aan Area Development Twente
Enschede, 30 april 2015

Dit document is exclusief gemaakt ten behoeve van onze opdrachtgever Area Development Twente (ADT). Dit document mag alleen met onze expliciete toestemming aan derden verstrekt en door derden gebruikt worden. Dit document is niet bedoeld als een investeringswaardering noch bedoeld als een bijdrage daartoe. Er gelden geen garanties in welke vorm dan ook op de accuraatheid van bijvoorbeeld (maar niet beperkt tot) marktdata en door partijen verstrekte gegevens en daarop gebaseerde conclusies. Er is geen due diligence audit gedaan in welke vorm dan ook

Zoals bij al onze opdrachten gelden de algemene voorwaarden van M3 Consultancy. Deze bevatten een beperkte aansprakelijkheid en het van toepassing zijn van Nederlands recht onder Nederlandse jurisdictie. Een kopie van de algemene voorwaarden is bij dit document gevoegd.

Mondelinge toelichting op dit document vormt een integraal onderdeel van dit document

Enschede, april 2015

Lijst van gebruikte termen en afkortingen (1/2)



Term / afkorting	Gebruikt op blz.	Definitie
ADT	6,7	▪ Area Development Twente; eigenaar en verantwoordelijk voor gebiedsontwikkeling van voormalig vliegveld Twente
BA	13,17,18,31,43,47-49,71	▪ Business aviation: zakelijke luchtvaart waarbij toestellen voor exclusief eigen gebruik zakelijk gevlogen worden
End-of-life	5,6,10,12-29,62-63,71-72	▪ Toestel dat aan het einde is van de economische en/of technische levensduur
GA	13,15,17,18,31,51-62	▪ General aviation: kleine luchtvaart waaronder lesvluchten, oefenvluchten, rondvluchten, foto- en inspectievluchten en privévluchten – in deze studie beperkt tot gemotoriseerd
HTSM	10,20,21	▪ High Tech Systemen en Materialen
IFR	15,37	▪ Instrumental Flight Rules: regelgeving voor luchtverkeer dat buiten zicht vliegt
MRO	Veelvuldig	▪ Maintenance repair & overhaul: onderhouds-, reparatie- en revisiewerkzaamheden
NABO	64,66,70,72	▪ Narrowbody vliegtuigen: type vliegtuig met één gangpad en rompbreedte 3-4 meter
OEM	7,9,26,30,32-36,40,49,64,79,81-85	▪ Original equipment manufacturer: fabrikant van vliegtuigen of helikopters (systeembouwer)
PMC	6,14,15,20	▪ Product-markt combinatie: een focus groep binnen dit onderzoek
VFR	37	▪ Visual Flight Rules: regelgeving voor luchtverkeer dat binnen zicht vliegt
vtb	40,52,55-61	▪ Vliegtuigbewegingen: een getal dat uitdrukt hoe vaak er een start- of landing plaatsvindt
WIBO	63,64,66,69,70,72	▪ Widebody vliegtuigen: type vliegtuig met twee (of meer) gangpaden en rompbreedte 5-7 meter

Lijst van gebruikte termen en afkortingen (2/2) - onbemande luchtvaart



Term / afkorting	Gebruikt op blz.	Definitie
B-VLOS	9,13,17,18,30-40	▪ Beyond Visual Line of Sight: niet meer zichtbaar door piloot of observer (zie ook E-VLOS en VLOS)
Detect & Avoid	37,40	▪ Technologie die RPAS helpt voorwerpen en elkaar te ontwijken
E-VLOS	9,13-21,30-32,36,37	▪ Extended Visual line of Sight: vanaf 500 meter tot zichtbaar door piloot of observer
RPAS	9,10,34,37,41,84	▪ Remotely Piloted Aircraft System: een op afstand bestuurd vliegend object, populair aangeduid als drone
VLOS	9,13,17,30-34,37,41	▪ Visual Line of Sight: tot 500 meter

■ **Introductie**

- Bevindingen van het onderzoek
- Bevindingen per product-markt combinatie
 1. Ontmanteling van end-of-life toestellen
 2. Test- en trainingcentrum onbemand vliegen
 3. Business aviation inclusief business aviation onderhoud
 4. General aviation inclusief general aviation onderhoud
 5. Base maintenance in grote luchtvaart
 6. Helikopters inclusief helikopter onderhoud
- Appendix
 - Catalogus van in Nederland geregeestreeerde vliegtuigen (2015)

- Op 30 oktober 2014 heeft de Commissie van Wijzen in haar rapport: 'Technology Base Twente' een toekomstvisie geschetst voor de economische ontwikkeling van Twente. Daarbij is een belangrijke rol weggelegd voor een van de sterke punten van Twente: de luchthaveninfrastructuur.
- M3 Consultancy heeft in opdracht van Area Development Twente (ADT) onderzocht welke luchthavengebonden activiteiten op Twente Airport ontwikkeld kunnen worden, passend binnen de aanbevelingen als beschreven in 'Technology Base Twente'.
- In overleg met ADT heeft M3 Consultancy zes product-markt combinaties (PMC) onderzocht:
 1. Ontmanteling van end-of-life toestellen
 2. Test- en trainingcentrum onbemand vliegen
 3. Business aviation inclusief business aviation onderhoud
 4. General aviation inclusief general aviation onderhoud
 5. Base maintenance in de grote luchtvaart
 6. Helikopters inclusief helikopter onderhoud
- Per PMC is in kaart gebracht wat de kans van Twente is op vestiging van de activiteit en welke directe en indirecte werkgelegenheid de activiteit de regio kan opleveren. Ook is de optimale mix van deze activiteiten op Twente Airport geschetst. Dit laatste in relatie tot de economische structuur van Twente als High-Tech zakenregio en als regio voor toerisme en recreatie
- De uitkomsten van het onderzoek vormen nadrukkelijk niet de business case voor een investeringsbeslissing, maar een marktanalyse die een basis biedt voor het uitwerken van de business case

In lijn met de afbakening van de vraag van ADT zijn zes luchthavengebonden product-markt combinaties onderzocht



Activiteiten gedurende de levenscyclus van een luchtvaartuig						
	Testen	Gebruik	MRO: line maintenance	MRO: base maintenance	(eventueel) Ombouw	Ontmanteling
Marktsegmenten ¹	Militair	Nederlandse Defensie luchtvaartmarkt wordt (o.a.) vanuit Woensdrecht, Gilze-Rijen en Leeuwarden bediend en is op dit moment voor Twente niet opportuun en relevant				
	Grote luchtvaart	Buiten scope; niet opportuun want in Nederland zijn geen producenten van volledige toestellen (OEMs)	Buiten scope; Twente wordt geen luchthaven voor lijnverkeer		2	1
	Business aviation ²		3			
	General aviation ²		4		Te weinig significant	
	Helikopters		5		Te weinig significant	
	Onbemand vliegen		6	Te weinig significant		(Nog) geen bestaande markt

Basis karakteristieken van de bemande marktsegmenten in de burgerluchtvaart in Nederland



Beschrijving en indicatieve kengetallen per segment

Markt-segment	Beschrijving	Toestellen in Nederland #, 2015	Vlieguren per toestel per jaar #, indicatief	Vlieguren NL vloot per jaar #, indicatief	MRO / toestel / vlieguur €, indicatief	Aard van de MRO markt
Grote luchtvaart	Passagiersvliegtuigen en vrachtverkeer	232	3.500 gem. 3.000 – 6.000	940.000	550 – 1.200	Globaal
Business aviation	Zakelijke vluchten met exclusief en ongedeelde toestelgebruik	43	250 gem. 150 – 600	10.000	1.250 gem. 550 – 2.550	Continentaal
General aviation	(In deze studie gemotoriseerde) kleine luchtvaart	736	350 gem. 80 – 1.000	260.000	50 gem.	Lokaal
Helikopters	Toestel met wieken dat geen start en landingsbaan nodig heeft	78	1.000 gem. 750 – 1.800	78.000	220 gem. 90 – 550	Regionaal

In de appendix 'vliegtuig catalogus' zijn alle in Nederland gestationeerde vliegtuigtypes benoemd en geclassificeerd.
Business aviation toestellen zijn hier geclassificeerd onder business aviation

Vier type spelers

Defensie als drone gebruiker

Militair gebruik van onbemande toestellen. Nederland heeft recent zes drones aangeschaft die op Leeuwarden gestationeerd gaan worden

Hulpdiensten als drone gebruiker

Politie, brandweer en medische hulpdiensten. Gebruiken drones voor het bevorderen van veiligheid (preventief) en het effectiever kunnen ingrijpen bij calamiteiten (curatief)

Commerciele diensten

Breed scala aan toepassingen zoals inspectie (bv. dijken, luchtkwaliteit boven industrie, spoor, landbouwgewassen), 3D cartografie, film- en fotografie. Inclusief de *downstream* activiteiten zoals dataverwerking en hosting

OEMS of producenten (en hun distributeurs)

Fabrikanten van drones, zoals in Nederland
ClearFlightSolutions, Aerialtronics, Delft Dynamics, Higheye

Drie manieren van onbemand vliegen

VLOS

Visual Line of Sight: vliegen tot 500 meter, waarbij de drone voor de piloot zichtbaar blijft

E-VLOS

Extended Visual Line of Sight: vliegen vanaf 500 meter tot zover de drone zichtbaar blijft voor de piloot of de observer

B-VLOS

Beyond Visual Line of Sight: niet meer zichtbaar door piloot noch observer

De betere benaming voor 'drone' is eigenlijk Remote Piloted Aircraft System (RPAS). Drone is verworpen tot de populaire benaming voor RPAS, terwijl het in feite oorspronkelijk de benaming was voor een zichzelf vernietigend onbemand object. UAV, SUAS en MAV worden in de markt ook wel gebruikt

Ten behoeve van het onderzoek is gebruik gemaakt van meer dan 50 interviews met deskundigen...



Interviews

End-of-life

- Senior Inspector, ILT
- Eigenaar, AELS
- Investeerders, end-of-life start-up
- Commercieel directeur, Mass Lease
- Commercieel directeur, Windbrokers
- Vestigingsmanager, SIMS
- Vestigingsmanager, HKS Metals
- Sector manager Aerospace, Jan de Rijk

Business aviation

- Commercieel directeur, chartermaatschappij
- Commercial desk, ACM Air Charter
- Vice President Maintenance & Logistics, DC Aviation
- Airworthiness Manager, Jet Netherlands
- Investment Manager, Reggeborgh Investments
- Corporate Jet expert, JSSI
- Industrie expert

Twente regionaal en HTSM+ sector

- Manager Business Development, Ten Cate
- Research Director, TPRC / Prof. UT Twente
- Corporate Secretary, TKH
- Eigenaar, Bemiddelingsbedrijf (V)MBO technici
- Opleidingsmanager Vliegtuigonderhoud, Deltion College
- Professor en luchtvaartexpert, UT Twente

MRO grote luchtvaart

- Senior Inspector, ILT
- Marketing Manager, AFI KLM Engineering & Maintenance
- Vice-president Business Development & Supply Chain Management, Fokker Services
- Design Team Lead and Support Manager, Marshall Group
- Technisch Directeur, ArkeFly
- Commercieel directeur Aircraft Conversion, Elbe Flugzeugwerke (EFW)
- Algemeen directeur, QAPS
- Algemeen directeur, KLM UK Engineering
- Twee industrie experts

General aviation (incl helikopters)

- Onderhoudsmgr, International Aviation Support
- Eigenaar, Special Air Services
- Flight Analytic, Caverton Offshore
- Eigenaar, Southern Cross
- Flight Technicus, CHC Helicopters
- Directeur, Heli Holland
- Operations, Kempen Airport
- Voorzitter, Stichting Vliegveld Hilversum
- Directeur, Teuge Airport

Onbemande luchtvaart

- Compliance Officer, High Eye
- Customer Support, Microflown Avisa
- NLR, expert
- Droneland, vertegenwoordiger
- Assistant Professor Remote Sensing, WUR
- Senior inspector, ILT
- Voorzitter, Darpas branchevereniging
- Sales Manager, Aerialtronics
- Directeur, Avular
- Directeur Mobility Center, TASS International
- Projectleider POL-UAV, Politie Nederland
- Projectleider drones, Brandweer Twente
- Eigenaar, Clear Flight Solutions
- Ca. 10 professionele drone gebruikers

Publieke bronnen

Documenten

- IBM Keep Them Flying (2008)
- The economic impact of business aviation in Europe (2008)
- Aircraft Commerce (2005-2010)
- Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financiers (2010)
- Jaarverslag Lufthansa Technik (2010)
- IATA Airline Maintenance Cost Executive Commentary (2011)
- Teal Group Corporation: Market Outlook (2011)
- Eurocontrol Briefing: Business Aviation in Europe (2012)
- AUVSI: The Economic Impact of Unmanned Aircraft Systems Integration in the United States (2013)
- ACI Economics Report (2013)
- ICF SH&E Forecast (2013)
- GAMA Statistical Databook & 2015 Industry Outlook (2013)
- Jaarverslag Lufthansa Technik (2013)
- Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System (2013)

- Airbus Market Outlook (2014)
- Boeing Market Outlook (2014)
- Elsevier Top 50 grootste bedrijven (2014)
- FAA: Fact Sheet Unmanned Aircraft Systems (2014)
- ICF SH&E Forecast (2014)
- Factsheet General Aviation op Lelystad Airport (2014)
- GAMA Statistical Databook & 2015 Industry Outlook (2014)
- JSSI Hourly Costs Maintenance Programs (2014)
- Quote 500 (2014)
- Reuters: Europe's regional airports struggle as traffic shifts to hubs (2014)
- Rapportage Etil Inzake Maastricht-Aachen Airport (2014)
- Teal Group Corporation: Market Outlook (2014)
- Wealth-X Ultra Wealth Report (2014)
- Werknemersonderzoek Teuge (2014)
- AELS presentatie VSV Leonardo da Vinci (2015)

- Aviation Week : The Common Sense of Reshoring (2015)
- BCI: Economische betekenis van GA in Nederland (2015)
- Ministerie Veiligheid en Justitie – Het gebruik van Drones (2015)
- The Hague Security Delta: A Blessing in the Skies? (2015)
- Tweede Kamerbrief 620345 (2015)

Lijsten en databases

- Luchtvaartcijfers Teuge Airport (2014)
- CBS Luchtvaartcijfers (2015)
- Darpas ledenlijst (2015)
- Luchtvaartregister België (2015)
- Luchtvaartregister Nederland (2015)
- Luchtvaartregister Duitsland via Luftfahrtclub Braunschweig (2015)
- *Verder nog gerelateerde websites zoals onder meer: aviationweek.com, compair.aviationresearch.com, dronespace.nl, maps.google.nl, hdekker.info, laasdata.com, what2fly.com*

- Introductie
- **Bevindingen van het onderzoek**
- Bevindingen per product-markt combinatie
 1. Ontmanteling van end-of-life toestellen
 2. Test- en trainingcentrum onbemand vliegen
 3. Business aviation inclusief business aviation onderhoud
 4. General aviation inclusief general aviation onderhoud
 5. Base maintenance in grote luchtvaart
 6. Helikopters inclusief helikopter onderhoud
- Appendix
 - Catalogus van in Nederland geregeestreeerde vliegtuigen (2015)

- Vier van de zes onderzochte product-markt combinaties bieden kansen voor Twente
 - Vliegtuigontmanteling en onbemand testen zijn groeimarkten, met kansen voor Twente om daarop mee te liften
 - Voor business aviation en general aviation bestaat een regionale markt
- Vooral de marktdynamiek geeft Twente deze kansen, lokale vestigingsfactoren spelen beperkt mee
- Deze vier luchthavengebonden activiteiten samen kunnen in Twente initieel 75 tot 150 directe arbeidsplaatsen opleveren
- Alle vier de activiteiten zijn in Twente tegelijk mogelijk. Onbemand en bemand gecombineerd op de airport kan, mits beperkt tot (E)-VLOS. Een regelvrije B-VLOS zone is de marktwens, maar sluit BA en GA uit
- B-VLOS wél en general en business aviation níet accomoderen geeft een minder zekere toekomst, en niet per definitie meer banen voor Twente
- Een combinatie van vliegtuigontmanteling, business aviation, general aviation en E-VLOS safety & security testing kan bij gunstige ontwikkeling van elke activiteit de regio 145-280 directe en nog eens 75-180 indirecte arbeidsplaatsen opleveren
- Het combineren van de activiteiten zorgt voor kansen op weer nieuwe activiteiten en draagt zo bij aan Twente's economische structuur

Vier van de zes onderzochte product-markt combinaties bieden kansen voor Twente



Vier PMCs met kansen voor Twente

- Intrede in de **end-of-life vliegtuigontmanteling markt** is kansrijk en betekenisvol voor Twente, en biedt zicht op 75-110 nieuwe regionale arbeidsplaatsen
- Een **E-VLOS test- en trainingsfaciliteit voor met name hulpdiensten** in Twente is kansrijk,. Dit biedt 25-50 regionale arbeidsplaatsen en draagt bij aan Twente's rol als safety & security expertise centrum
- **Business aviation** is een regionale markt. Twente heeft door een groep vermogenden mogelijk potentie maar zal geen grote markt worden
- **General aviation** is een lokale markt die Twente enkele tientallen arbeidsplaatsen kan opleveren

Twee PMCs met weinig kansen voor Twente

- Intrede in **base maintenance in de grote luchtvaart** is nu niet kansrijk. Twente kan misschien op termijn in beeld komen, maar alleen als end-of-life er zich sterk ontwikkelt
- Vestiging van **een helikopter basis en helikopter MRO activiteiten** op Twente Airport ligt niet voor de hand

Vooral de marktdynamiek geeft Twente deze kansen, lokale vestigingsfactoren spelen beperkt mee



PMC	Concurrentieveld	Bepalende marktdynamiek voor Twente	Bijdragende vestigingsfactoren
End-of-life	Europees of wereldwijd (regelgeving afhankelijk)	- De markt verdubbelt tussen nu en 2025 - Er is behoefte aan meer infrastructuur - Europa is goed gepositioneerd 'Entry barriers' zijn lager dan bij MRO	- UT Twente biedt kennisinfrastructuur - MBO techniek aanbod Twente is aanwezig - TPRC / composietencluster helpt op termijn - Deltion vliegtuigtechniek zit in de buurt
Onbemand testen en trainen	Regionaal of landelijk	- De markt is in de beginfase en groeit hard met veel start ups en lage 'entry barriers' - Er is testfaciliteit behoefte, die nu nog beperkt wordt geaccomodeerd	Twente is een van de drie denkbare kennisclusters waar de markt in Nederland het beste kan ontwikkelen, naast Delft en Eindhoven
Business aviation	Regionaal (met lokale markt als thuisbasis)	- Twente is geen landelijk bestuurscentrum en heeft weinig hoofdkantoren - Twente heeft in potentie een lokale markt van vermogenden	- Business Aviation wil altijd kunnen vliegen, maar vooral in de dagranden - IFR is van belang
General aviation	Regionaal (met lokale markt als thuisbasis)	- GA is een lokale markt, dus ook in Twente - De verplaatsing van GA verkeer van o.a. Lelystad naar elders en het ontbreken van Randstad alternatieven daarvoor	- Een lange, verharde baan trekt bepaald verkeer van korte grasbanen (bv. Hoogeveen) - De mate waarin GA de ruimte krijgt is relevant, met name openingstijden
Alle PMCs			Gepensioneerde militairen met de juiste vaardigheden om Twente Airport operationeel en tegen gunstiger voorwaarden te runnen

Deze vier luchthavengebonden activiteiten samen kunnen in Twente initieel 75 tot 150 directe arbeidsplaatsen opleveren



Startfase

Doorontwikkeling van de product-markt proposities

Activiteit	Werkgelegenheid FTE in regio
End-of-life	25 – 40
Drone testing markt	25 – 50, E-VLOS m.n. hulpdiensten
Business aviation	10 – 30
General aviation	15 – 30
Base maintenance grote luchtvaart	Niet kansrijk
MRO helikopters	Niet kansrijk
Totaal directe banen	75 – 150
Indirect effect (factor)	vertraagd, niet meegerekend

Alle vier de activiteiten zijn in Twente tegelijk mogelijk. Onbemand en bemand gecombineerd op de airport kan, mits beperkt tot (E)-VLOS



(E)-VLOS is goed te combineren met de bemande activiteiten

- Bij (E)-VLOS testing zal alleen de regionale drone testing markt zich in Twente ontwikkelen, met de hulpdiensten als voornaamste trekker
- VLOS vraagt om beperkt luchtruim (150 meter hoog, 500 meter straal) zonder start- en landingsbaan
- Met een blokkensysteem voor onbemand testen is accommoderen op de airport denkbaar
- Onbemand testen binnen zicht kan ook elders dan op de airport, omdat een klein luchtruim zonder start- en landingsbaan volstaat



Een regelvrije B-VLOS zone is de marktwens en sluit BA en GA uit

- De dronemarkt zelf vraagt om onbemand testen buiten zicht (B-VLOS), met 5-10 km² luchtruim tot 150 meter hoog
- Het accommoderen van B-VLOS testing is in Nederland en Europa voorzien vanaf 2019, en volwaardig vanaf 2024
- Alleen als Twente Airport het enige landelijk B-VLOS testcentrum wordt, en business en general aviation uitsluit, trekt de markt naar Twente
- Dit is een politieke keuze die niet (alleen) in Twente ligt

