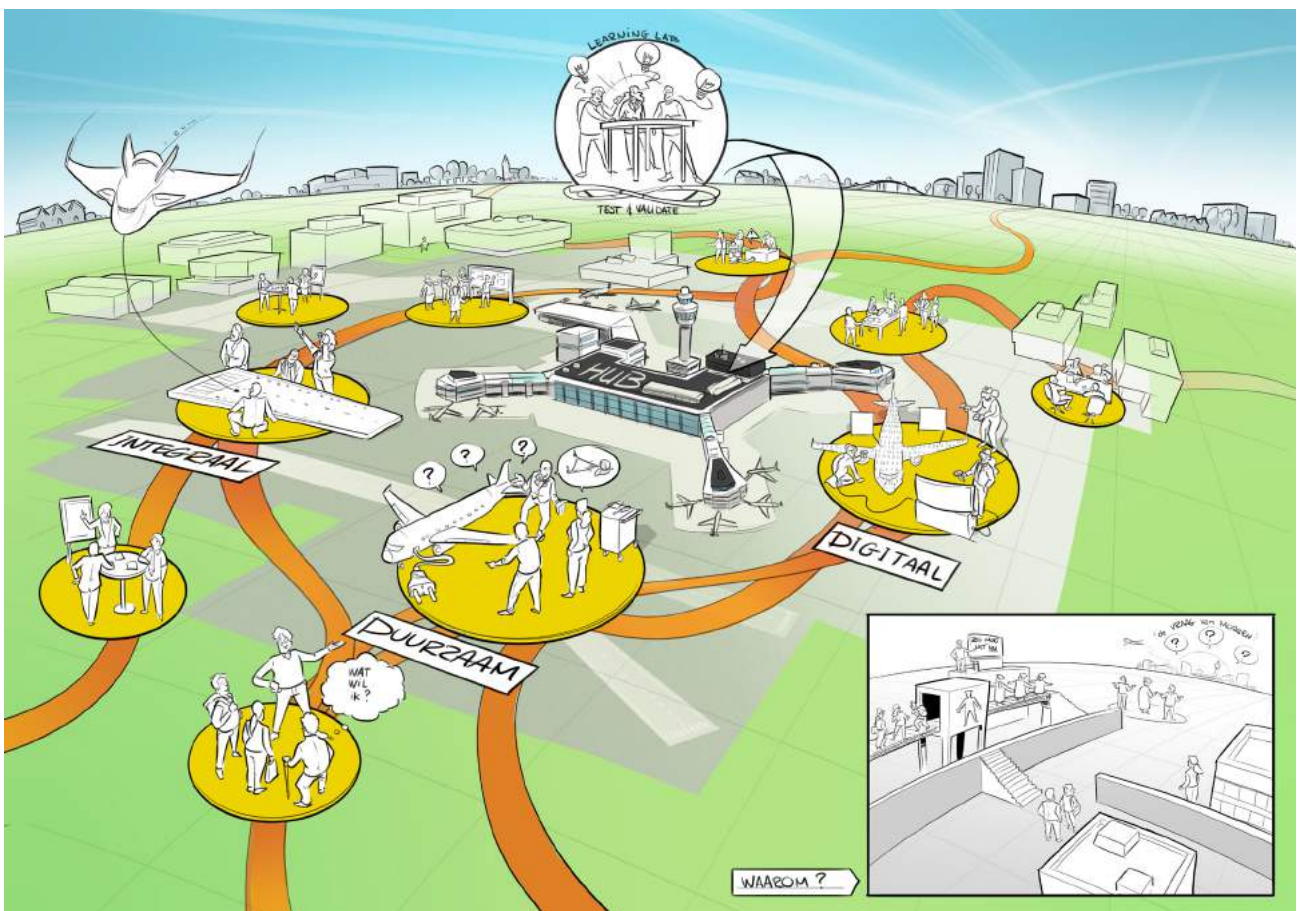


HOUSE OF AVIATION THE LEARNING HUB FOR THE FUTURE



Metropoolregio Amsterdam

Publiek-private samenwerking in het kader van
het Regionaal Investeringsfonds MBO (RIF)

Partners House of Aviation



Inhoud

1.	Inleiding	1
	Aanleiding, totstandkoming en draagvlak.....	1
	Afbakening Regiovisie.....	1
	Opbouw.....	2
2.	Maatschappelijke en economische betekenis van de luchtvaartsector	3
3.	Ontwikkeling van de luchtvaartarbeidsmarkt	5
	Kwantitatieve ontwikkeling: bovengemiddelde groei van de werkgelegenheid.....	5
	Kwalitatieve ontwikkeling luchtvaart: nieuwe technologieën en werknemersmarkt	7
4.	Ontwikkelingen luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs in de MRA	11
	Kwantitatieve ontwikkeling beroepsonderwijs: aantallen studenten	11
	Kwalitatieve ontwikkelingen van het beroepsonderwijs luchtvaart	12
5.	Conclusies: gezamenlijke doelstellingen en gezamenlijke aanpak.....	14

1. Inleiding

Luchtvaart bekleedt een spilfunctie voor de Nederlandse economie en samenleving. Nederland beschikt over een uitzonderlijk netwerk van luchtverbindingen, waarvan 196 vanaf Amsterdam Airport Schiphol. Over 2010 becijferden McKinsey en Boston Consultancy Group de hieruit voortvloeiende werkgelegenheid (direct én indirect) op 170.000 banen en € 11 miljard bbp-bijdrage. De Nederlandse luchtvaart zelf biedt directe werkgelegenheid aan ruim 78.000 medewerkers, waarvan 65.000 op de luchthaven zelf.