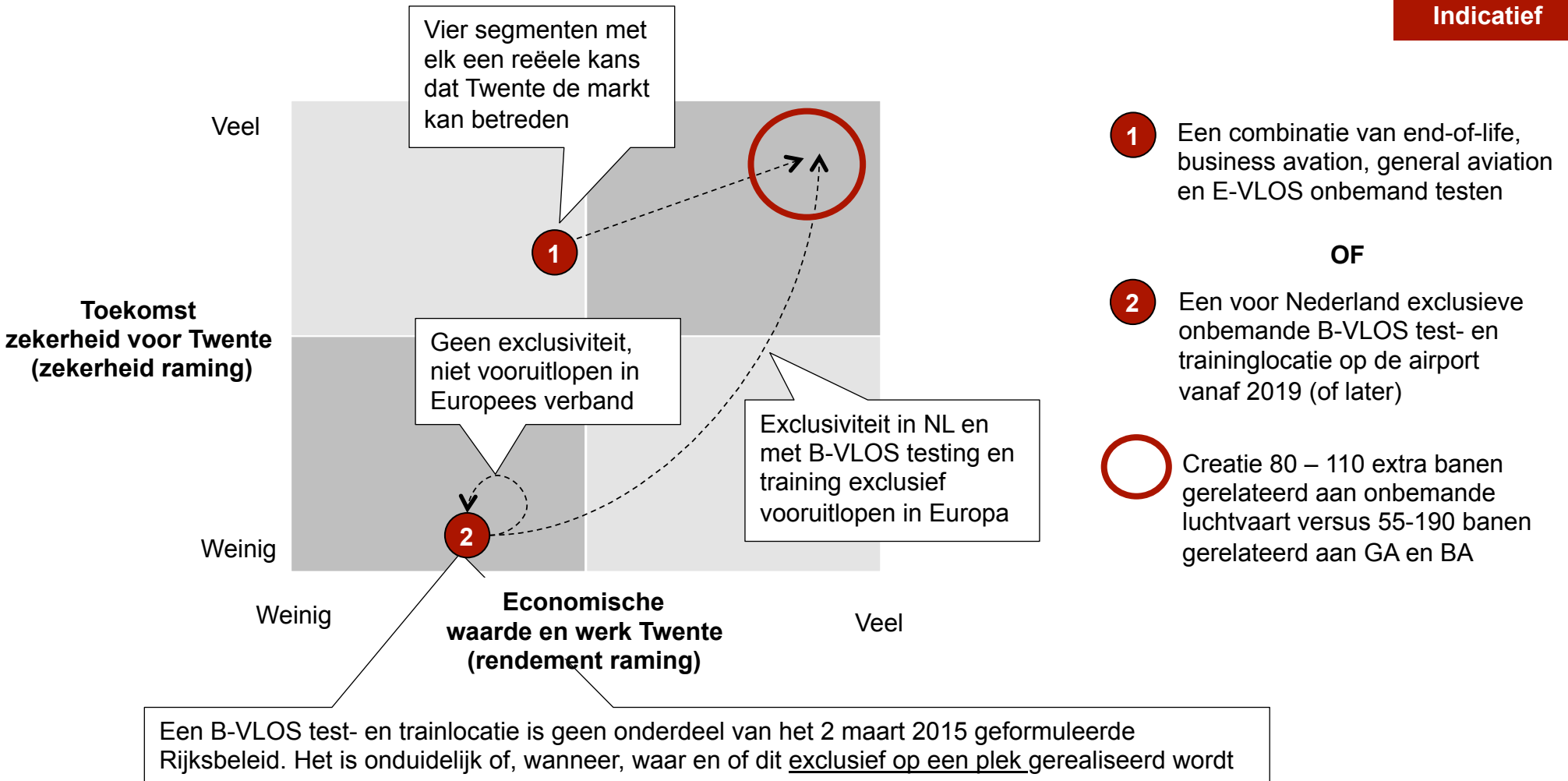
Twente kan E-VLOS testing op korte termijn doorontwikkelen vanuit de bestaande vergunning van Brandweer Twente en parallel daaraan de mogelijkheid om B-VLOS elders in de regio te accommoderen onderzoeken

B-VLOS wél en general en business aviation níet accomoderen geeft minder zekere toekomst, en niet per definitie meer banen voor Twente



Indicatief vergelijk twee strategische opties luchthavengebonden activiteiten Twente Airport

Indicatief



De combinatie van activiteiten kan bij gunstige ontwikkeling van elke activiteit de regio 145-280 directe arbeidsplaatsen opleveren (1/2)



Startfase			Gunsige ontwikkeling van de activiteit in Twente		
Activiteit	Werkgelegenheid FTE in regio		Werkgelegenheid FTE in regio		
End-of-life	25 – 40		50 – 80		
Drone testing markt	25 – 50, E-VLOS m.n. hulpdiensten		45 – 70		
Business aviation	10 – 30		15 - 50		
General aviation	15 – 30		35 – 80		
Base maintenance grote luchtvaart	Niet kansrijk		Niet kansrijk		
MRO helikopters	Niet kansrijk		Niet kansrijk		
Totaal directe banen	75 – 150		145 – 280		
Indirect effect mix (factor)	vertraagd, niet meegerekend		0,50 – 0,65		
Indirect effect mix (banen)			75 – 180		

De combinatie van activiteiten kan bij gunstige ontwikkeling van elke activiteit de regio 145-280 directe arbeidsplaatsen opleveren (2/2)



PMC	Kansen Twente op intrede markt	Direct werk initieel, <i>FTE</i>	Direct werk doorgroei scenario, <i>FTE</i>	Indirect werk als factor van direct werk ¹	Aandeel regio in indirect deel (%)	Totaal werk doorgroei scenario, <i>FTE</i>	Bijdrage regio structuur, wo HTSM ²
End-of-life vliegtuig-ontmanteling		25 – 40	50 – 80	0,4 – 0,6	60 – 80 %	75 - 120	
Drone testing & training		25 – 50 (E-VLOS)	45 – 70 (E-VLOS)	2,5 – 3,0	35 – 45 %	90 – 150 (E-VLOS)	
Business aviation ³		10 – 30	15 – 50	0,6	50 – 75 %	20 – 70	
General aviation ⁴		15 – 30	35 – 80	0 – 0,5	100%	35 – 120	
Base maintenance grote luchtvaart		Niet kansrijk	150 – 250; niet kansrijk	0,8	NB	150 – 250; niet kansrijk	
Helikopter basis en MRO		Niet nader uitgewerkt vanwege beperkte kans op een helikopter basis; hulpdienstvluchten meegenomen in de vorm van een klein percentage van general aviation					

1. Verwachte voorwaartse en achterwaartse indirecte effecten van de activiteit (factor)
2. Kwalitatieve duiding van duurzame effecten op de Twentse economie en HTSM in het bijzonder
3. Business aviation is in feite onderdeel van general aviation, en vanwege de specifiek eigen marktdynamiek er apart uitgelicht
4. Scope general aviation is exclusief ongemotoriseerd (zweefvliegen en ballonnen) en micro light aircrafts (MLA)

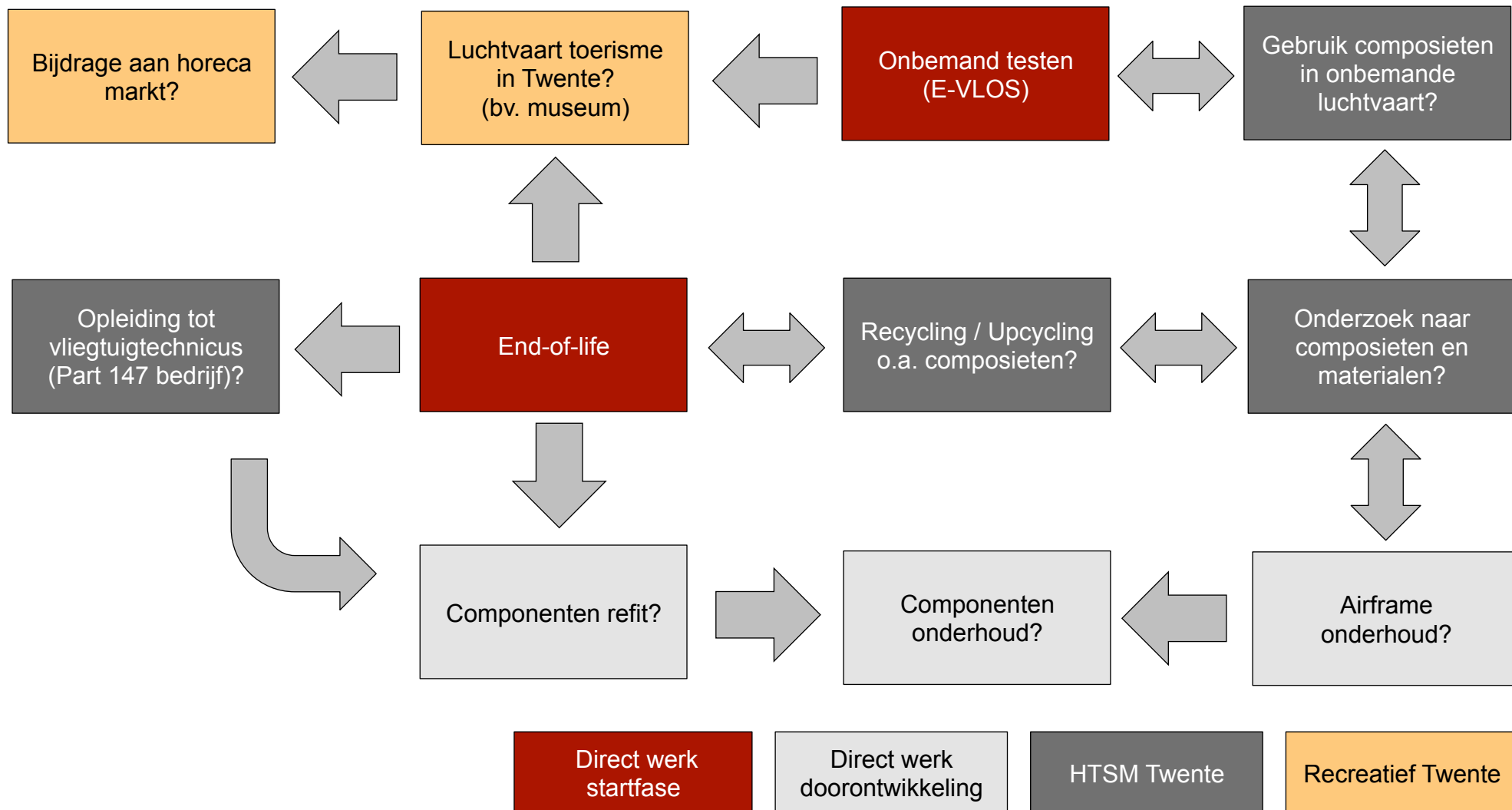
Bron: The state of Canadian Aerospace Industry (2013)

Het combineren van activiteiten zorgt voor kansen op weer nieuwe activiteiten en draagt zo bij aan Twente's economische structuur



Voorbeeld van elkaar potentieel aantrekkende of versterkende activiteiten

Illustratief



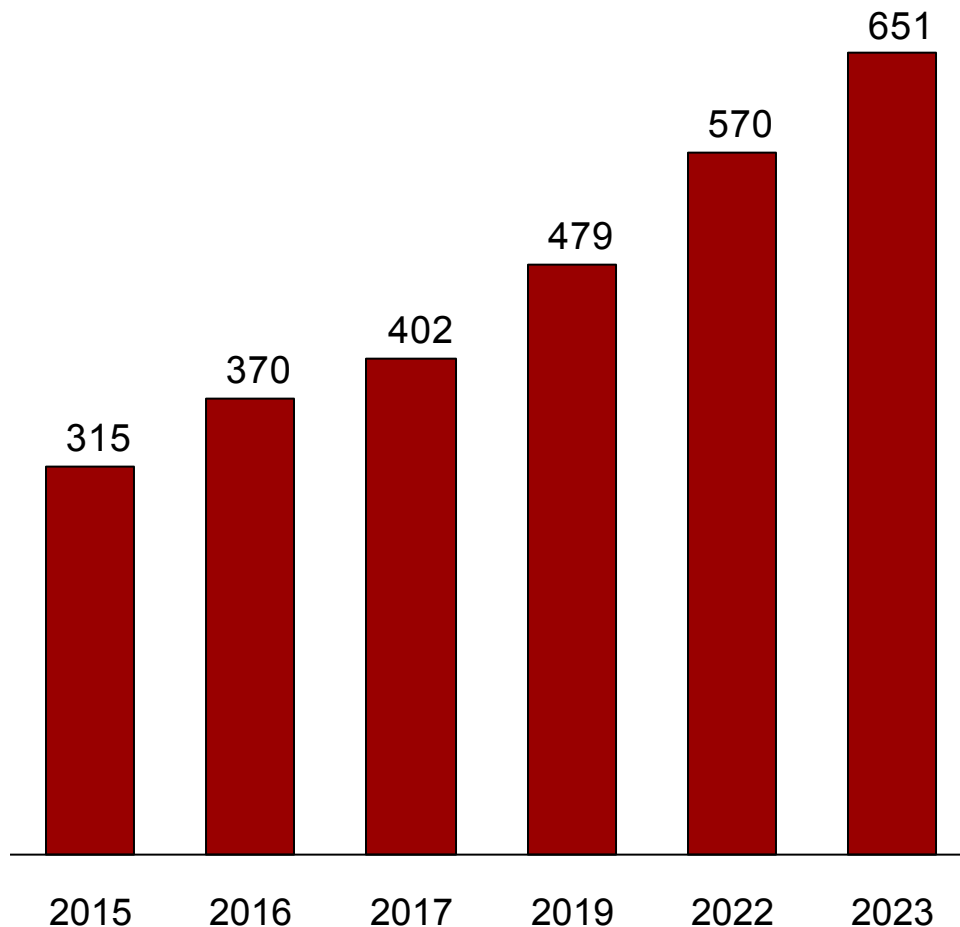
- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: Ontmanteling van end-of-life vliegtuigen**
 - Intrede in de end-of-life vliegtuigontmanteling markt is kansrijk en betekenisvol voor Twente...
 - De markt voor end-of-life gaat binnen 10 jaar verdubbelen.
 - Markttoetreders bevestigen de verwachte waarde...
 - ...voorts staat de fysieke infrastructuur in Europa nog aan de beginfase.
 - Europa is voldoende concurrerend in de end-of-life markt
 - Twente heeft gunstige vestigingsfactoren
 - ...en biedt zicht op 75-110 nieuwe regionale arbeidsplaatsen
 - Een end-of-life activiteit start met 25-40 arbeidsplaatsen...
 - ... en heeft potentie om uit te groeien tot een cluster met 75 tot 110 regionale arbeidsplaatsen
 - Daarnaast verhoogt een end-of-life activiteit de kansen op MRO en component refit activiteiten
- Appendix

De markt voor end-of-life gaat binnen 10 jaar verdubbelen



Toestellen aan einde levensduur, 2015E – 2024E

#



Brede bevestiging van de trend

- *“In de jaren ‘70 hebben wij 5.500 toestellen geleverd, hiervan zijn er op dit moment pas 500 gepensioneerd.”*
– Airbus
- *“Op macro niveau zullen duizenden toestellen worden ontmanteld de komende jaren.”*
– Directeur KLM UK Engineering
- *“Er zal een sterke marktgroei plaatsvinden vanwege de lange levensduur van vliegtuigen en de massaproductie in de jaren ‘70.”*
– CFO marktpartij
- *“De aerospace community focust zich steeds meer op milieukwesties, cradle-to-cradle wordt steeds belangrijker.”*
– AFRA

Stallen en verschroten was de gewoonte



Aircraft graveyard Arizona



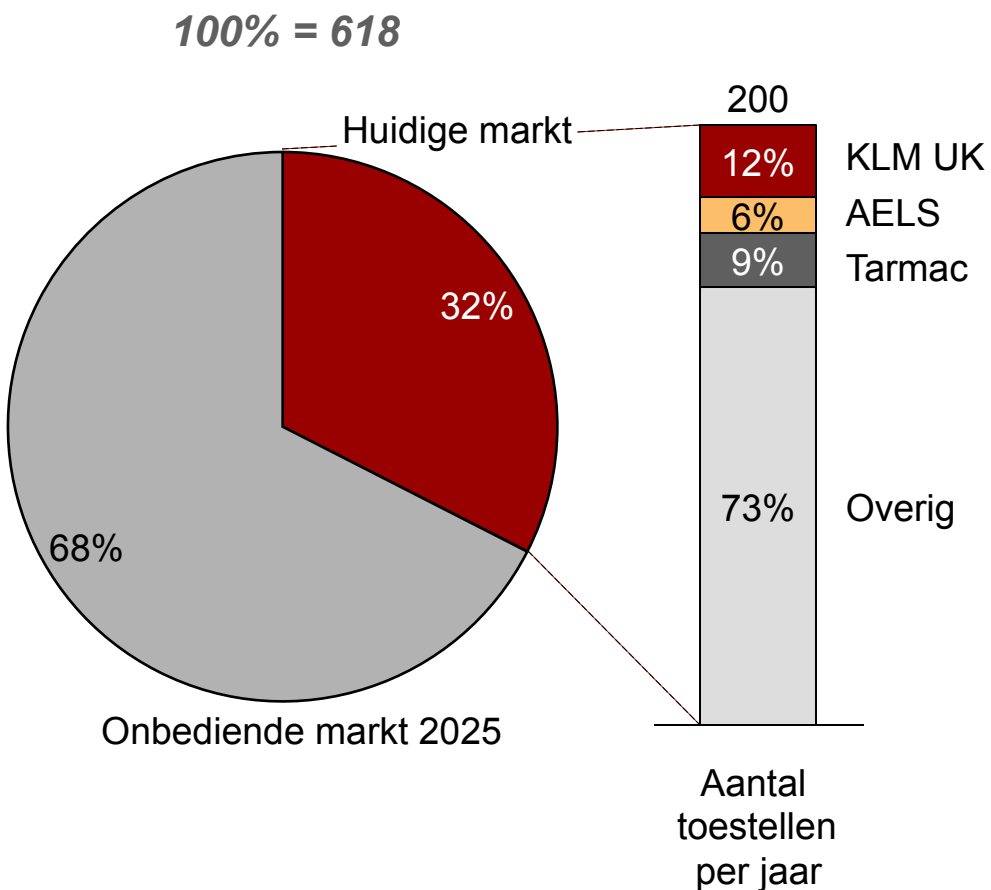
Sinds 2005 ontwikkelt de end-of-life markt zich

- **2005: Start project PAMELA**
Eerste project voor end-of-life oplossingen, opgezet door Airbus met als doel de opgedane kennis te integreren in het ontwerpproces
- **2006: Oprichting AFRA (Aircraft Fleet Recycling Association)**
Initiatief van Boeing met als filosofie te laten zien dat zij zich duurzaam opstellen en het delen van kennis op dit gebied, en daarmee aangeven nog lang in de markt blijven
- **2008: Start van AELS in Nederland**
Gevestigd op vliegbasis Woensdrecht bieden zij end-of-life oplossingen op hun basis of op locatie
- **2009: Start Tarmac**
Een joint venture met Airbus en nog 3 andere partijen. Tarmac biedt zowel end-of-life oplossingen als MRO aan
- **2015: Marktpartijen op zoek naar een start-up locatie**
Uit gesprekken in het kader van dit onderzoek blijkt dat marktpartijen op zoek zijn naar ontmantelingsfaciliteiten in Noord-West Europa

....voorts staan de markt en fysieke infrastructuur in Europa nog aan de beginfase



Opschaling ontmantelvolumes moet nog komen



Bedrijfsmodellen zijn nog in ontwikkeling

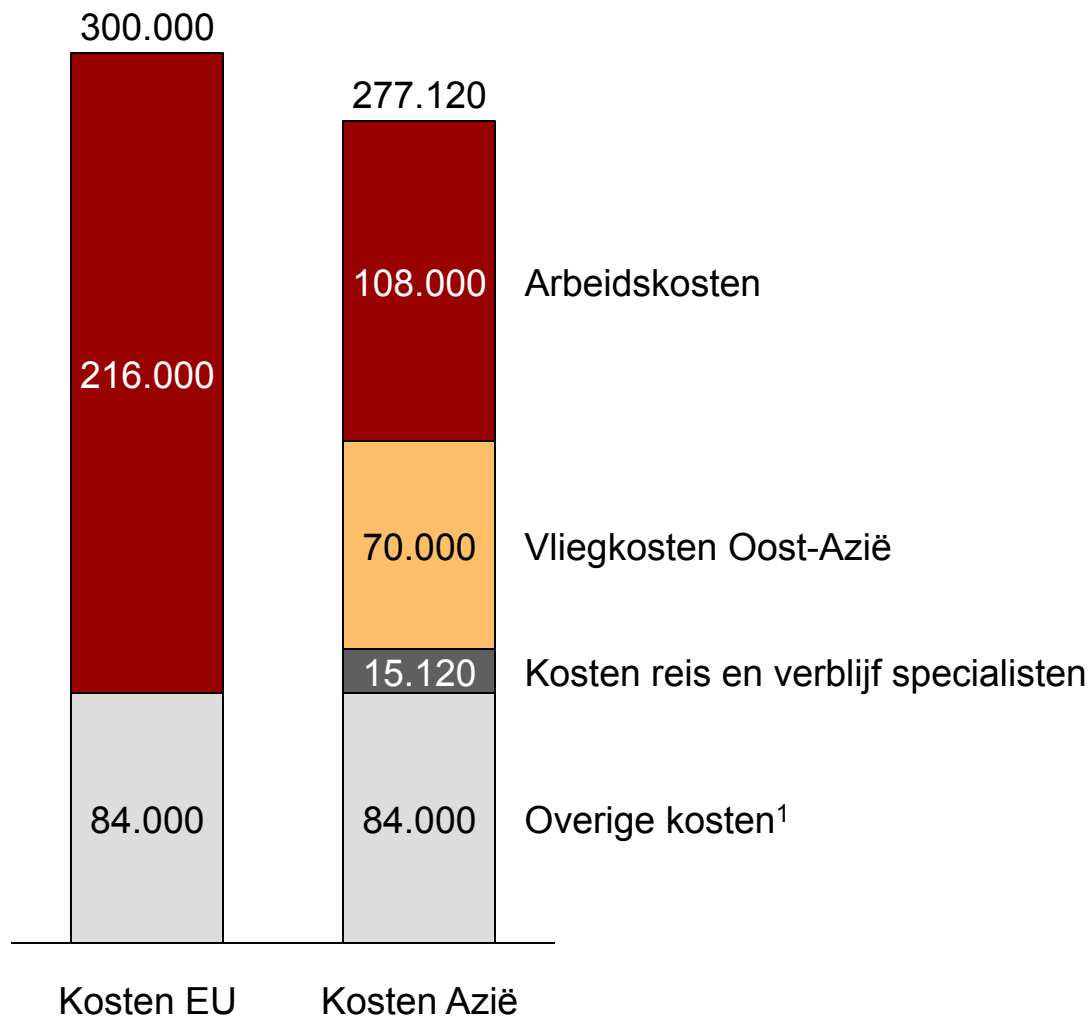
- “End of life is altijd een hybride model van ontmanteling op locatie waar kisten staan die niet meer luchtwaardig zijn en een fysieke locatie waar toestellen naar toe kunnen. Onderdelen certificering en refit kun je elders doen. In feite verschilt de structuur van onderdelenhandel niet van de autobranche.”
– Directeur BD Fokker Services
- “Wij zullen alles ontmantelen op een centrale locatie. Dit doen we voor één merk en alleen de narrowbodies. Later willen we widebodies ook gaan doen. We doen zelf de certificering van onderdelen conform part 145¹.”
– Oprichter end-of-life start-up
- “Onze kracht zit voor het ontmantelingsproces, wij willen de klant een standplaats aanbieden zodat ze de tijd krijgen om te bepalen wat ze met het vliegtuig willen doen. Onderhouden en doorverkopen of ontmantelen, wij bieden alles aan op locatie voor het gemak van de klant.”
– Directeur KLM UK Engineering

Europa is voldoende concurrerend in de end-of-life markt



Totale kosten opgedeeld in arbeidskosten, vlieggkosten en reis/verblijf van specialisten

\$



Extra voordelen Europa

- De kennis is in Europa aanwezig en het zal nog even duren voordat lagere lonen regio's deze overnemen
- Europese circulaire economie beleid helpt het vestigingsklimaat voor end-of-life
- Europa heeft een grote onderdelenmarkt om ontmantelde onderdelen af te zetten
- Met Airbus is in Europa een van de grote OEMs aanwezig, wat helpt om de end-of-life infrastructuur in Europa te ontwikkelen

Gunstige vestigingsfactoren Twente

- Twente's kenniscluster rond composieten kan in relatie tot aircraft end-of-life ontmanteling de onderzoeksbasis leggen voor steeds hoogwaardiger hergebruik van composieten en de wijze waarop dit te doen, met potentiële spin off
- Deltion's vliegtuigtechnicus opleiding kan geschoolde vliegtuigtechnici aanleveren; een ontmantelingsfaciliteit biedt daarnaast voor Deltion een ideale faciliteit om praktijkonderwijs aan te koppelen
- Een ontmantelingsteam hoeft niet uitsluitend over specifiek vliegtuigonderhoud bevoegd personeel te beschikken. Twente beschikt over technisch goed geschoold beschikbaar personeel op MBO niveau

“In ons bestand zitten 2.500 jongeren met een MBO Techniek classificatie waarvan ongeveer 450 jongeren hun passie en ambitie hebben liggen in de (fijn)mechanica / autotechniek en vliegtuigtechniek/onderhoud.”

– Eigenaar bemiddelingsbedrijf in (V)MBO technici in Twente

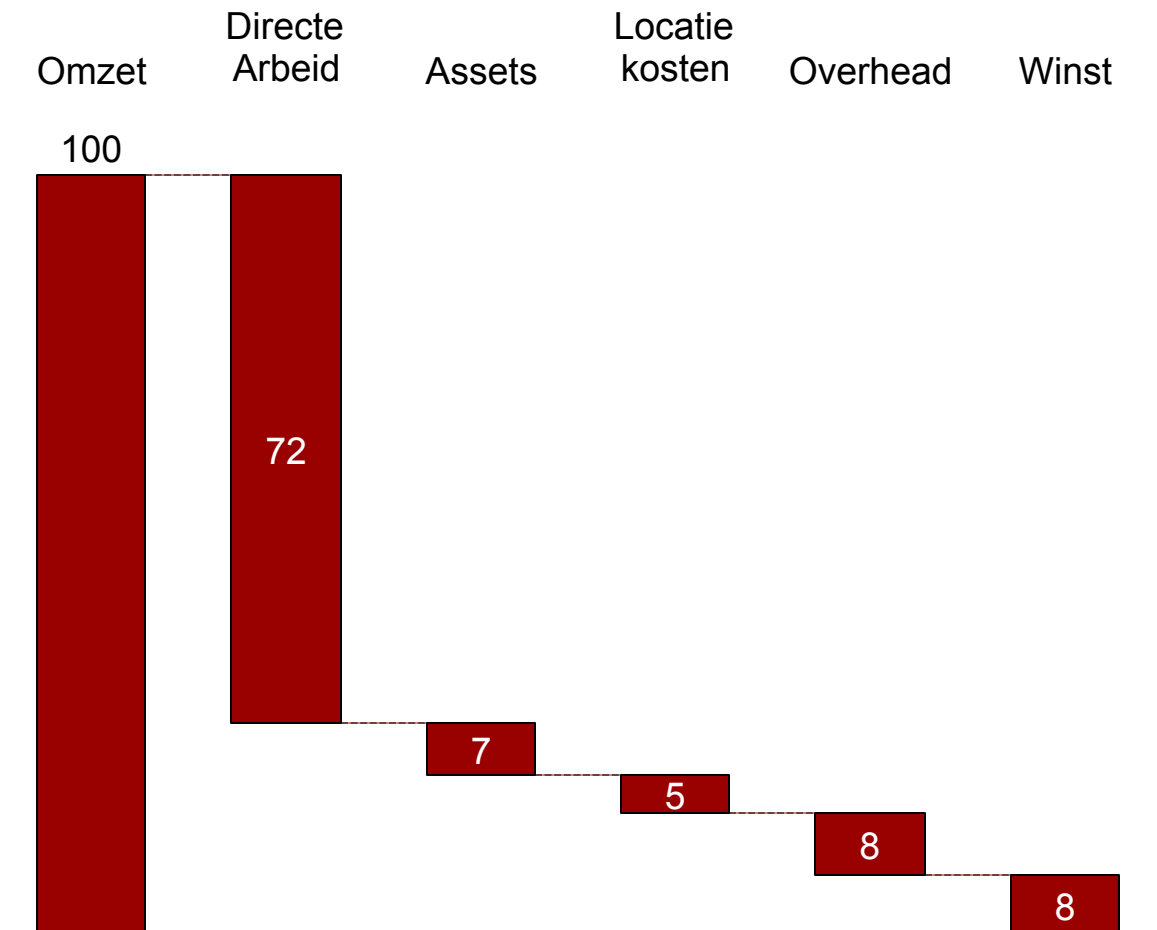
- Universiteit Twente kan een rol spelen in de kennisontwikkeling over marktwaardering en opwaardering (upcycling) van (zeldzame) metalen en materialen en refit van onderdelen afkomstig uit vliegtuigen

Een end-of-life activiteit start met 25-40 arbeidsplaatsen...



Business case end-of-life activiteit

Basisscenario¹, %



End-of-life business case

- Berekeningen zijn op basis van conversie, dus exclusief inkoop toestel en verkoop onderdelen en materialen; uitgangspunt is dat handelsmarge bij toesteleigenaar blijft
- Het kost 3.000-4.000 uur om een toestel te ontmantelen. Gerekend is met 3.600 uur (3 weken 30 medewerkers)
- Een stabiel scenario om overhead en winst te dekken is 12 ontmantelingen per jaar. Dit hebben we het basisscenario genoemd
- Een tweede berekening betreft een groeiscenario welke start met 18 ontmantelingen per jaar en 40 arbeidsplaatsen. Dit resulteert in voldoende vrije kasstroom voor groei naar twee ploegen en 50-80 arbeidsplaatsen. De activiteit groeit naar 24-36 ontmantelingen per jaar
- De ontwikkeling van Tarmac in Frankrijk en Spanje bevestigt in grote lijnen deze schaalontwikkeling

... en heeft potentie om uit te groeien naar 75 tot 110 regionale arbeidsplaatsen, met aanvullend kansen voor MRO en component refit



Directe effecten	FTE direct	% regionaal	Opmerkingen
Vestiging ontmantel faciliteit (part 145 bedrijf)	50 tot 80	100 %	Ontmantelingsfaciliteit bevindt zich op locatie
Totaal	50 tot 80	100 %	
Achterwaartse effecten	FTE indirect	% regionaal	
Praktijkonderdelen BBL / BOL opleiding tot vliegtuigtechnicus	10 tot 15	100 %	Onderwijs wordt gegeven op locatie
Invliegen van toestellen naar Twente	1 tot 2	0 %	Afhankelijk van de partner die wordt ingehuurd
<i>Investering in gebouwen en tooling voor ontmanteling</i>	<i>30 tot 50</i>	<i>25 – 75 %</i>	<i>Faciliteit wordt gebouwd op locatie</i> Eenmalig
Bemiddeling van personeel voor ontmantelaars	2 tot 5	100 %	
Totaal	13 tot 22	90 %	
Voorwaartse effecten	FTE indirect	% regionaal	
Outbound logistiek van onderdelen en materialen	5 tot 10	50 – 100 %	Laden en lossen moet op locatie gebeuren
Onderzoek naar hoogwaardiger composieten recycling	5 tot 10	100 %	Onderzoek gebeurt deels op locatie en deels in een extern lab
Recycling van materialen afkomstig uit de vliegtuigen	1 tot 2	50 %	Recycling gebeurt deels op locatie en deels bij een externe partij, welke mogelijk in de regio kan zijn
Totaal	11 tot 22	70 – 90 %	
Daarnaast verhoogt een end-of-life activiteit de kansen op MRO en component refit activiteiten			
Refit van onderdelen afkomstig uit de vliegtuigen	Onderdeel van base maintenance grote luchtvaart		
MRO activiteiten volgend uit toegang tot componenten			

- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: Een test- en trainingcentrum voor onbemand vliegen**
 - Een E-VLOS test- en trainingsfaciliteit in Twente is kansrijk, door met name de hulpdiensten. Dit biedt 25-50 regionale arbeidsplaatsen en draagt bij aan Twente's rol als safety & security expertise centrum
 - De (E)-VLOS testing-, training- en toepassingenmarkt ontwikkelt zich versnipperd. Ook andere locaties dan airports zijn voor (E)-VLOS geschikt
 - Twente heeft een natuurlijk bereik van 5-20% van de (E)-VLOS testing- en trainingsmarkt
 - Alleen als exclusief landelijk B-VLOS testcentrum is een groter marktaandeel in Twente denkbaar. Het effect daarvan is op zijn vroegst na 2019. Exclusiviteit en timing zijn een politieke keuze. Die keuze ligt niet (alleen) in Twente. Als de airport beoogd B-VLOS locatie wordt sluit dit business en general aviation uit
 - De meeste OEMs zitten in de Randstad en komen alleen naar Twente bij een B-VLOS uitzonderingspositie
 - Nederland geeft aan stappenplan EU te volgen, volledige integratie in het luchtruim na 2028; Beyond Visual Line of Sight opstart in 2019.
 - Kabinet geeft aan het economisch potentieel te zien en werkt aan testlocaties. Nederland blijft wel in harmonie met EU regelgeving.
 - Marktprognoses onderkennen het B-VLOS effect vanaf 2019 (nog) niet
 - De drone markt vraagt om een 'regelvrije' B-VLOS testzone. End-of-life kan nog wel samen, overig verkeer niet
 - Hobbymarkt leidt niet tot werkgelegenheid, de modelvliegeregeling blijft daar van kracht

Twente moet bepalen of het E-VLOS of B-VLOS accomodeert en op de airport of elders

(E)-VLOS is goed te combineren met de bemande activiteiten

- Bij (E)-VLOS testing zal alleen de regionale drone testing markt zich in Twente ontwikkelen, met de hulpdiensten als voornaamste trekker
- VLOS vraagt om beperkt luchtruim (150 meter hoog, 500 meter straal) zonder start- en landingsbaan
- Met een blokkensysteem voor onbemand testen is accomoderen op de airport denkbaar
- Onbemand testen binnen zicht kan ook elders dan op de airport, omdat een klein luchtruim zonder start- en landingsbaan volstaat



Een regelvrije B-VLOS zone is de marktwens en sluit BA en GA uit

- De dronemarkt zelf vraagt om onbemand testen buiten zicht (B-VLOS), met 5-10 km² luchtruim tot 150 meter hoog
- Het accomoderen van B-VLOS testing is in Nederland en Europa voorzien vanaf 2019, en volwaardig vanaf 2024
- Alleen als Twente Airport het enige landelijk B-VLOS testcentrum wordt, en business en general aviation uitsluit, trekt de markt naar Twente
- Dit is een politieke keuze die niet (alleen) in Twente ligt

Twente kan E-VLOS testing op korte termijn doorontwikkelen vanuit de bestaande vergunning van Brandweer Twente en parallel daaraan de mogelijkheid om B-VLOS elders in de regio te accomoderen onderzoeken

Een E-VLOS test- en trainingsfaciliteit voor onbemand vliegen in Twente is kansrijk. Met name door het hulpdienst cluster



Markt in Twente voor (E)-VLOS testing en training, uitgedrukt in directe werkgelegenheid

Hulpdiensten <i>Safety & Security cluster Twente</i>	15 – 30 FTE	Een initieel project van brandweer Twente zou 10-20 banen met zich meebrengen. Een combinatie met andere regionale hulpdiensten kan 5-10 banen meer opleveren
Testbehoefte professionele gebruikers	6 – 16 FTE	10-20% van de professionele gebruikers wordt bediend vanuit Twente, ofwel 6-16 bedrijven. Per bedrijf gemiddeld 1 FTE gerelateerd aan testing
Trainingbehoefte professionele gebruikers	2 – 5 FTE	Toename aan professionele gebruikers, deze hebben training nodig; vanaf 1 juli moeten er ook vliegers gemaakt worden voor een brevet
OEMs		OEMs bevinden zich nauwelijks in de omgeving Twente en zullen daar ook niet komen voor alleen E-VLOS testing faciliteiten <i>ClearFlightSolutions uit Twente kan een uitzondering zijn, omdat het zich juist o.a. richt op airport bird control. Twente Airport kan een zinvolle testlocatie zijn voor zowel de Airport als ClearFlightSolutions</i>

De (E)-VLOS testing, training en toepassingenmarkt ontwikkelt zich versnipperd. Ook andere locaties dan airports zijn geschikt



Test- en trainingsbehoefte is drieledig

OEMs 6-10 in Nederland	▪ Vraag naar testfaciliteiten voor veelvuldig testen (iedere modificatie), zowel voor VLOS en B-VLOS
Professionele gebruikers 60-100 in Nederland	▪ Vraag naar zowel test- als trainingsfaciliteiten
Hobbyisten 60.000 – 70.000 in Nederland	▪ Vraag naar trainingsfaciliteiten (nog) niet aanwezig ▪ Als de regelgeving een certificaat vereist is de vraag naar trainingsfaciliteiten groot ▪ Vraag naar testfaciliteiten niet aanwezig

Versnippering van (E)-VLOS testen lijkt logisch

- Een VLOS test- en traininglocatie heeft een actieradius van 500 meter en een hoogte van 120 meter. Dit is op veel locaties mogelijk
- In de huidige situatie kan iedere professionele OEM of gebruiker al bij Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) op voorwaarde van kwaliteitskaders een ontheffing krijgen
- ILT geeft aan bezig te zijn met permanente vergunningen voor dit soort locaties en kijkt daarbij kritisch naar een mix met bemand vliegen
- De verscheidenheid aan toepassingen wijst op versnippering omdat ze vragen om verschillende omgevingen verspreid over heel het land (industrie, landbouw, evenementen, natuur, bewoond gebied)
- De ruimhartige beleidslijn van de Nederlandse overheid in combinatie met de gedifferentieerde marktbehoefte en lage drempel resulteert naar verwachting in versnippering van (E)-VLOS test- en trainlocaties

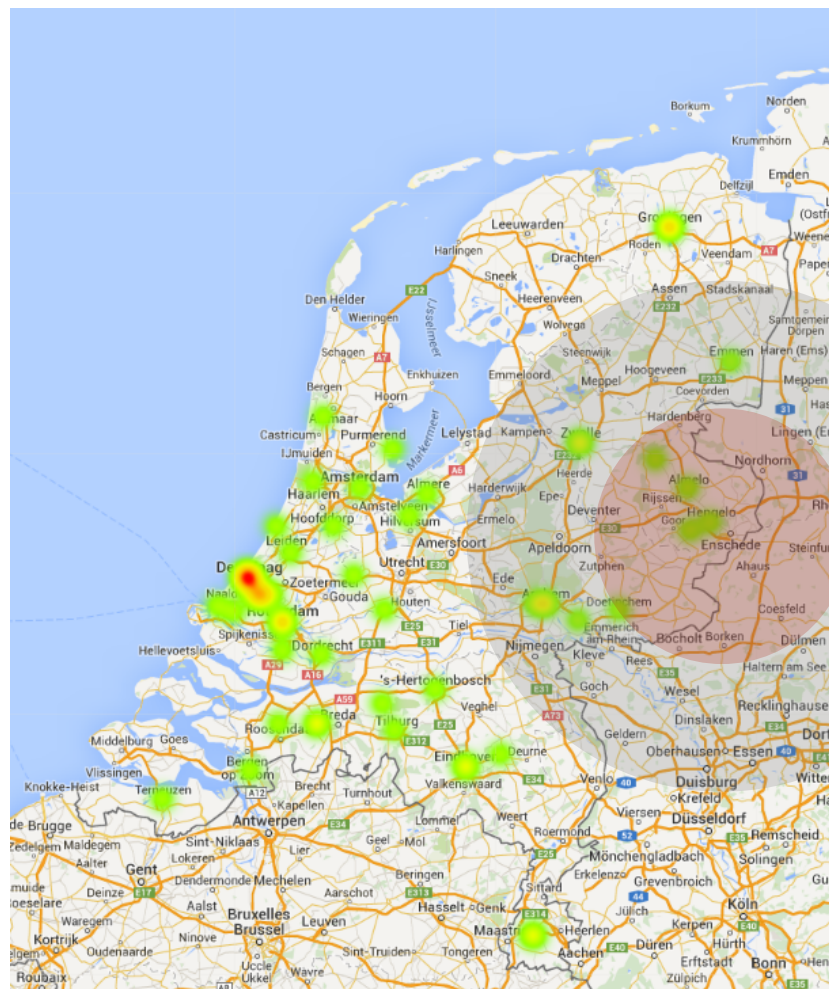
Twente heeft een natuurlijk bereik van 5-20% van de (E)-VLOS testing en trainingmarkt



Toelichting

- Bij een versnipperde ontwikkeling van (E)-VLOS testing en training faciliteiten is 50-100 kilometer een afspiegeling van het verzorgingsgebied van Twente
- 11 van de 66 lidbedrijven (17%) bevinden zich binnen 100 kilometer van Twente. Vier daarvan (7%) binnen 50 kilometer
- 38 van de 66 lidbedrijven (58%) bevinden zich binnen 100 kilometer van de regio Den Haag, het zwaartepunt van de huidige drone infrastructuur in Nederland
- Een deel van deze 38 zijn OEMs. Deze bevinden zich vrijwel allemaal in de Randstad
- Niet alle professionele gebruikers zijn DARPAS lid; er is op aangegeven van DARPAS een extrapolatie van 1,5 aangehouden, ofwel 6-16 professionele gebruikers in het Twents verzorgingsgebied

Locatie RPAS bedrijven van DARPAS¹ ledenlijst



Alleen als exclusief landelijk B-VLOS testcentrum is een groter marktaandeel in Twente denkbaar...



De meeste OEMs komen alleen naar Twente bij een B-VLOS uitzonderingspositie

Drone OEMs in Nederland

Naam	Locatie	Werknemers ¹
Aerialtronics	Den Haag	30-35
Atmos	Delft	5
Delft Dynamics	Delft	5
Dutch Drone Company	Maasdijk	7
Dutch UAS	Nieuw Vennep	5
High Eye	Lexmond	5
Avular	Eindhoven	5
ClearFlightSolutions	Enschede	5
Totaal		70-100 ²

B-VLOS testing behoefte

- OEMs geven aan veel behoefte aan een regelvrije testlocatie te hebben
- Een langgerekt luchtruim van minimaal 1 km breed en enkele kilometers lang, 500 voet (circa 150 meter) hoog is daarvoor nodig
- Een start- en landingsbaan is op termijn (over 7-10 jaar) voor bepaalde prototypes zoals onbemand vrachtlvliegen van belang
- Alleen een uitzonderingslocatie voor B-VLOS testing zou een goede driver zijn om de Randstad markt naar Twente te halen
- Als de OEMs en professionele gebruikers met een unieke B-VLOS testlocatie naar Twente getrokken kunnen worden, brengt dat extra onderzoekgerelateerde werkgelegenheid met zich mee

OEM zou Twente overwegen indien het een op landelijke schaal exclusieve B-VLOS testlocatie is

1. Vijf werknemers is op basis van gesprekken gehanteerd als kritisch ondergrens en ook typische schaal van de start-ups

2. Niet alle OEMs staan op de DARPAS ledenlijst; er is daarom een marge van 1/3 van de markt (35 FTE) aangehouden

Bronnen: DARPAS; bedrijfswebsites; interviews; M3 Consultancy analyse

... en een daarbij behorende ontwikkeling van 80-110 extra regionale arbeidsplaatsen



Regionale werkgelegenheid projectie exclusief vs niet-exclusief B-VLOS scenario, FTE

Ontwikkeling regionale markt (E-VLOS doorontwikkeling)	B-VLOS in NL alleen in Twente	Ook elders in NL (bv Randstad)	
Trainingscentra voor unmanned vliegbrevet	2 tot 5	2 tot 5	
Testbehoefte professionele gebruikers	6 tot 16	6 tot 16	
Testbehoefte hulpdiensten (brandweer, politie, medisch)	35 tot 50	35 tot 50	
Directe Werkgelegenheid	45 tot 70	45 tot 70	
Achterwaartse aantrekkende werking B-VLOS locatie			Toelichting / omvang verschil
OEM engineering, sourcing, assemblage, verkoop en distributie	45 tot 75	5 tot 15	Slechts 10 tot 20% van de OEMs zit in regio Twente
Toelevering van kennis en toegepast onderzoek ten behoeve van ontwikkeling drones	10 tot 20	5 tot 10	Onderzoek en ontwikkeling en testing zijn nauw verbonden
Onderdelen levering (logistiek) en montage	5 tot 10	1 tot 2	Vestigingsplaats OEMs drijft toevoer en montage van onderdelen
Extra achterwaartse werkgelegenheid	60 - 105	10 tot 30	50 – 75 extra bij exclusiviteit B-VLOS
Voorwaartse aantrekkende werking B-VLOS locatie			Toelichting / omvang verschil
Ontwikkeling testing door professionele drone gebruikers	50 tot 75	25 tot 40	Onderzoek en ontwikkeling en testing zijn nauw verbonden
Onderzoek naar gewonnen kennis uit drone gebruik	10 tot 20	5 tot 10	Onderzoek en ontwikkeling en testing zijn nauw verbonden
Extra voorwaartse werkgelegenheid	60 tot 85	30 tot 50	30 – 35 extra bij exclusiviteit B-VLOS

Het effect van B-VLOS is op zijn vroegst na 2019. Nederland geeft aan stappenplan EU te volgen



Faseplan EU en Nederland niet-militair¹ gebruik drones: maximaal startgewicht: 125kg

Fasen	1 2013	2 2014-2018	3 2019-2023	4 2024-2028
EU-beleid	▪ Lichte Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) in VLOS en E-VLOS; ▪ Extra reglementen bij gebouwen en mensen; ▪ Nog geen sprake van B-VLOS.	▪ VLOS en E-VLOS is nu een dagelijkse bezigheid; ▪ Verdere ontwikkeling voor Instrumental Flight Rules (IFR) in A en C klasse dankzij Detect en Avoidance systemen; ▪ B-VLOS op laag niveau verder ontwikkeld, dit kan in weinig bewoonde gebieden en boven zee; ▪ Visual Flight Rules (VFR) mogelijk bij goede business modellen.	▪ Met certificering en luchtvaardige RPAS is er de mogelijkheid onder IFR te opereren; ▪ Grote airports nog steeds off-limits voor RPAS; ▪ E-VLOS volledig geïntegreerd in civiele wereld; ▪ B-VLOS uitgebreid naar civiele gebieden.	▪ RPAS onderdeel van de bemande luchtvaart; ▪ Onder bepaalde condities vluchten binnen hele EU mogelijk (cross-border).
Nederland beleid	▪ Operaties binnen zichtbereik van de piloot en/of assistent op veilige afstand van bebouwing, mensen en andere luchtvaartuigen (VLOS).	▪ Operaties, als eerste uitsluitend door hulpdiensten, binnen zichtbereik van de piloot boven bebouwing en mensen (E-VLOS).	▪ Operaties buiten zichtbereik van de piloot, maar in die delen van het luchtruim waar geen andere luchtvaart plaatsvindt (B-VLOS).	▪ Volledige integratie in het luchtruim.

1. Niet-militair gebruik is inclusief veiligheids- en hulpdiensten politie, brandweer, medisch

Bronnen: Ministerie Veiligheid en Justitie – Het gebruik van Drones (2015); Tweede Kamerbrief 620345 (2015); Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System (2013); dronespace

Exclusiviteit en timing B-VLOS zijn een politieke keuze. Die keuze ligt niet (alleen) in Twente



Kabinet geeft aan het economisch potentieel te zien en werkt aan testlocaties

Uit brief 2 maart 2015 ministers van EZ en Justitie en staatssecretaris van I&M aan TK

“De ontwikkeling en productie en het gebruik van drones bieden een groot economisch potentieel. De overheid wil de innovatieve ontwikkelingen door bedrijven en kennisinstellingen op dit terrein graag faciliteren, bijvoorbeeld door ruimte te geven aan test- en oefenlocaties.”

“De Nederlandse economie op dit gebied te faciliteren en innovatieve ontwikkeling te stimuleren zal de hele sector in voldoende mate veilig moeten kunnen testen. Het kabinet is in gesprek met de sector om te bezien wat hiertoe de mogelijkheden zijn.”

“De nationale wet- en regelgeving voor de beroepsmatige inzet van drones kan niet los gezien worden van de ontwikkelingen op dit gebied in Europa. Het WODC onderzoek geeft duidelijk aan dat de huidige regelgeving die in ontwikkeling is in Nederland goed aansluit bij de regelgeving in de ons omringende landen.”

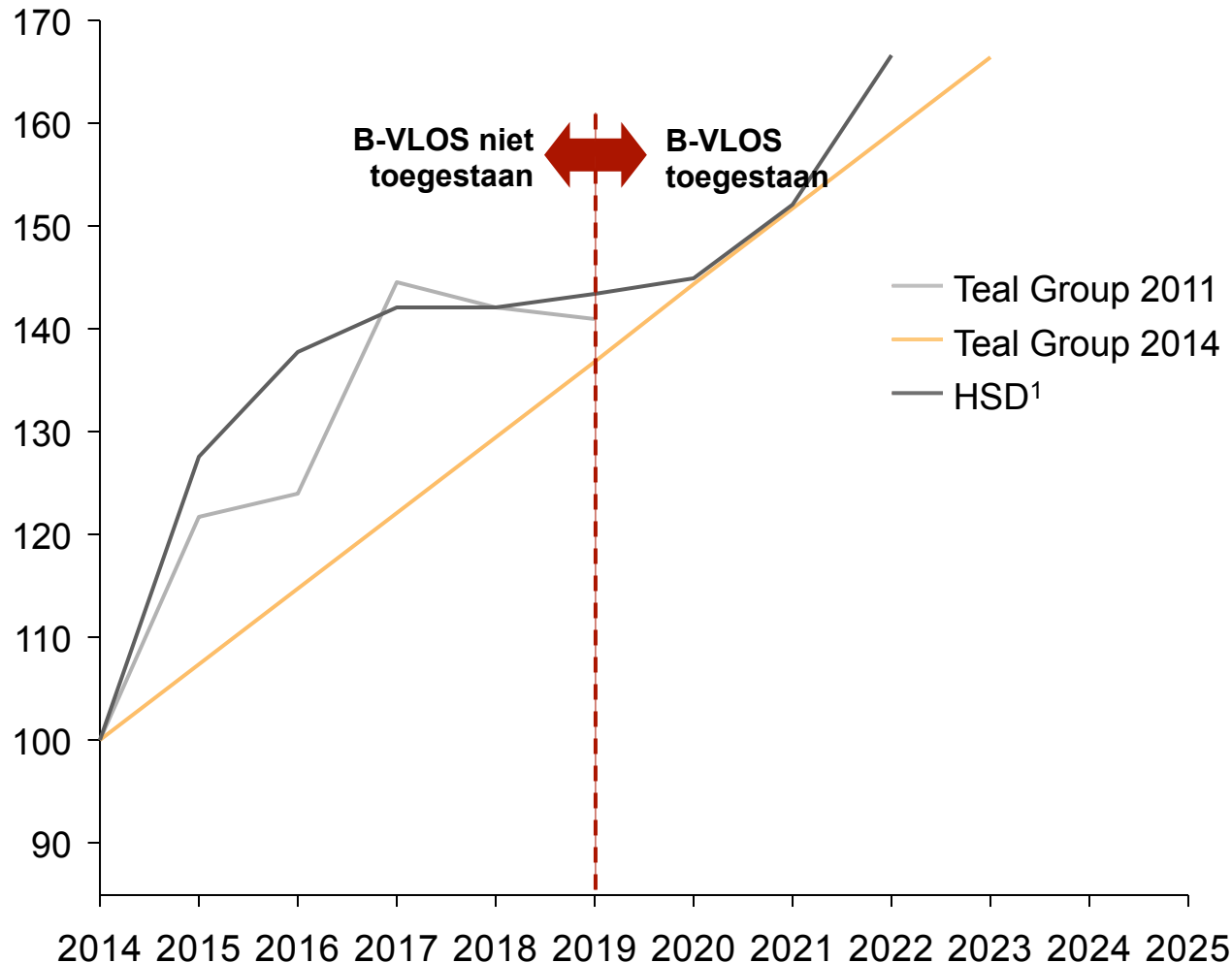
“Het kabinet kiest er voor om bij de internationale ontwikkeling van de regelgeving betrokken te zijn. Hierdoor is de nationale regelgeving geharmoniseerd met andere Europese landen en maken we optimaal gebruik van het delen van resources binnen Europa.”

Internationale marktprognoses onderkennen het B-VLOS effect vanaf 2019 (nog) niet



Groeiprognoses professionele civiele drone markt

%



Toelichting

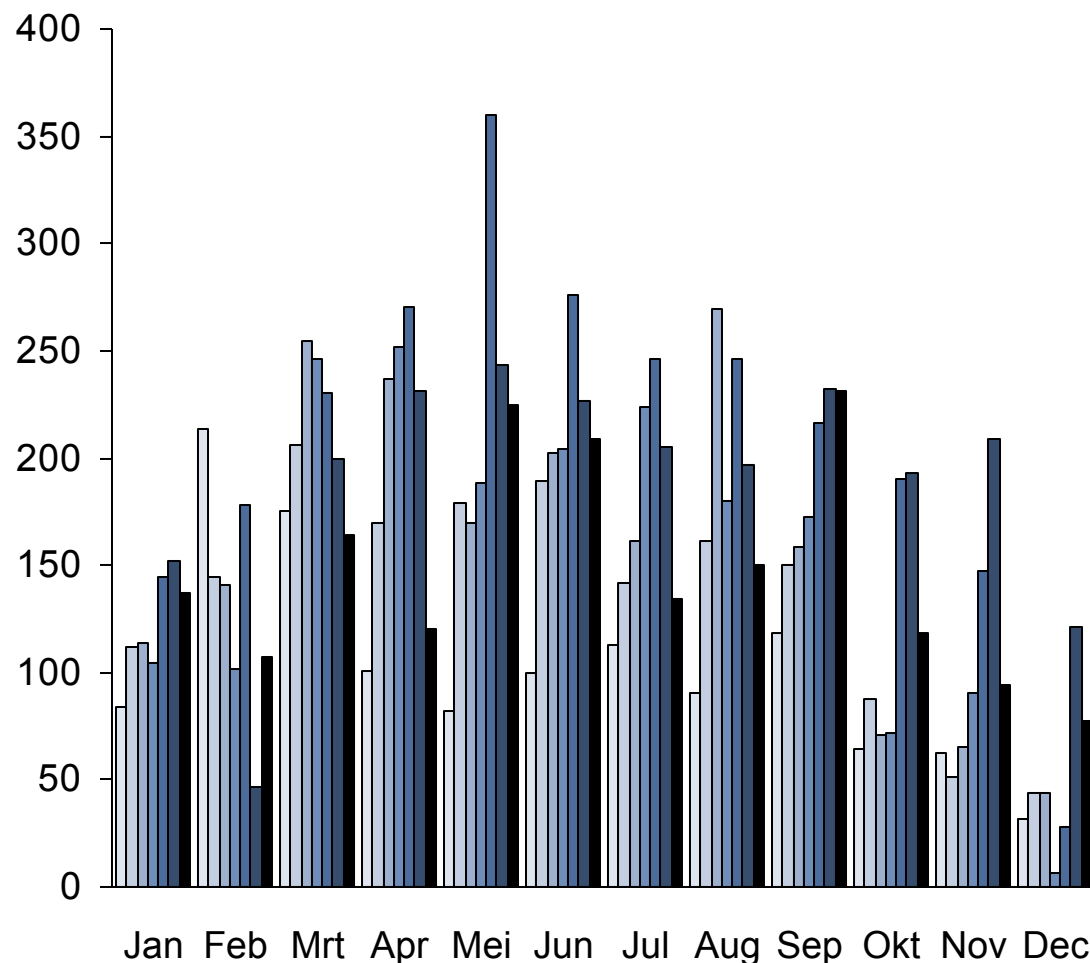
- Voorspellingen zijn wereldwijd, geven geen geografische spreiding aan;
- Huidige beleid is dat in 2019 B-VLOS activiteiten in Europa zijn toegestaan;
- Als alle landen dit beleid volgen verspreid de markt zich over deze landen;
- Als de B-VLOS regelgeving ergens eerder versoepelt zal deze markt relatief het snelst ontwikkelen.

De drone markt vraagt om een 'regelvrije' B-VLOS testzone. Als de airport hieraan wil voldoen sluit dit business en general aviation uit



Case voorbeeld: baangebruik in Teuge (vtb 2014 = 57.240)

Gemiddelde # vtb op eenzelfde dag in een maand, 2014



Toelichting

- General aviation vraagt om continu baangebruik tijdens openingstijden van de luchthaven;
- OEMs van drones geven aan veelvuldig en met name ook adhoc te willen testen;
- Onderdeel van drone testing is Detect en Avoidance, waarbij ook collision simulatie met in potentie onderdelen op de grond kan voorkomen.



Hobbymarkt leidt niet tot werkgelegenheid, de modelvliegeregeling blijft daar van kracht



Brevet en vergunning hoeven niet aangevraagd te worden

Regelgeving recreatief gebruik RPAS

- Maximaal opstartgewicht van 25 kg (professioneel gebruik: 125 kg)
- De omstandigheden en locaties laten het toe tijdens de gehele vlucht goed zicht te houden op het luchtvaartuig en het luchtruim daaromheen
- De bestuurder houdt tijdens de gehele vlucht goed zicht op het luchtvaartuig (VLOS)
- De vlucht wordt tijdens daglichtperiode uitgevoerd
- De vlucht wordt niet uitgevoerd boven aaneengesloten bebouwing of kunstwerken, industrie- en havengebieden daaronder begrepen, dan wel boven mensenmenigten, spoorlijnen en voor motorrijtuigen toegankelijker verharde openbare wegen, met uitzondering van wegen in 30-kilometerzones binnen de bebouwde kom en wegen in 60-kilometerzones buiten de bebouwde kom
- Het luchtvaartuig vlieg maximaal 300 meter boven de grond of water
- Het luchtvaartuig blijft minimaal 3 km uit de buurt van civiele of militaire luchthavens

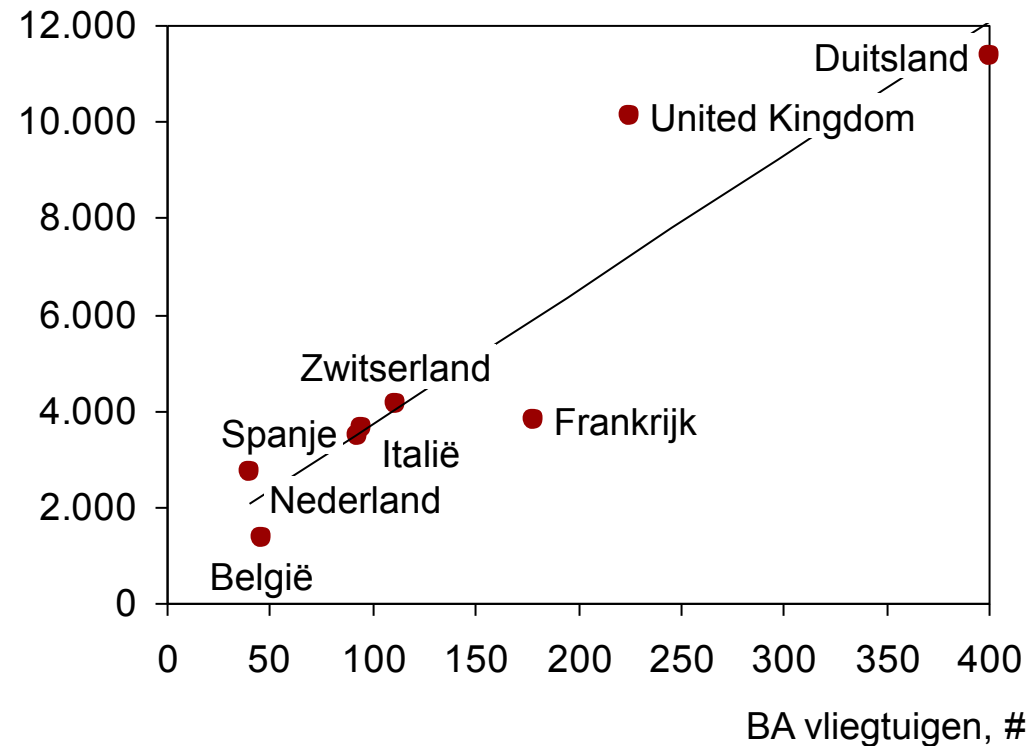
- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: Business aviation inclusief business aviation onderhoud**
 - **Business aviation** is een regionale markt. Twente heeft door een groep vermogenden mogelijk potentie...
 - Business aviation is sterk gerelateerd aan vermogenden en aan zakelijk verkeer tussen metropolen
 - Hoofdkantoren en landelijke regeringscentra zorgen elders voor markt, in Twente niet of nauwelijks
 - Het bovengemiddeld aandeel van vermogenden biedt Twente kansen
 - ...maar zal geen grote markt worden
 - Een initiele basis van 3-5 toestellen in Twente is denkbaar
 - Als de groep van vermogenden en hun vermogens de drijver is in Twente, groeit de markt met nog eens 2 tot 4 toestellen tot 2025
 - Ieder toestel genereert in de regio 4 - 14 arbeidsplaatsen, waarvan 3-10 directe banen
 - Business aviation base maintenance in Twente is niet vanzelfsprekend. De infrastructuur voor business aviation MRO is erg stabiel; de regionale MRO markt heeft zich al 'gezet'
- Appendix

Business aviation is sterk gerelateerd aan vermogenden en aan verkeer tussen metropolen

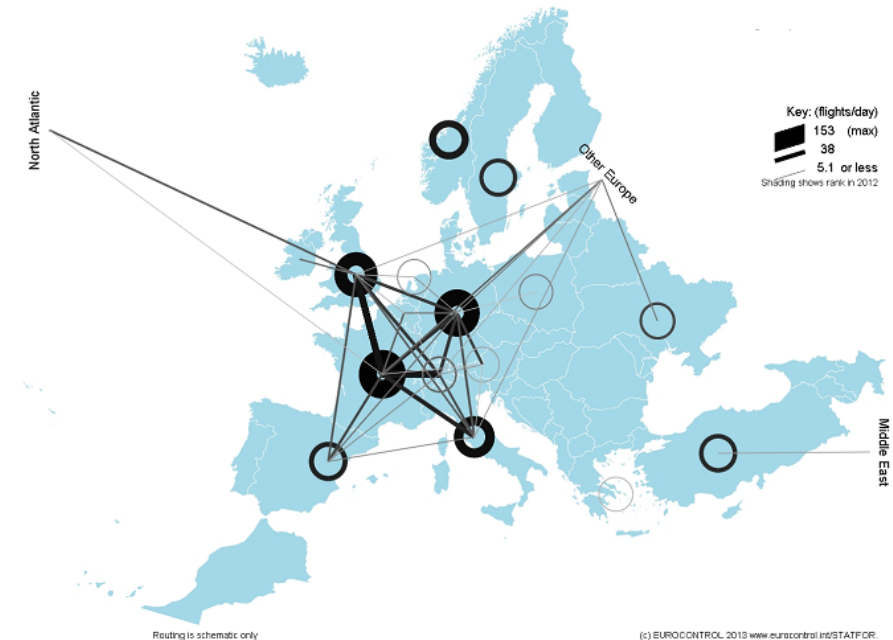


Relatie BA vliegtuigen en vermogen

High Net Worth Individuals¹, #



50 drukste BA verkeersregio's in 2012



1. Gedefinieerd als mensen die meer dan 30 miljoen dollar vermogen bezitten, een goed ijkpunt aldus experts
Bronnen: <http://www.forbes.com/billionaires/list/>; <http://www.laasdata.com/corpjet/>; Luchtvaartregister (2015); <http://www.hdekker.info/>; Eurocontrol (Briefing: Business Aviation in Europe in 2012)

Alleen het bovengemiddeld aandeel van vermogenden biedt Twente kansen



Drie marktdrijvers business aviation en Twente's relatieve positie in elk van de drie

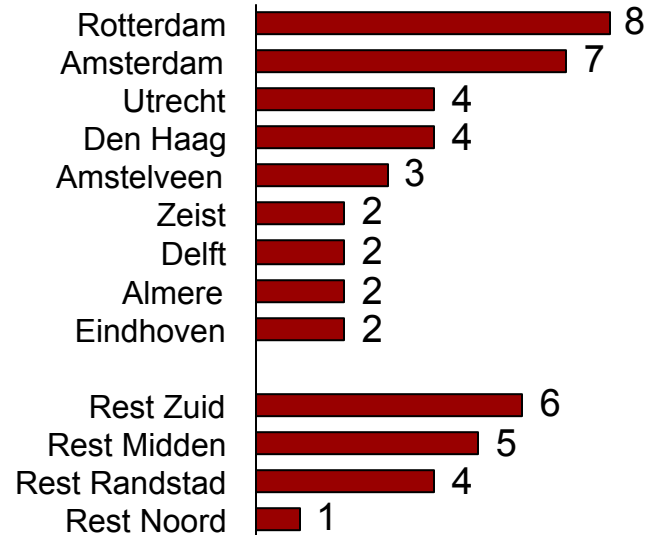
#, %

Twente is geen landelijk / Europees bestuurscentrum



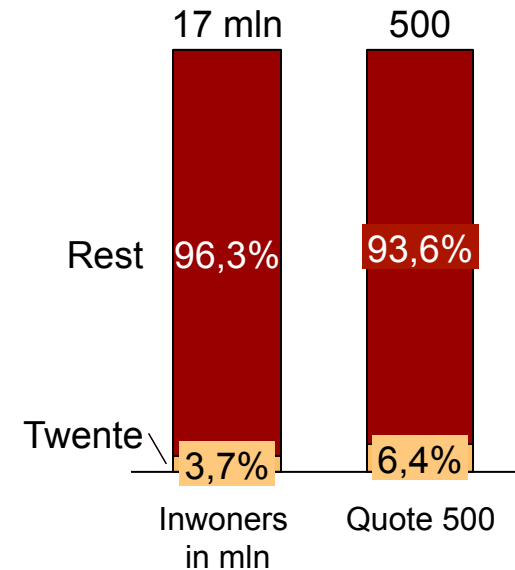
- De Nederlandse regering heeft een Fokker 70 en Alouette helikopters. Deze worden allen gestald en onderhouden op Schiphol

HQ 50 grootste NLse bedrijven vooral in Randstad¹



- Het overgrote deel van de corporate HQs in Nederland is gevestigd in Randstad regio (66%)
- De overige HQs bevinden zich op Groningen na allemaal ten westen van de IJssel (en ten Zuiden van Overijssel)

Twente heeft relatief veel vermogenden

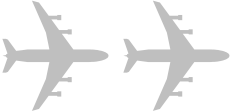


- Marktdeskundigen geven aan dat de markt voor privé jets vanaf een vermogen van €20-30 miljoen in beeld komt

Een initiele basis van 3-5 toestellen in Twente is denkbaar



Bottom up benadering huidige markt op basis van historie en interviews met bestaande houders uit Twente van BA toestellen

Marktpotentieel Twente	Vliegtuigen	Vliegreuren totaal	Toelichting
 Houder 1		675 ¹	▪ Bij stationering op Twente neemt verhuur aan derden toe
 Houder 2		225 ²	▪ Mogelijke intentie om van huidige standplaats naar Twente te komen
 Houder 3		225 ²	▪ Mogelijke intentie om van huidige standplaats naar Twente te komen
 Houder 4		225 ²	▪ Mogelijke intentie om van huidige standplaats naar Twente te komen

Tussen 1998 en 2007 was het aantal busines aviation vliegtuigbewegingen in Twente het equivalent van twee toestellen

1. Op basis van interview

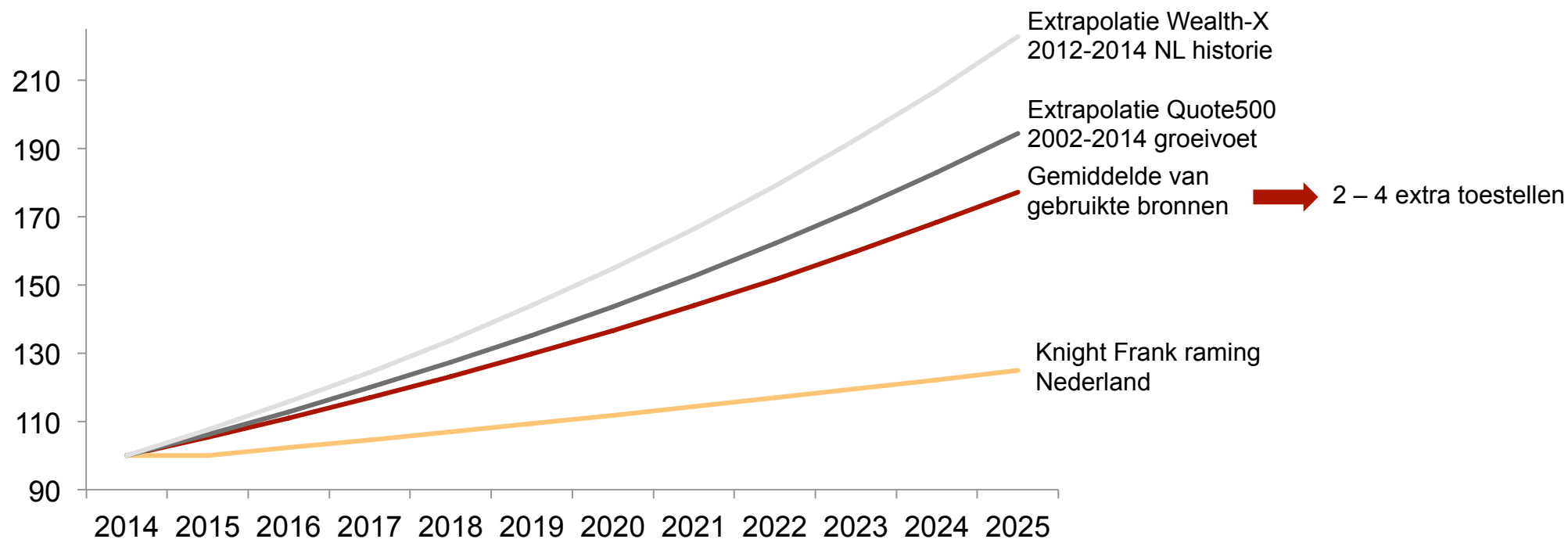
2. Op basis van marktgemiddelde

Bronnen: interviews; CBS; M3 Consultancy analyse

Als de groep van vermogenden en hun vermogens de drijver is in Twente, groeit de markt met nog eens 2 tot 4 toestellen tot 2025



*Groeiprojectie aanwas vermogenden * aanwas vermogen van vermogenden in Twente*
Index (2014 = 100)



Ieder toestel genereert in de regio 4-14 arbeidsplaatsen



Werkgelegenheid per business aviation toestel

FTE per vliegtuig

Direct werk	Laag FTE	Hoog FTE	Regionaal %, FTE	Toelichting
MRO	3	5	20 - 40%	Line maintenance (c. 20% van MRO) op standplaatsen; Voor base maintenance (c. 80%) wordt uitgeweken in de bestaande MRO markt; in Nederland veel naar MRO aanbieders in landen waar meer markt zit en daardoor meer MRO aanbod (o.a. Duitsland, Zwitserland)
Crew	1.5	3.5	100%	Crew bestaat uit piloten, copiloten en cabinepersoneel. Per vlucht vliegen er twee tot drie crewleden mee, tenzij ICA wordt gevolgd (6 crewleden). Bezettingsgraad toestel en wachttijden crew op locatie zijn belangrijke drijvers
Ground-services	1	2	100%	Werkzaamheden bestaan o.a. uit beladen, tanken en verzorgen van de passagiers
Overhead	1.5	2.5	50 – 100%	Meestal heeft een charterbedrijf een hoofdkantoor op één luchthaven. Daarnaast zijn er in de regel front-office mensen gestationeerd op de luchthavens waar het bedrijf een basis onderhoudt
Totaal	7	13	3 – 10 FTE	Bandbreedte laag x laag regionaal aandeel – hoog x hoog regionaal aandeel; sense check werkgelegenheid Business Aviation Europe / # toestellen uit <i>The economic impact of business aviation in Europe, p.12 (2008)</i> : gemiddeld 10 directe banen / toestel in Europa
Indirect werk	Factor	Factor	FTE	
Totaal	0.6	0.6	1 – 4 FTE	<i>Bron: The economic impact of business aviation in Europe, p.12 (2008); aanname 50-75% regionaal</i>

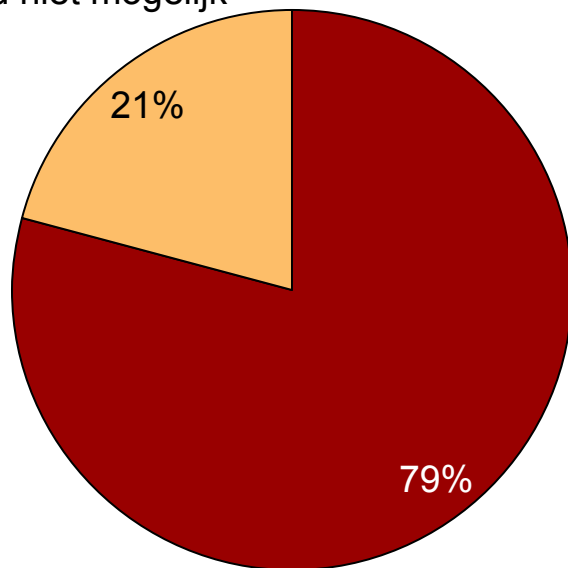
Berekenwijze laag - hoog: waardes obv company interviews en websites; voor crew bottom up berekening bij een range van Europese vlieguren per toestel per jaar (225 – 275), % ICA vluchten (0-10%) en gemiddelde vluchtduur (1.25 – 1.5, ICA factor 5)

Business aviation base maintenance in Twente is niet vanzelfsprekend...



Aantal in NL geregistreerde BA vliegtuigen
(100% = 43)

Onderhoud niet mogelijk



Onderhoud mogelijk

Business aviation is een regionale markt

- *“Business aviation vindt voornamelijk op regionale basis plaats, en is sterk afhankelijk van bestaande MRO faciliteiten.”*
 - Design Team Lead and Support Manager Marshall Aerospace
- *“In de business aviation sector gaat MRO veel minder om prijs. Alles moet gewoon perfect zijn.(...) Veel toestellen zijn ook gestationeerd in andere landen dan waar ze geregistreerd zijn.”*
 - Algemeen Directeur QAPS
- *“Het onderhoud op een vliegtuig kan lang niet allemaal op een ‘thuis station’ gebeuren. Kleine taken zijn geen probleem maar bij groter onderhoud moet dit gebeuren bij een service centre. Mijn ervaring is dat de grootste kosten niet gemaakt worden in Nederland omdat we hier niet zo veel service centers hebben.”*
 - Airworthiness Manager Jet Netherlands
- *“Mocht een kist onderhoud nodig hebben dan wordt deze op dit moment eigenlijk altijd naar het buitenland gevlogen”*
 - Investment Manager Reggeborgh Investments

...de infrastructuur voor business aviation MRO is erg stabiel; de regionale MRO markt heeft zich al 'gezet'



Maintenance bedrijven binnen het Business Aviation segment

- 2 base maintenance bedrijven
- 1 base maintenance bedrijf



Kenmerken Business Aviation MRO bedrijven

- Onderhoudsbedrijven in de BA sector hebben vaak een lange historie. Op één na bestaan de bedrijven al meer dan 20 jaar
- Vaak wordt maintenance gecombineerd met andere zaken zoals vliegtuig charter/management, aerial work conversies en componentenonderhoud
- Ontwikkelingen binnen het segment bevinden zich voornamelijk op het gebied van het uitbreiden van charterbases (dus geen onderhoud) en het worden van officiële dealers voor bepaalde OEMs
- Marktleider Cessna heeft als enige OEM een eigen onderhoudscentrum binnen de catchment area, in Düsseldorf. Daarnaast heeft het enkele andere onderhoudsbedrijven als service center gecertificeerd
- *“We verwachten geen groei in de markt, zeker niet bij de grote BA kisten. Wel zien we dat de markt consolideert doordat partijen elkaar overnemen.”*

– Commercieel directeur chartermaatschappij

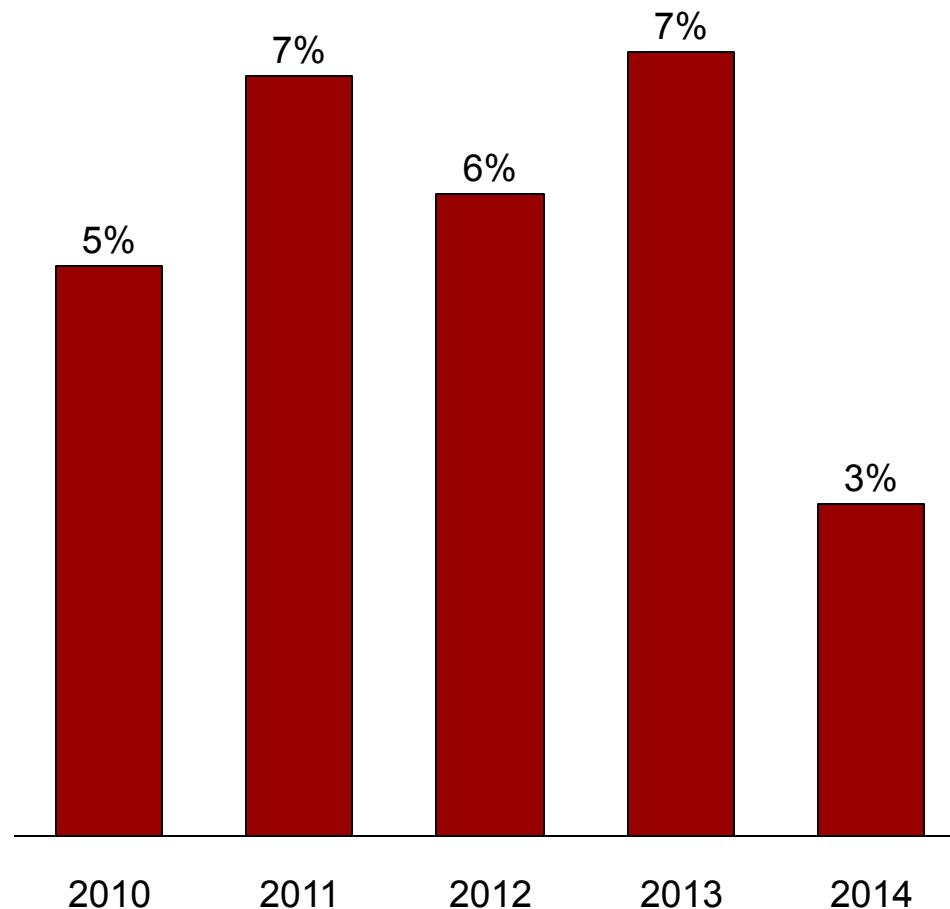
- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: General aviation inclusief general aviation onderhoud**
 - **General aviation** is een regionale, of zelfs lokale, (in Nederland) niet groeiende markt
 - De general aviation vloot staat verspreid door Nederland en dat blijft zo
 - De Nederlandse general aviation markt kromp de afgelopen jaren
 - General aviation onderhoudsbedrijven zoeken de gebruikers op
 - MRO in general aviation is ondanks het grote aantal toestellen echter een uiterst kleine markt
 - Twente heeft zicht op 4% tot hoogstens 6% van de Nederlandse markt plus een stukje aangrenzende Duitse markt
 - Bij gelijkwaardig aanbod is het natuurlijke verzorgingsgebied van Twente ca. 4% van de Nederlandse markt
 - Kleine vliegscholen volgen de markt. Dit kan ook in Twente en levert een belangrijk aandeel in het totale verkeer
 - Als in Centrum en/of Noord aanbod verdwijnt en/of Lelystad verplaatsing drijft, is 6% aandeel in Nederland het hoogst haalbare
 - De ontwikkelingen in Lelystad kunnen aan Twentse general aviation groei bijdragen
 - Met een stukje Duitse markt erbij resulteert dit in circa 10.000 jaarlijkse bewegingen initieel en maximaal 30.000 op termijn
 - Dit kan potentieel enkele tientallen nieuwe regionale arbeidsplaatsen opleveren
- Appendix

General aviation is een regionale of zelfs lokale markt. De general aviation vloot staat verspreid door Nederland en dat blijft zo



Standplaatsen GA in NL en veranderingen in woonplaats houder¹ per segment

%

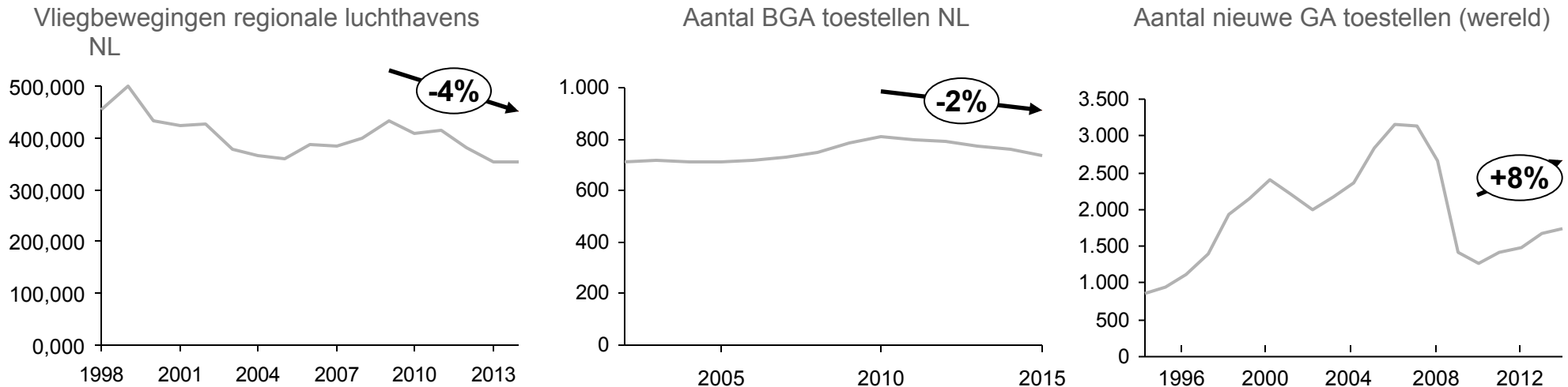


De Nederlandse general aviation markt kromp de afgelopen jaren



Ontwikkeling (B)GA markt 1996-2014

vtb, # toestellen



Groei MRO GA is sterk afhankelijk van de aantallen vliegtuigen, vlieguren en vliegtuigbewegingen

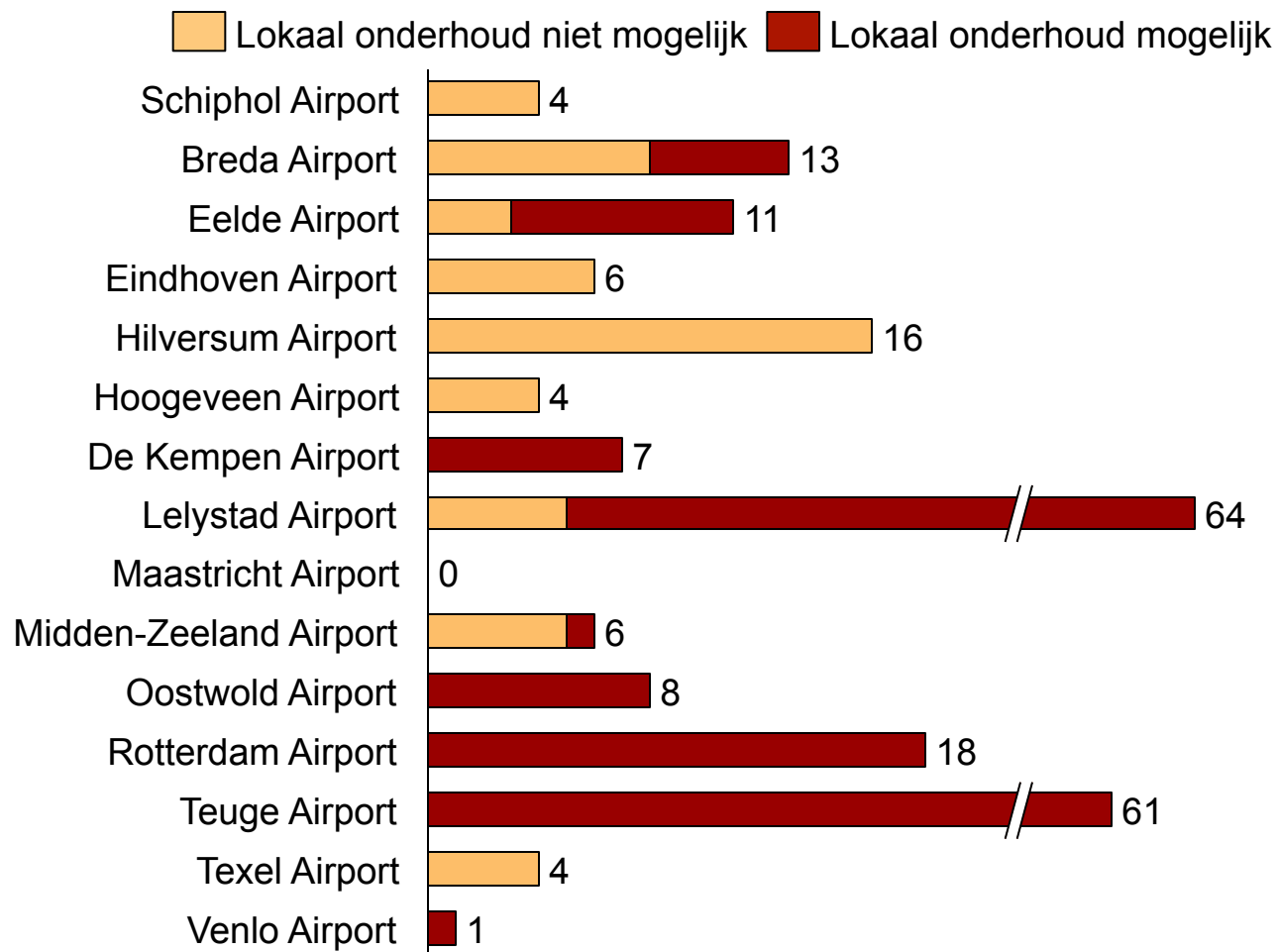
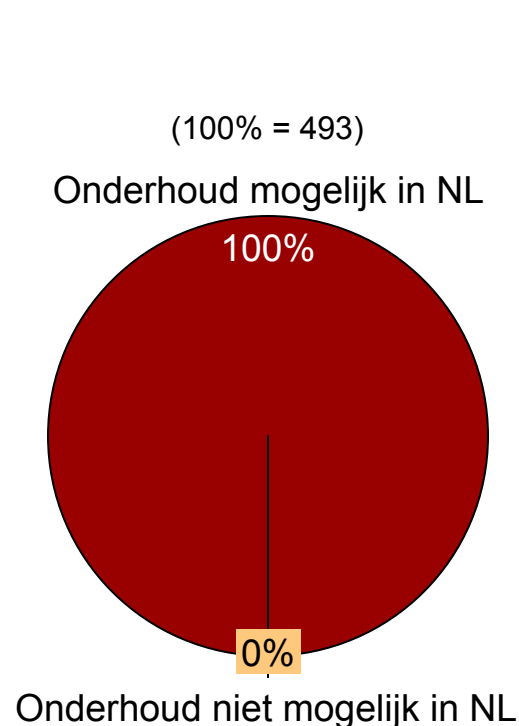
- De laatste 3-4 jaar dalen het aantal vliegbewegingen én het aantal GA toestellen in Nederland
- Lesvluchten en recreatieve vluchten zijn belangrijke drivers voor het aantal GA vliegbewegingen in Nederland, piloten worden echter steeds vaker in het buitenland opgeleid
- In de Randstad wordt GA op de grond als in de lucht verdreven, wat ten gunste kan komen van andere regionale luchthavens
- De totale MRO sector is verspreid over regionale luchthavens en wordt verwacht gelijk te blijven

General aviation onderhoudsbedrijven zoeken de gebruikers op en de general aviation MRO markt blijft dus ook verspreid



In NL geregistreeerde GA vliegtuigen met gereguleerd onderhoud¹

%, peildatum 1 januari 2015



1. Aangezien slechts van een deel van de vliegtuigen (205) de daadwerkelijke standplaats bekend is, staan alleen deze vermeld in de rechter grafiek

Bronnen: Luchtvaartregister (2015); <http://www.hdekker.info/>; M3 Consultancy analyse

MRO in general aviation is ondanks het grote aantal toestellen een uiterst kleine markt



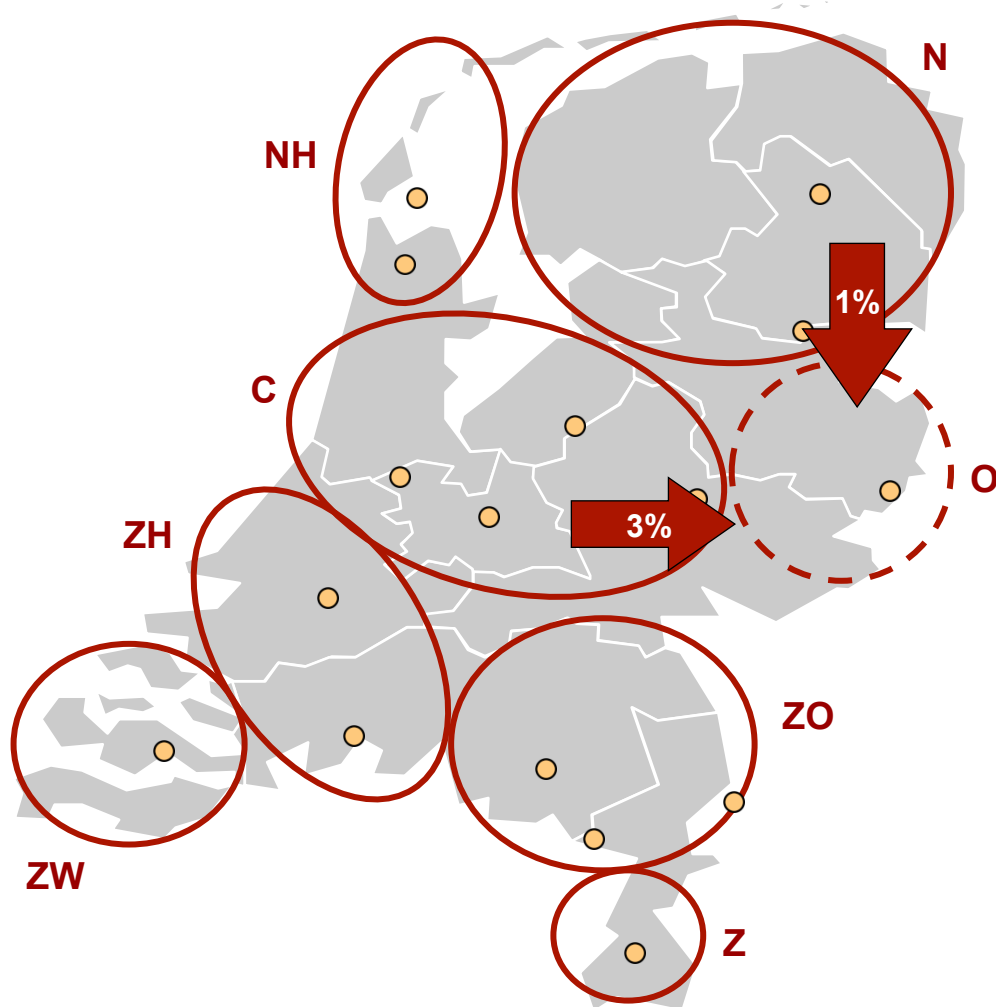
Berekening marktgrootte	
Kosten per vliegtuig	€ 50,00
Aantal te onderhouden kisten in Nederland	493
Gemiddeld aantal vliegtuigen (range 80-1000)	350
MRO marktwaarde GA NL	€ 8.627.500
Percentage arbeid in marktwaarde	50%
Aandeel arbeid in marktwaarde	€ 4.313.750
Kosten per FTE	€ 60.000
Werkgelegenheid NL	72



Bij gelijkwaardig aanbod is het natuurlijke verzorgingsgebied van Twente ca. 4% in de huidige Nederlandse general aviation markt



Luchthavens¹ ingedeeld in lokale GA markten



Regio	Dichtst bij voor % mensen	Dichtst bij voor GA toestellen ²	Aandeel Vtb's 2014
Centraal	42%	44%	46%
Noord	10%	7%	12%
NH	2%	3%	10%
Oost	4%	4%	0%
Zuid	4%	4%	3%
ZH	26%	18%	15%
ZO	10%	10%	10%
ZW	2%	5%	4%

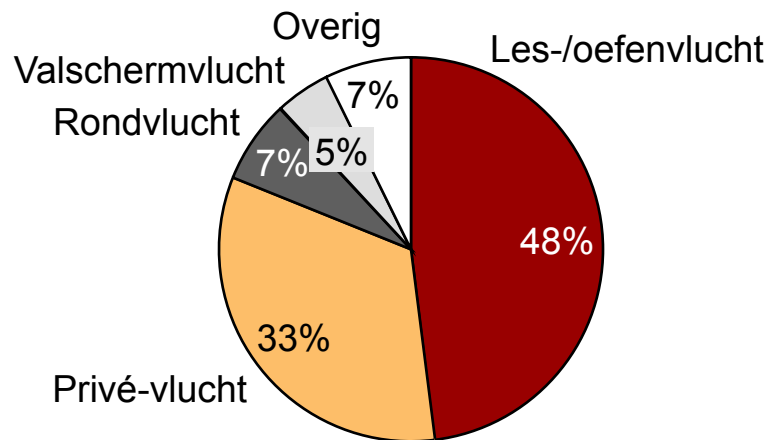
1. Vanwege het geringe aantal vliegtuigbewegingen zijn luchthavens Ameland en Drachten niet opgenomen
 2. Het aantal GA kisten sommeert niet tot 100% aangezien de houders voor 5% van de kisten onbekend zijn
- Bronnen: CBS (2014); Luchtvaartregister (2015); www.hdekker.info; M3 Consultancy analyse

Kleine vliegscholen volgen de markt. Dit kan ook in Twente en levert een belangrijk aandeel in het totale verkeer



Lesvluchten vormen groot deel GA verkeer

Vliegtuigbewegingen BGA op regionale luchthavens¹, 2014
% (100% = 354.856)



Opbouw vtb vergelijkbare luchthavens (HV, MZ, TX)

- Luchthaven Texel heeft geen vliegschool, maar wordt gebruikt door vliegscholen als plek voor een tussenlanding
- Eén derde van de vtb zijn lesvluchten. Een vliegschool is daarom essentieel om een proportioneel marktaandeel te verwerven. Op basis van het percentage mensen dat Twente als dichtstbijzijnde luchthaven heeft (4%) is dit mogelijk
- Op vergelijkbare luchthavens zijn zweefslee-, rond-, en valschermen vluchten verantwoordelijk voor een groter aandeel dan gemiddeld, een dergelijke partij is dus noodzaak

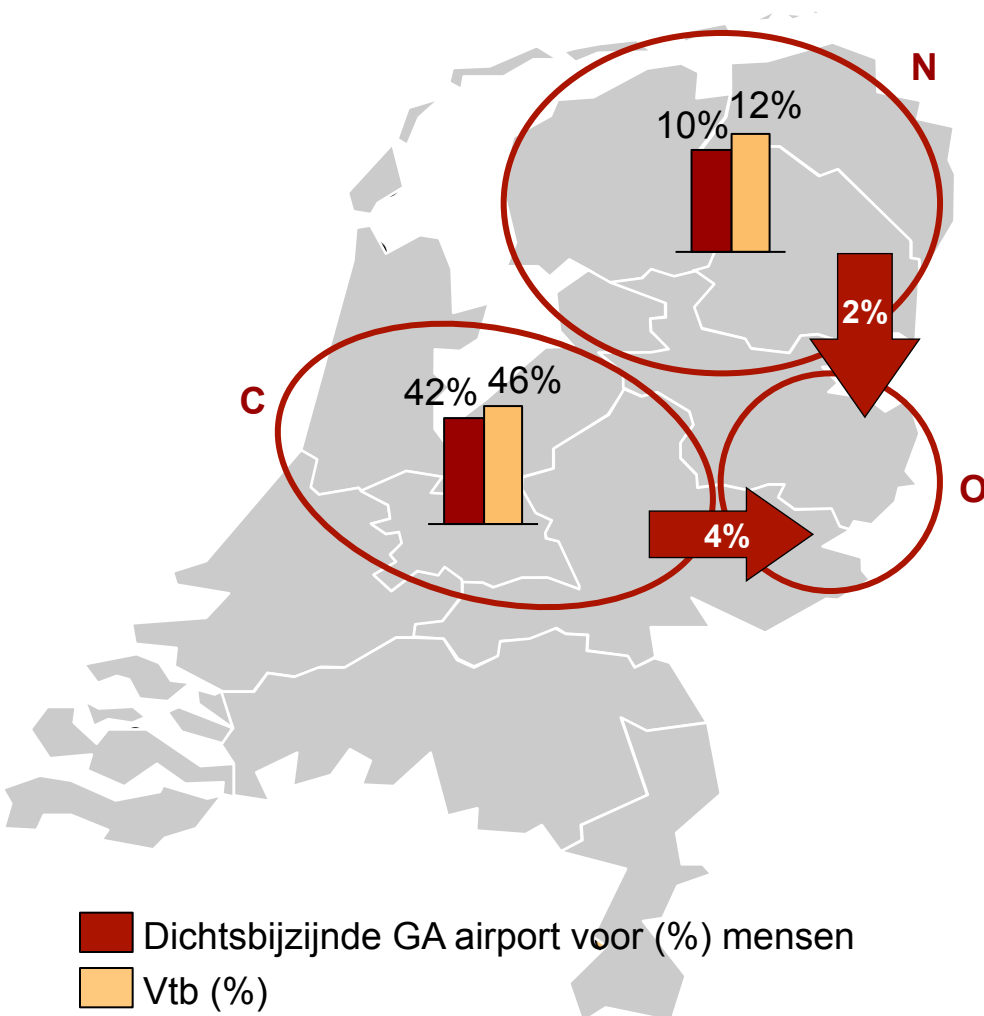
Kleine GA luchthavens hebben een vliegschool

	Hoogeveen	Midden-Zeeland	Texel
Vtb 2014	13.902	20.089	26.755
Vtb 2014 (% alle GA)	3,0%	4,3%	5,7%
Dichtst bij voor % mensen	3%	2%	2%
# Vliegscholen	2	3	0
Vtb les-/oefenvluchten	31%	30%	27%
Vtb privévluchten	35%	40%	36%
Vtb overig	34%	30%	35%
Boven-gemiddeld aandeel in	Zweefslee	Rond/Valscherm/Zweefslee	Rond/Valscherm

Als in Centrum en/of Noord aanbod verdwijnt en/of Lelystad verplaatsing drijft, is 6% aandeel in NL het hoogst haalbare



Mogelijke verplaatsing van vtb in regio's



Invloed van ontwikkelingen in Centrum/Noord

- In 2014 waren er 98.998 GA vtb per jaar op Lelystad. Op termijn moet ca. 2/3 plaats maken voor commerciële vluchten. Sommige spelers nemen nu al een voorschot en bekijken alternatieven zoals Teuge
- “Luchthaven Hilversum heeft wel mogelijkheden om te groeien in vtb, echter niet in de groei qua stallings- of bebouwingsruimte. Hilversum beschikt echter niet over een verharde baan en zal deze ook niet krijgen in de nabije toekomst.”

– VZ Stichting Luchthaven Hilversum

- Teuge gebruikt nu 57.000 vtb per jaar, met een maximale capaciteit van 80.000 vtb per jaar. Dit betekent dat in de huidige setting er dus voor 46.000 vtb geen nabijgelegen alternatieven zijn
- Hoogeveen heeft moeite om financieel en bestuurlijk te overleven. De huur van het vliegveld is recentelijke verhoogd door de gemeente en zal verder verhoogd moeten worden. Momenteel heeft Hoogeveen 14.000 vtb per jaar. De markt tussen Hoogeveen en Twente krijgt in het geval Twente GA faciliteert een hoogwaardig alternatief

De ontwikkelingen in Lelystad kunnen aan Twentse general aviation groei bijdragen



Vliegtuigbewegingen op luchthaven Lelystad

2014 – 2043E

Segment	2014	2033	2043
Line carrier	0	25.000	45.000
GA	98.998	80.000	30.000

Standplaatsen GA in Nederland



● 50 km

● 100 km

Toekomst Lelystad

- “De mogelijkheden van verplaatsing naar luchthavens in omringende provincies is onderzocht. Geconcludeerd is dat de ruimte voor de kleine luchtvaart binnen een straal van 100 km vanaf Lelystad zeer beperkt is, daarmee tevens constaterend dat de ruimte voor kleine luchtvaart op vliegvelden en luchthavens in Nederland een nationaal vraagstuk is.”

– Provincie Flevoland

- Een groot deel van de luchtvaartbedrijven op Lelystad heeft klanten uit de Randstad en verwacht in de toekomst bedreigd te worden in het voortbestaan door de beperkingen in het luchtruim.
- “Door de aanwezigheid van luchtverkeersleiding zal Lelystad Airport voor leerlingvliegers die willen lessen op een luchthaven zonder verkeersleiding en voor privé- en recreatief verkeer minder interessant zijn aangezien zij de voorkeur geven aan een luchthaven zonder verkeersleiding.”

- Factsheet Lelystad Airport

Bronnen: <http://www.flevoland.nl>; Factsheet General Aviation op Lelystad Airport (2014)

Met een stukje Duitse markt erbij resulteert dit in circa 10.000 jaarlijkse bewegingen initieel en maximaal 30.000 op termijn



Verwacht aantal vtb / jaar Twente in 3 scenario's

Basis (Natuurlijk aandeel Twente ¹)	Vtb
Privévluchten (4,2% v. NL)	5.900
Overig (4,2% v. NL)	1.000
Duitse markt (0,2% v. DE)	2.800
Total:	9.700

Extra (Natuurlijk aandeel Twente ¹)	Vtb
Lesvluchten (4,2% v. NL)	9.900
Parachutisten (ref. Seppe en Midden-Zeeland)	2.000
Rondvluchten	2
Total:	11.900

Overloop Centrum/Noord	Vtb
Privévluchten (1,9% v. NL)	2.700
Lesvluchten (1,9% v. NL)	4.500
Overig (1,9% v. NL)	400
Total:	7.600

Op basis van de verwachting dat general aviation in Nederland niet groeit

- Het aantal BGA vtb op de regionale luchthavens tussen 2009 en 2011 kromp met 5% per jaar en op alle luchthavens samen tussen 2011 en 2013 jaarlijks zelfs met 8% tot 470.000 vtb in 2013. Dit terwijl SEO in 2007 een groei voorspelde van 550.000 naar 830.000 vtb per jaar in 2020
- Positieve recente ontwikkelingen zijn een groeiend ledenaantal van de KNVvL (voornamelijk als gevolg van een stijgend aantal parachutisten) en de groei van het aantal benodigde piloten door de groei van de vloot van Boeing en Airbus.
- Door de ontwikkelingen op de dronemarkt verwachten we dat op termijn (5-10 jaar) inspectie en fotovluchten overgenomen zullen worden door drones
- Het aantal vliegtuigen en vtb binnen GA is conjunctuurgevoelig (dotcom- en kredietcrisis). De verwachting is dat dit ook in de toekomst zo zal blijven. De groei binnen dit segment is dus ook sterk afhankelijk van de economische situatie
- Op dit moment is er geen duidelijke keuze voor toekomstvaste GA locaties binnen Nederland. Daarnaast zijn er wel ontwikkelingen waarbij GA steeds meer verdreven wordt van grote luchthavens als Schiphol en Lelystad, waardoor de mogelijkheden voor GA verkeer beperkt worden
- Gezien het verleden en de te verwachten markttrends, is onze aanname dat er geen groei binnen het GA segment is de komende jaren

1. Vtb GA 2013 (470.000) verdeeld naar personen die Twente als dichtstbijzijnde luchthaven hebben

2. Twente heeft potentie omdat het toeristisch gebied is; De markt laat een te brede range zien voor schatting: 0-19.000 vtb

Bronnen: Economische betekenis van General Aviation in Nederland (BCI, 2015); M3 Consultancy analyse

Voor werkgelegenheid is 2-3 banen per 1.000 vliegtuigbewegingen een goed richtpunt



Aantal werknemers (direct en horeca) per 1.000 vtb

Vliegveld ¹	Vtb (2014)	Werkn. (2014)	Werkn./ 1.000 vtb	Opmerkingen
Budel (Kempen)	45.615	59	1,3	Geen valschermvluchten en rondvluchten (gedurende elke vlucht naast minimaal één piloot ook een gids)
Hoogeveen	13.902	48	3,5	Parachutistenclub (Bij valschermvluchten zijn, naast de piloot, ook meerdere instructeurs aanwezig)
Lelystad	98.998	281	2,8	Veel vliegscholen (Bij iedere lesvlucht is minimaal één instructeur betrokken)
Midden-Zeeland	20.089	46	2,3	Weinig lesvluchten, veel valschermvluchten
Seppe (Breda)	39.458	89	2,3	Bovengemiddeld aantal lesvluchten
Teuge	57.260	214	3,7	Veel horeca en rondvluchten en grootste para centrum NL
Texel	26.755	84	3,1	Veel valschermvluchten
Gemiddeld aantal werknemers per 1.000 vtb:			2,7	

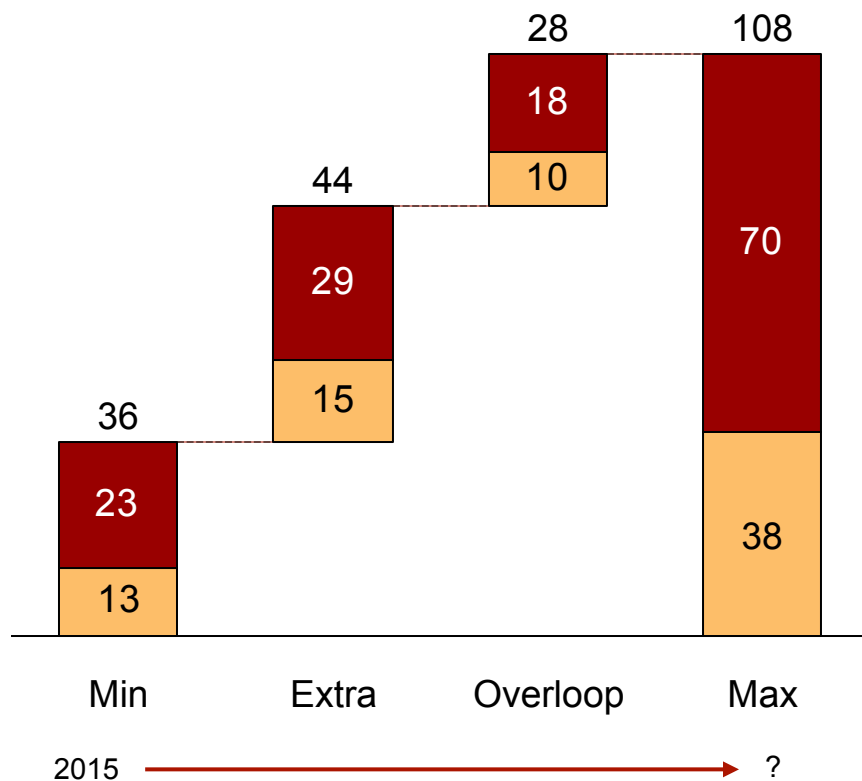
General aviation kan Twente enkele tientallen arbeidsplaatsen opleveren



Potentie werkgelegenheid Twente (banen)

Upside
(2,4 banen / 1.000 vtb)

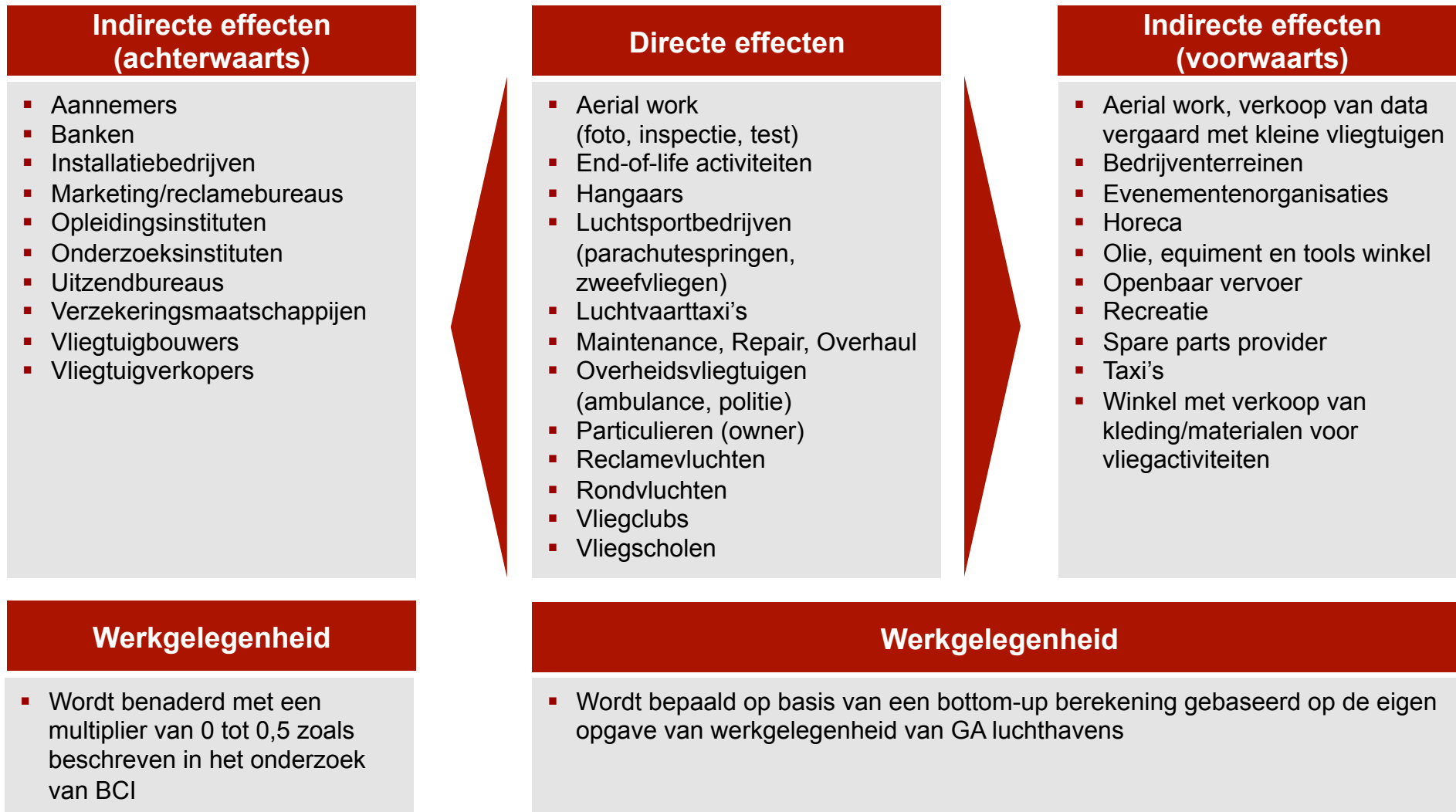
Basis
(1,3 banen / 1.000 vtb)



Realiseren upside vraagt om een brede mix

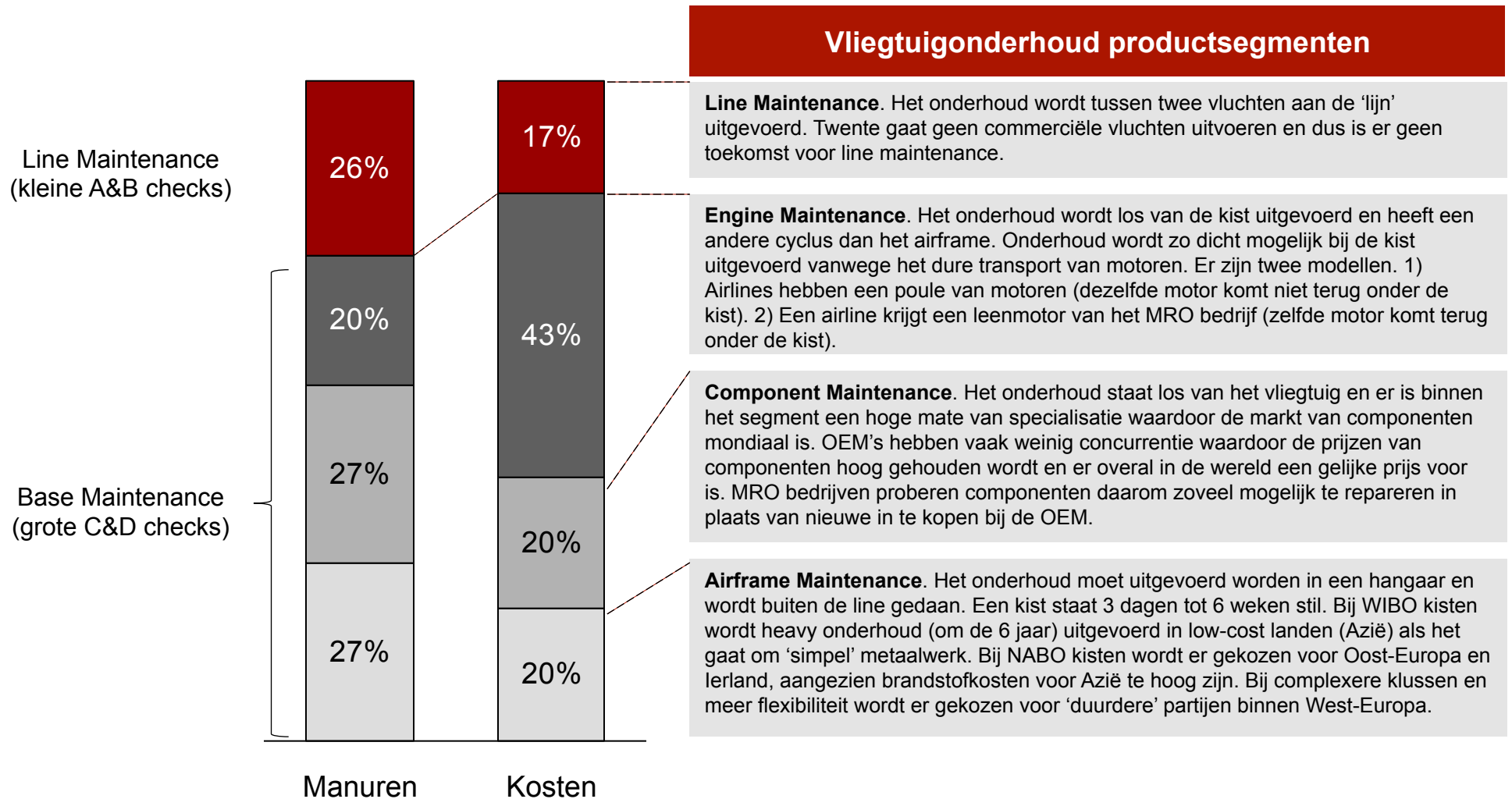
- Minimum scenario: privévluchten, aandeel Duitse markt, overige vluchten uit natuurlijk aandeel
- Extra: lesvluchten, parachutisten, rondvluchten
- Overloop: privévluchten, lesvluchten en overige vluchten uit overloop Centrum en Noord
- Hoe meer vtb er zijn, hoe meer horeca kan floreren. Goed casevoorbeeld hiervan is Teuge met 76 mensen werkzaam in de horeca
- Door het ontwikkelen van een aantrekkelijke omgeving kunnen horeca en recreatiebedrijven gestimuleerd worden om hun activiteiten uit te bouwen
- MRO bedrijven volgen de GA klanten. Dus hoe meer vtb, hoe groter de kans dat een GA onderhoudsbedrijf zich zal vestigen
- Bij commerciële valschermvluchten, lesvluchten en rondvluchten is altijd minimaal één persoon aanwezig die hiervoor betaald wordt. Hoe meer van dit soort vluchten, hoe meer werkgelegenheid dit opbrengt
- Aerial work brengt relatief veel werkgelegenheid per vtb met zich mee. De komst van dergelijke partijen is onafhankelijk van het aantal vtb op een luchthaven

Directe en indirecte effecten GA (voor- en achterwaarts)



- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: Base maintenance in de grote luchtvaart**
 - Intrede in **base maintenance in de grote luchtvaart** is voor Twente nu niet kansrijk
 - De grote luchtvaart MRO markt groeit voornamelijk buiten Europa door groei van de vloot elders en de verplaatsing van werk naar Azië
 - Door loonkostenverschillen zijn de meest arbeidsintensieve checks, met name in de wide body markt, verplaatst naar Azië
 - Er is in Noord-West Europa voldoende capaciteit. Er zijn in de laatste 10 jaar nauwelijks toetreders geweest
 - Europese marktleiders zoeken hun netwerkuitbreiding buiten Europa in de continenten waar de markt groeit
 - Onderhoudsprogramma nieuwe WIBO (B787, A350) toestellen verlaagt onderhoudskosten met 30%...
 - Twente kan misschien op termijn in beeld komen, maar alleen als end-of-life er zich sterk ontwikkelt
 - ... maar verbetert ook de Europese positie doordat benodigde kennis zich voornamelijk in ontwikkelde MRO regio's bevindt
 - Twente kan, als eenmaal een goede end-of-life infrastructuur er is, azen op 'footloose' MRO spelers, bijvoorbeeld van kleine Europese luchthavens die dreigen te sluiten
 - Base maintenance levert veel werkgelegenheid. Case voorbeelden laten een minimale schaalgrootte van 150-250 FTE zien
- Appendix

In MRO voor grote luchtvaart is alleen base maintenance beschouwd. Line maintenance gebeurt op vluchtschema's en dus niet in Twente

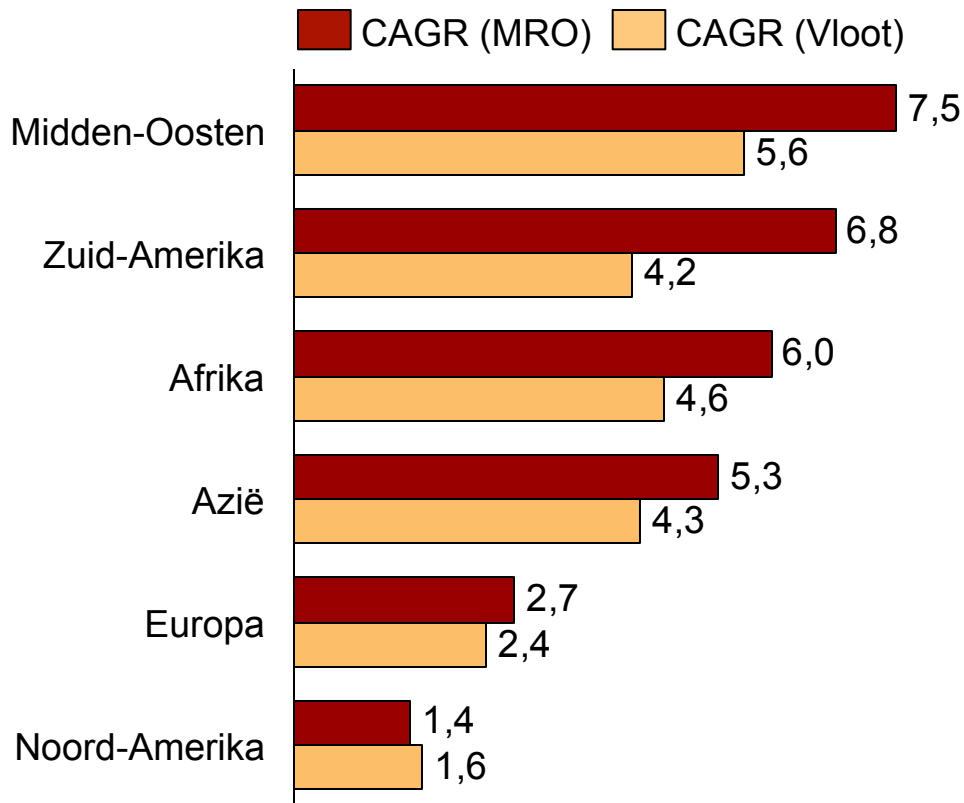
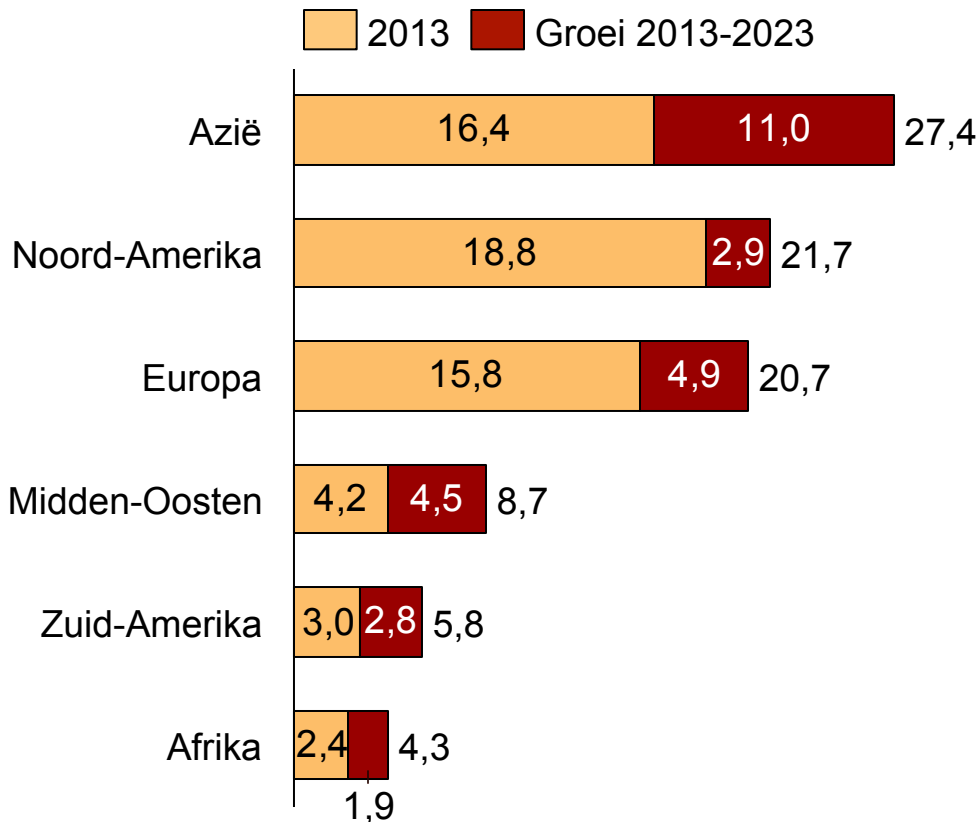


De grote luchtvaart MRO markt groeit voornamelijk buiten Europa door groei van de vloot elders en de verplaatsing van werk naar Azië



Totale groei in MRO uitgaven per regio 2013-2023

\$ miljard, %



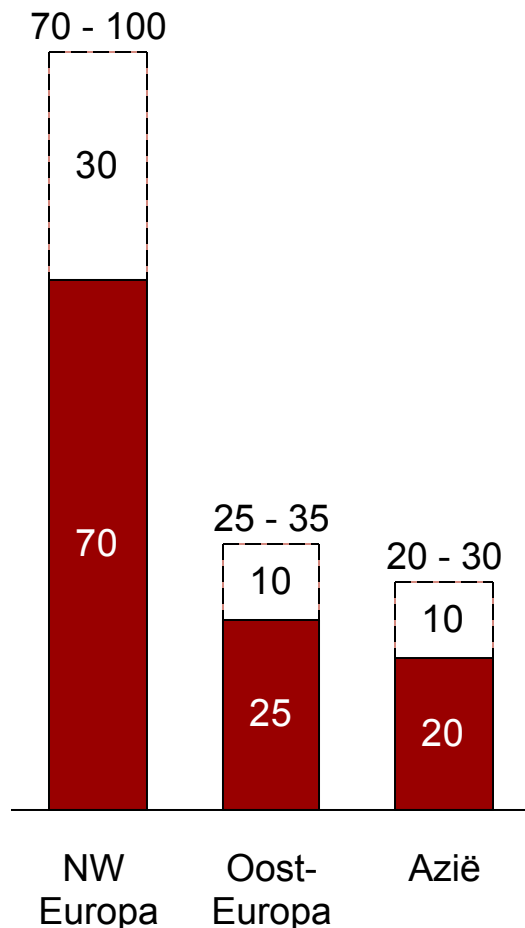
Omdat MRO in de grote luchtvaart meer dan 90% van de waarde van de totale luchtvaart MRO markt is, geeft deze vraagvoorspelling een representatief beeld voor MRO in de grote luchtvaart

Door loonkostenverschillen zijn de meest arbeidsintensieve checks in de widebody markt verplaatst naar Azië



Arbeidskosten per sleuteluur

€



Sleuteluren in Europa zijn (voorlopig) veel duurder dan in Azië

“De kosten voor een manuur zijn in de EU € 80-100/uur tegen het Oosten waar de tarieven € 20-30/uur zijn. De tarieven in het Oosten stijgen echter hard, terwijl de tarieven binnen de EU stagneren. De verwachting is dat de tarieven over 10-15 jaar relatief dicht bij elkaar liggen.”

– Marketing Manager AFI KLM E&M

“De kosten voor een manuur in Noord-West Europa zijn ongeveer drie maal de kosten in het Midden Oosten en Oost Europa. Ierland is uitzonderlijk, want het is maar iets duurder dan Roemenië.”

– Technisch directeur ArkeFly

Resulterende verschillen voldoen voor heavy checks in Azië

Type vliegtuig	Check	Manuren ¹	Prijsverschil ²
WIBO	D	75.000	€ 2.887.500,00
	C	15.000	€ 577.500,00
NABO	D	30.000	€ 1.155.000,00
	C-Heavy	6.000	€ 231.000,00
	C-Light	3.000	€ 115.500,00

1. Aantal uren is puur indicatief en kan per check en per type vliegtuig verschillen

2. Prijsverschil op basis van 70% manuren per check en 55 euro kostenverschil per manuur

Bron: interviews; Aircraft Commerce (2005-2010); Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financiers (2010)

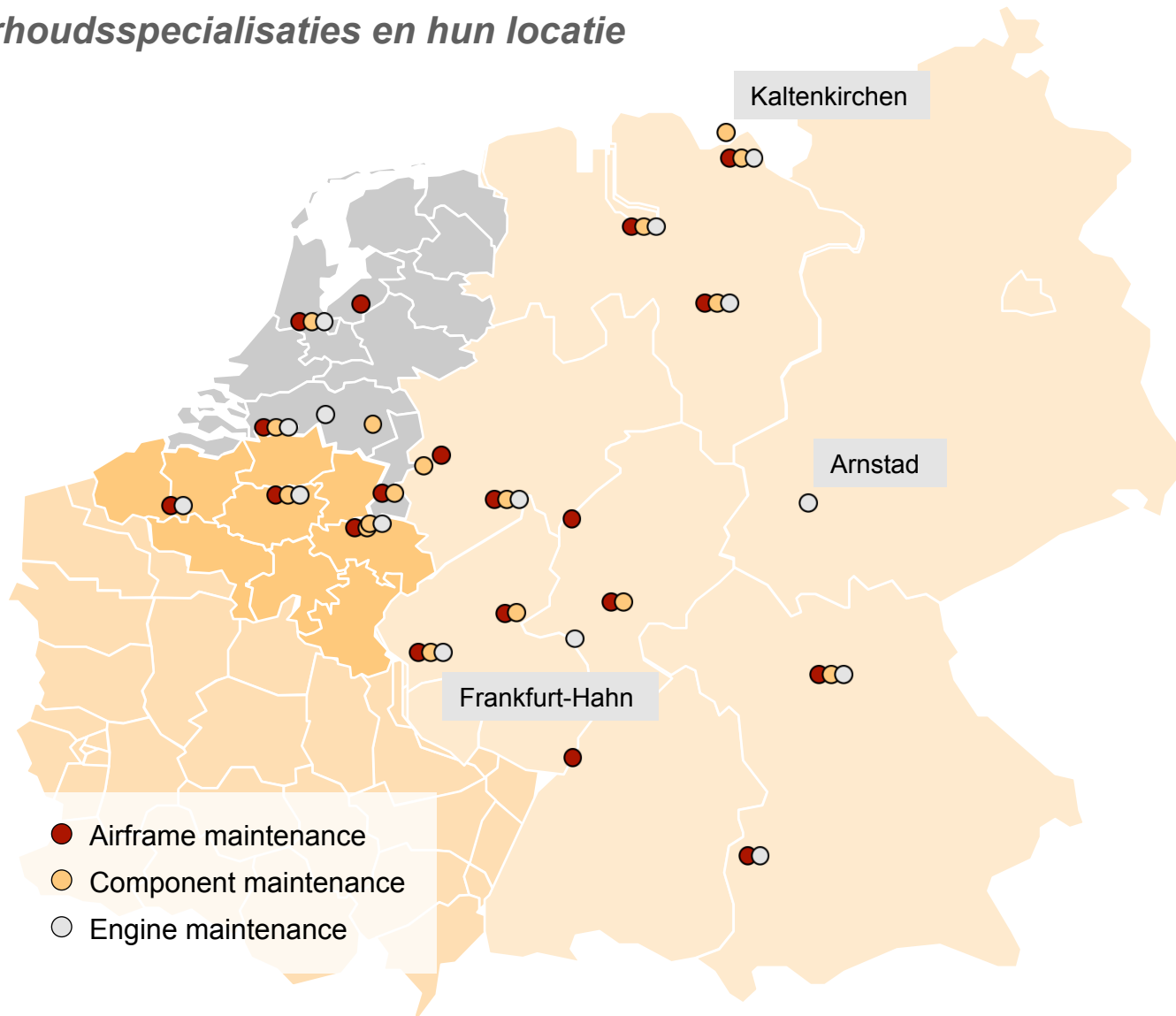
Er is in Noord-West Europa voldoende capaciteit. Er zijn in de laatste 10 jaar nauwelijks toetreders geweest



Overzicht van verschillende onderhoudsspecialisaties en hun locatie

Recente historie NW Europa

- Het merendeel van de onderhoudsspecialisaties bestaat al minstens 25 jaar op de betreffende locatie
- Haitec op Frankfurt-Hahn lijkt in 2008 opgericht, maar is een doorstart van een ander bedrijf. Haitec bouwt in 2016 een nieuwe hangaar
- De Lufthansa Joint Venture (N3) in Arnstadt bestaat sinds 2007 en is daar gevestigd vanwege de centrale ligging tussen Frankfurt en München en de goede infrastructuur
- Een andere Lufthansa Joint Venture ligt in Kaltenkirchen (net boven Hamburg) en behandelt daar componenten, de werkplaats bestaat sinds 2001



Europese marktleiders zoeken hun netwerkuitbreiding buiten Europa in de continenten waar de markt groeit



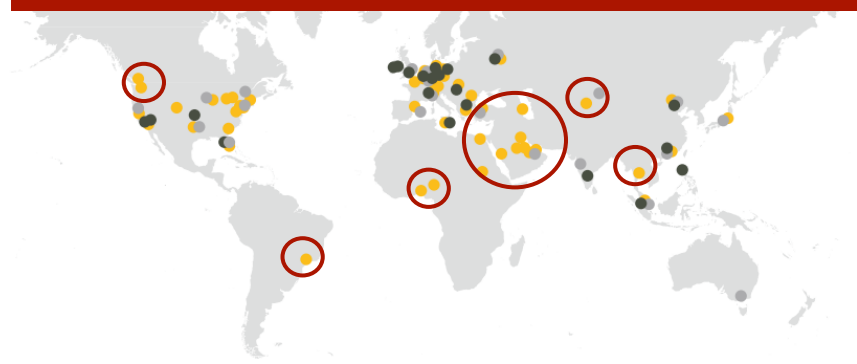
MRO partij	Jaar	Ontwikkeling
Marketing manager AFI KLM E&M	2015	<i>“Air France-KLM kijkt voor uitbreiding van haar MRO netwerk wereldwijd. In Australië en Latijns-Amerika kijken we hoe we met de MRO operatie dichterbij klanten uit die regio kunnen komen”</i>
SR Technics	2010	In 2010 vergrootte SR Technics haar netwerk door een Joint Venture met Mubadala in het Midden-Oosten.

Lufthansa investeert behalve in bestaand Europa netwerk in uitbreiding Azië en Afrika netwerk

Locaties Lufthansa Technik 2010



Locaties Lufthansa Technik 2013



● Largest maintenance stations ● Sales offices ● Largest equity investments

● Largest maintenance stations ● Sales offices ● Largest equity investments

Onderhoudsprogramma nieuwe WIBO (B787, A350) toestellen verlaagt onderhoudskosten met 30%...



Vergelijking onderhoud metalen- (B767) en composietvliegtuigen (B787)

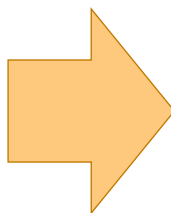
Verlaging onderhoudskosten

Langere onderhoudsintervallen

- De tijd tussen onderhoudschecks wordt langer. Een voorbeeld is de controle op roest die door de invoering van composieten minder vaak uitgevoerd hoeft te worden aangezien composiet niet roest.

Meer taken worden line-capable

- Het onderhoud wordt meer en meer line-capable. Dat betekent dat bijvoorbeeld een C-check in stukjes geknipt wordt en aan de lijn gedaan kan worden in plaats van één check van 3-7 dagen.



Type check	Boeing 767	Boeing 787
Line maintenance (A Check)	750 FH 300 cycles	1000 FH
Base maintenance (C Check)	6.000 FH 3.000 cycles 18 months	12.000 FH 6.000 cycles 36 months
Heavy structural (D Check)	24.000 FH 12.000 cycles 6 years	48.000 FH 24.000 cycles 12 years

	E-check	Standaard	Besparing
Tot 6 jaar	15 dagen	32 dagen	17 dagen
Tussen 6 en 12 jaar	25 dagen	36 dagen	11 dagen
Totaal per concept	40 dagen	68 dagen	28 dagen

De zogenoemde E-check, bedacht door SR Technics voor de A320 vloot van Easyjet, zorgt ervoor dat vliegtuigen minder vaak naar een hangaar moeten voor base maintenance, omdat onderhoud meer line-capable gemaakt wordt.

... maar verbetert ook de Europese positie doordat benodigde kennis zich voornamelijk in ontwikkelde MRO regio's bevindt



In theorie wordt reshoring aantrekkelijker

Factor arbeid wordt minder belangrijk

- De arbeidsintensieve, heavy-checks welke vaak in Azië plaatsvinden zullen minder vaak voorkomen. De verwachting is daarom dat er relatief meer werk in Europa gedaan zal worden. Bijvoorbeeld voor het onderhoud van de Boeing 787 zijn er 50% minder manuren nodig dan voor het onderhoud van een Boeing 767/777.

Meer specialisatie

- Door het gebruik van meer IT zijn er andere engineers nodig. In lage-lonen landen vindt tot op heden vaak puur metaalbewerking activiteiten plaats. De vraag naar opgeleide (Westerse) engineers zal dus toenemen. Het blijft alleen onduidelijk of dit ook betekent dat het onderhoud zelf zich verplaatst (engineers kunnen ook worden ingevlogen).

De ontwikkelingen gelden **voornamelijk voor de WIBO toestellen** aangezien zij vaak groter en zwaarder zijn. De toestellen verbruiken daardoor meer brandstof en dus is de urgentie voor lichtere toestellen groter. De nieuwe 787 verbruikt 20% minder brandstof dan de 767. Bij de NABO toestellen gaat deze ontwikkeling met betrekking tot het gebruik van composieten minder hard.

De praktijk bevestigt dit

- *“De verwachting is dat er weer meer werk in-house gedaan zal worden vanwege de kennis, waarbij we de kosten om naar Azië te vliegen vermijden.”*

– Technisch directeur ArkeFly
- *“De trend van het sturen van vliegtuigen van Amerika naar Azië voor groot onderhoud zal niet eeuwig voortduren en zal afnemen of afvlakken in 2021.”*
- *“Wanneer brandstof duur is, lonen in China stijgen, en lonen in Noord-Amerika of Europe competitiever worden zullen deze regio's aantrekkelijker worden voor groot onderhoud.”*

– Aviation Week Artikel 20-02-2015

- *“Het vliegen van vliegtuigen naar andere landen voor onderhoud is relatief duur. Wanneer de verschillen klein zijn zal gekozen worden voor onderhoud op locatie.”*
- *“Onze klanten willen een kwalitatief goed product, een hoge mate van flexibiliteit en een lage down time, daarom kiezen ze eerder voor ons dan voor een lagelonenland.”*

– Directeur KLM UK Engineering

Twente kan, als eenmaal goede end-of-life infrastructuur er is, azen op 'footloose' spelers, bijvoorbeeld die op kleine Europese luchthavens



Diverse kleinere buitenlandse airports in Noordwest-Europa worstelen

- 42% van de Europese luchthavens lijden verlies. 80% van deze luchthavens vervoeren minder dan 1 miljoen passagiers per jaar.
- Veel van deze luchthavens zijn afhankelijk van één Low Cost Carrier en daarom kwetsbaar. Een verbinding met de private sector kan de kwetsbaarheid verminderen, omdat de luchthavens worden gefinancierd met publieke gelden.
- Voorbeelden van worstelende airports met MRO zijn:
 - Cardiff Airport in Engeland
 - £1.7m operationeel verlies in 2012
 - MRO: Cardiff Aviation, BA Maintenance
 - Kassel-Calden in Duitsland
 - Bediende minder dan 50.000 passagiers in 2013, het jaar van oprichting
 - MRO: Aviation Support, PAD Aviation Technics, Global Aviation Piper Parts
 - Frankfurt-Hahn in Duitsland (publiek)
 - Daling aantal vluchten sinds 2007
 - MRO: HAITEC Aircraft Maintenance

MAA is een Nederlands voorbeeld met winstgevendheidsproblemen

- In december 2013 sloot Ryanair haar basis in Maastricht Aachen Airport (MAA). Een sterk verlies aan potentiële passagiers dreigde en de Gedeputeerde Staten Limburg lieten onderzoeksbureau Etil een onderzoek uitvoeren.
- In maart 2014 wees dit onderzoek uit dat in ieder geval de sluiting van MAA geen optie is:
 - MAA levert provincie Limburg 1.500 directe en indirecte arbeidsplaatsen op.
 - Het vliegveld voegt € 100 miljoen toe aan het bruto regionaal product Limburg.
 - 10% van alle bedrijven in Limburg zijn voor omzet afhankelijk van MAA.
- De provincie heeft in 2014 besloten jaarlijks € 4,5 miljoen bij te dragen aan de exploitatie MAA. In 2015 moet een nieuwe exploitant gevonden worden. Wordt deze niet gevonden, dan zal passagiersvervoer geschrapt worden.
- Wat de impact op de continuïteit van MAA is, is onbekend indien op MAA passagiersvervoer geschrapt wordt

De geschetste problemen zijn **niet ontstaan vanuit MRO**, maar zijn airport-afhankelijk. Echter, wanneer dit zou betekenen dat de airport continuïteit in gevaar komt kan dit betekenen dat bestaande MRO faciliteiten naar plekken elders in Europa uitwijken.

Base maintenance levert veel werkgelegenheid. Case voorbeelden laten een minimale schaalgrootte van 150-250 FTE zien



FTE per hangaarplek, respectievelijk werknemers per base maintenance bedrijf

#

	Boeing 737	Boeing 747
Type toestel	NABO	WIBO
Aantal uur D-check	30.000	75.000
Doorlooptijd D-check (dagen)	30	45
Aantal/jaar/hangaarplek	12	8
% gebruikte capaciteit	85%	85%
Totaal hoeveelheid werk (uren)	306.000	510.000
Totaal hoeveelheid werk (FTE)	170	283

Bedrijf	Plaats	Werknemers ¹
Sabena	Brussel	400
	Dinard-Pleurtuit-Saint-Malo	650
	Nîmes-Garons	400
SR Technics	Zürich	2.400
Haitec	Frankfurt-Hahn	260
Lufthansa	Frankfurt	1.000
	Hamburg	500
	München	500
KLM UK	Norwich	395
Brussels Airlines	Brussel	370
British Airways	UK	2.000

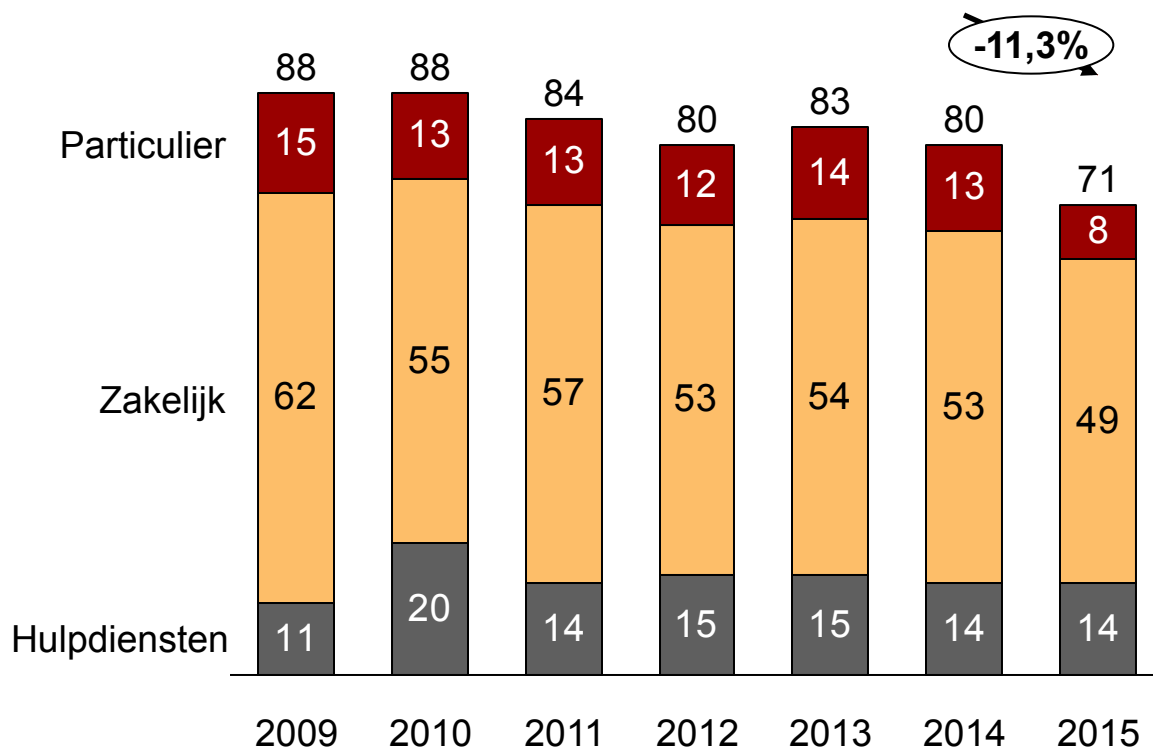
- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- **Bevindingen per product-markt combinatie: Helikopters inclusief helikopter onderhoud**
 - Vestiging van een helikopter basis en helikopter MRO activiteiten op Twente Airport ligt niet voor de hand
 - Vloot helikopters in Nederland was de afgelopen periode voor een langere tijd stabiel, maar is recentelijk krimpend
 - De helikoptermarkt in Nederland is sterk geconsolideerd. De meeste helikopters zijn gevestigd bij een paar grote spelers. Deze verzorgen ook zelf het onderhoud
 - Zowel helikopter vliegen als helikopter MRO zijn niet gebonden aan een luchthaven met start- en landingsbaan.
 - Grote Nederlandse spelers geven aan dat zij aan uitbreiding naar luchthavens geen behoefte hebben
- Appendix

Vloot helikopters in Nederland was lang stabiel, recentelijk krimpend



Overzicht helikoptermarkt Nederland

in NL geregistreeerde toestellen, 2009-2015



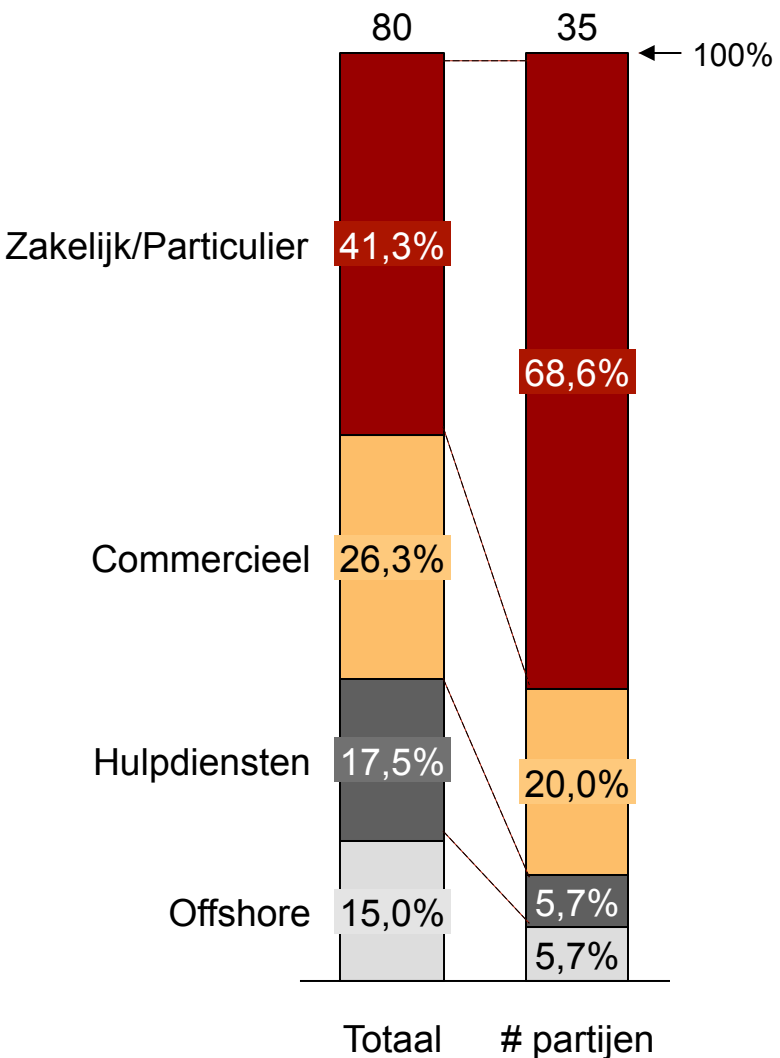
Marktontwikkelingen

- De Nederlandse markt voor Helikopters is stabiel en groeit nauwelijks. De afname in 2015 is vooral te wijten aan een afname van het aantal particuliere helikopters. De oorzaak is onduidelijk
- Hoewel de zakelijke markt het grootste is, daalt deze markt gestaag; ook al ontwikkelen veel particuliere gebruikers zich tot zakelijke gebruikers
- De schommeling in 2010 in hulpdienstgebruik is te wijten aan de aanschaf van nieuwe modellen waardoor oudere modellen afgedankt werden
- Hoewel het vestigen van hulpdiensten op Twente interessant kan zijn, gaat het om minder dan 100 vliegreizen per jaar

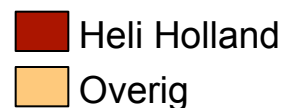
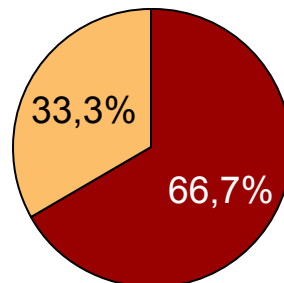
De helikoptermarkt in Nederland is sterk geconsolideerd



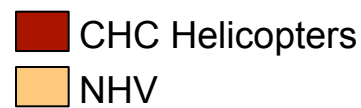
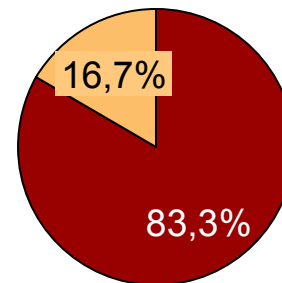
Overzicht belangrijke spelers per categorie in Nederland



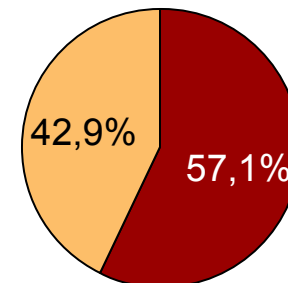
Commercieel



Offshore



Hulpdiensten



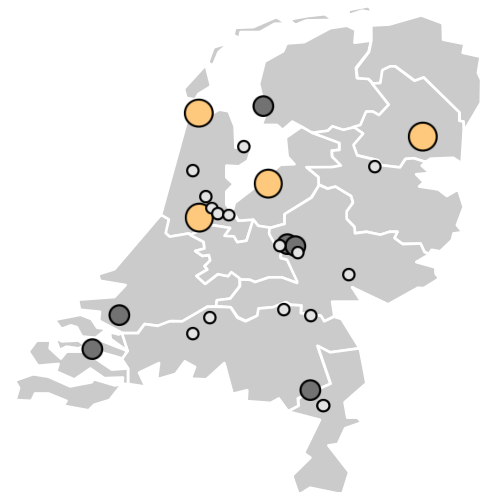
Marktentwikkelingen

- De zakelijk/particuliere markt is bijzonder versnipperd. De meeste houders bezitten slechts een enkele helikopter
- 35% van de helikopters in Nederland zijn in bezit van twee grote, commerciële spelers: HeliHolland en CHC Helikopters
- Beide bedrijven doen de MRO zelf, en hebben er geen behoefte aan dit uit te besteden. Ook werken zij voor derden
- Ook de landelijke politie onderhoudt helikopters zelf (10%). De ANWB besteedt onderhoud uit naar een gespecialiseerde partij in Duitsland (ALT Heliservice)

De meeste helikopters zijn gevestigd bij bedrijven die ook zelf het onderhoud doen



Overzicht helikopters per standplaats in Nederland



- 6 of meer helikopters / standplaats
- 2 of 3 helikopters / standplaats
- 1 helikopter / standplaats

MRO activiteiten helikopters in Nederland en 400 km straal rond Twente	
Nederland.	▪ Grote clusters zijn (van links naar rechts) Den Helder, Schiphol, Lelystad en Emmer-Compascuum. ▪ Op Schiphol en Lelystad staan voornamelijk helikopters van hulpdiensten (Nationale Politie, ANWB Medical Air). ▪ In Den Helder bevindt zich CHC Helikopters. Wat betreft offshore vluchten is Den Helder aantrekkelijk. Voor MRO maakt dit niet uit. ▪ In Emmer-Compascuum bevindt zich Heli Holland. Zij ontplooit haar helikopteractiviteiten wel op luchthavens (Teuge, Lelystad, Schiphol) maar centreert het onderhoud in Emmer-Compascuum. Heli Holland geeft aan voornamelijk de uitgebreide land- en start- regelgeving in Nederland als belemmerend te ervaren. ▪ Er zit zeker groei in de helikopter MRO markt, maar gespecialiseerd personeel is een bottleneck.
400 km straal rond Twente	▪ België heeft effectief 160 helikopters; Duitsland 185. ▪ De meeste helikopters in Duitsland bevinden zich niet op een luchthaven. ▪ Alle grote partijen in Duitsland doen hun MRO zelf. Vaak zitten deze wel op een luchthaven, maar geven zij aan dat dit enkel is vanwege de vele nevenactiviteiten die ontplooit worden. ▪ 56% van de MRO-helikopterbedrijven bevindt zich in Duitsland. België (16%) en Nederland (28%) zijn relatief kleine spelers.

Zowel helikopter MRO als in veel gevallen het helikopter vliegen staan los van luchthavens. Grote spelers geven aan dat dit zo zal blijven



De Nederlandse regelgeving is onaantrekkelijk

- *“Wij hebben een eigen heli haven, en dat is ideaal. Zo ben je niet afhankelijk van een vliegveld met alle omringende regelgeving en ben je bijzonder flexibel.”*
- *“Vliegvelden zijn namelijk verre van ideaal: deze zijn te duur, en kennen te veel regels. Zowel de provincie, als gemeente, als het vliegveld zelf moeten allemaal gecontacteerd worden om start-landingsvergunningen af te geven.”*
- *“Door de regels is een luchthaven zoals Twente dus wat ons betreft ook niet geschikt voor helikopter-MRO.”*

– Directeur Heli Holland

Twente is geen logische helikopterstandplaats

- *“Eventuele nieuwe markten zijn: onderhoud defensie en politie. Dit kan en moet professioneler. Ook verwacht ik groei in de helikoptermarkt voor het ferryen van mensen voor onderhoud naar windparken op zee. Echter, Twente zit hier niet bij in de buurt en is dus geen interessante partij in deze eventueel opkomende markt.”*

– CHC Helicopters

- *“Ik zie alleen niet echt waarom een deel van deze markt zich naar Twente zou verplaatsen. Offshore wil dicht bij de kust zitten, hulpdienstverlening is versnipperd, een bedrijf als Heli Holland zit wel in Emmer-Compascuum maar standplaatsen van hun Heli's zijn waar het werk zit.”*

– Marktextpert

Helikopter MRO staat los van andere luchtvaart MRO

- *“Aan samenwerkingen met andere MRO bedrijven zit volgens mij geen meerwaarde: al je onderhoud kun je ook prima zelf doen.”*

– CHC Helicopters

- *“Helikopters zijn een aparte markt, een die heel anders werkt dan die van vliegtuigen qua opbouw en specialisme. Deze is ook bijzonder makkelijk te betreden want de enige benodigde voorziening is een helipad. “*

– Marktextpert

- Introductie
- Bevindingen van het onderzoek
- Bevindingen per product-markt combinatie
 1. Ontmanteling van end-of-life toestellen
 2. Base maintenance in grote luchtvaart
 3. Business aviation inclusief business aviation onderhoud
 4. General aviation inclusief general aviation onderhoud
 5. Test- en trainingcentrum onbemand vliegen
 6. Helikopters inclusief helikopter onderhoud
- **Appendix**
 - Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)

Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)



General aviation [1/3] – 736

Cessna¹ (185)



▪ 172 series	106
▪ 150/152 series	29
▪ 182 series	18
▪ 206 series	6
▪ 208 series	5
▪ 172RG/R172/175 series	4
▪ 400 series	4
▪ 210 series	2
▪ Overig (11 types)	11

Van alle toestellen van deze OEM wordt 20% geopereerd door partijen die in Teuge gevestigd zijn

Piper (123)



▪ PA-28 series	58
▪ PA-18/PA-19 series	25
▪ PA-34 "Seneca" series	8
▪ PA-32 series	7
▪ PA-11/J3C series	4
▪ PA-25 (Restr.) series	4
▪ PA-44 series	4
▪ PA-46 series	3
▪ Overig (8 types)	10

Van alle toestellen van deze OEM wordt 30% geopereerd door partijen die in Lelystad of Teuge gevestigd zijn

SOCATA-GA (54)



▪ TB series	49
▪ TBM700 series	2
▪ GY-80 series	1
▪ MS 880 /	1
RALLYE 100 series	
▪ MS 890 /	1
RALLYE 235 series	

Van alle toestellen van deze OEM wordt 30% geopereerd door partijen die in Lelystad gevestigd zijn

Diamond (31)



▪ DA 40 series	16
▪ DA 42 series	8
▪ DA 20 series	4
▪ DA 42 M series	3

Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)



General aviation [2/3]

Czech Sport Aircr. (22)



- SportCruiser 18
- PS-28 Cruiser (LSA) 4

Van's (21)



- RV-7 series 6
- RV-12 3
- RV-3 series 3
- RV-6 series 3
- RV-9 series 3
- RV-10 2
- RV-4 1

Cirrus (19)



- SR20/22/22T series 19

Europa (17)



- Europa series 17

Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)



General aviation [3/3]

Lancair (14)



- 235/320/360 series 11
- ES series 2
- Legacy series 1

Beechcraft¹ (13)



- 58/95/55/56 series 4
- 33/35/36 series 3
- 19/23/24 series 2
- 200/300/1900 series 1
- 65/90 series 1
- 76 "Duchess" 1
- D18S 1

Robin Aircraft² (13)



- DR 300, DR 400 series 11
- HR 100 / R 1180 series 1
- HR 200 / R2000 series 1

Overig (224)

- 89 OEMs

1. Toestellen van Raytheon zijn hier ook meegenomen

2. Toestellen van APEX zijn hier ook meegenomen

Bronnen: www.hdekker.info; www.newfoundland.nl/luchtvaartregister/user/nl/downloaden.php

Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)



Business aviation – 43

Cessna (22)



▪ 500/550/560 series	7
▪ 525 series	4
▪ 680 "Sovereign"	4
▪ 510 "Mustang"	2
▪ 650 series	2
▪ 400 series	1
▪ 501/551 "Citation"	1
▪ 750 "Citation X"	1

Dassault (7)



▪ Mystère-Falcon series	4
▪ Falcon 2000 series	2
▪ Falcon 7X	1

Beechcraft (4)



▪ 200/300/1900 series	1
▪ 390 "Premier I"	1
▪ 65/90 series	1
▪ 300/400 series	1

Overig (10)

▪ Piaggio	3
▪ Pilatus	3
▪ Embraer	3
▪ Bombardier	1

Toestellen staan voornamelijk op de grote luchthavens gestationeerd zoals Schiphol en Eindhoven

Catalogus van in Nederland geregistreerde vliegtuigen (2015)



Grote luchtvaart – 232

Boeing (143)



▪ 737 series	86
▪ 747 series	29
▪ 777 series	23
▪ 767 series	3
▪ 787 series	2

Voornamelijk KLM en Transavia toestellen die gestationeerd staan op Schiphol

Fokker (31)



▪ F28 series	27
▪ F27 series	4

Voornamelijk KLM Cityhopper toestellen die gestationeerd staan op Schiphol

Embraer (28)



▪ ERJ 190 series	28
------------------	----

Voornamelijk KLM Cityhopper toestellen die gestationeerd staan op Schiphol

Overig (30)

▪ Airbus	17
▪ McDonnell Douglas	7
▪ BAe	6

Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) – 69

DJI (16)



- Spreading Wings S800, S900 series 7
- Spreading Wings S1000 series 5
- Phantom series 4

Aerialtronics (11)



- Altura 8 series (UAS) 10
- Altura 6 series (UAS) 1

Nederlandse OEM de gevestigd is in Scheveningen

HiSystems (5)



- MK OktoKopter (UAS) 4
- MK Quadro, L4 (UAS) 1

Overig (37)

- 25 OEMs

Helikopter – 78

Eurocopter (31)



- EC 135/635 series 11
- EC 120 B 9
- 365 series, 366, EC 155 series 4
- EC175 B 2
- SA 330 , AS332, EC 225 LP 2
- Overig 3

Van de helikopters van deze OEM wordt 60% geopereerd door partijen die in Lelystad of Schiphol gevestigd zijn

Robinson (15)



- R44 series 11
- R22 series 4

De woonplaatsen van de houders zijn verspreid

AgustaWestland (13)



- AB139, AW139 12
- AB206 series 1

Van de helikopters van deze OEM wordt meer dan de helft geopereerd door partijen die in Den Helder gevestigd zijn

Overig (19)

- 12 OEMs

Einde