De afgelopen tien jaar stonden voor de luchtvaartsector in het teken van de kredietcrisis en het voorkomen van banenverlies. Voor de komende jaren zien werkgevers in de luchtvaart heel andere uitdagingen:



Figuur 1: Geografische afbakening van deze Regiovisie: de Metropoolregio Amsterdam

- Hoe verduurzaming te realiseren en de belasting op milieu en klimaat te beperken?
- Hoe om te gaan met de opmars van digitalisering, robotisering en kunstmatige intelligentie?
- Hoe om te gaan met het tekort aan gekwalificeerd personeel?

Vragen waar het beroepsonderwijs in belangrijke mate antwoord op kan bieden. Ook het beroepsonderwijs zelf staat voor belangrijke vragen:

- Hoe in te spelen op banen van de toekomst en behoefte van de arbeidsmarkt?
- Hoe vorm te geven aan het beroepsonderwijs van de toekomst?
- Hoe te komen tot een nauw partnerschap tussen beroepsonderwijs en werkgevers?

Het doel van deze Regiovisie is om tot een gezamenlijke, samenhangende analyse te komen van alle actuele behoeften en ontwikkelingen in de arbeidsmarkt en het beroepsonderwijs, en zo de basis te vormen voor een gedragen en samenhangend programmaplan.

Aanleiding, totstandkoming en draagvlak

De concrete aanleiding voor deze Regiovisie is de aanvraagronde januari 2019 voor het Regionaal Investeringsfonds MBO (RIF). Deze Regiovisie maakt onderdeel uit van een startersaanvraag voor een bijdrage uit het RIF aan de uitvoeringskosten van dit programmaplan onder de titel 'House of Aviation'.

Deze Regiovisie is tot stand gekomen onder regie van het MBO College Airport¹ (tevens penvoerder voor de RIF-aanvraag), in nauwe samenwerking met werkgevers en samenwerkingsverbanden uit de luchtvaartsector, gemeenten en provincie (zie bijlage 1 voor een overzicht van organisaties en personen met wie is gesproken). De gezamenlijke analyses zijn gevoed door diverse onderzoeken, waaronder een arbeidsmarktonderzoek op de luchthaven Schiphol in 2016, geactualiseerd in 2017.

Afbakening Regiovisie

Deze Regiovisie spitst zich toe op de luchtvaartsector, geografisch op de Metropoolregio Amsterdam, en *in eerste aanleg* op het ROC van Amsterdam (ROCVa) en het ROC van Flevoland (ROCVf):

¹ MBO College Airport is een toonaangevende vakschool voor luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs. De rechtsvoorganger van MBO College Airport is in de jaren 90 opgericht (nieuwbouw in Hoofddorp) en deels gefinancierd als een publiek-private samenwerkingschool door o.a. KLM, Schiphol, Fokker en overheden. Eind jaren 90 is de school gefuseerd tot ROC van Amsterdam (ROC-vorming).

Inhoudelijk: afbakening op luchtvaartsector

Deze Regiovisie richt zich op alle bedrijvigheid en werkgelegenheid die economisch worden bekostigd uit:

1. uitgaven van passagiers en organisaties voor vervoer door de lucht;
2. uitgaven van bezoekers op de luchthavens;
3. uitgaven van luchtvaartmaatschappijen, luchthavens en luchtverkeersleiding aan leveranciers (*1st tier /* indirecte werkgelegenheid).

Deze afbakening sluit aan op het onderzoek van McKinsey/BCG (2011) naar de impact van de luchthaven Schiphol op de werkgelegenheid en het BBP van Nederland. Alle militaire luchtvaart en ook het ontwerp en de vervaardiging van vliegtuigen, vliegtuigonderdelen en vliegtuigsystemen valt *buiten* de scope van deze Regiovisie. Deze vakgebieden zijn wel aanpalend aan en voorwaardelijk voor processen op en rondom de luchthaven, maar behoren niet tot dezelfde waardeketen. Binnen de afbakening 'luchtvaartsector' valt wel het reguliere vliegtuigonderhoud, dat onder de verantwoordelijkheid van luchtvaartmaatschappijen op de luchthavens plaatsvindt.

Geografisch: afbakening op de Metropoolregio Amsterdam

Geografisch heeft deze Regiovisie betrekking op de Metropoolregio Amsterdam (MRA). De MRA strekt zich uit van IJmuiden tot Lelystad en van Purmerend tot de Haarlemmermeer en vormt de thuisbasis van twee luchthavens (Amsterdam Airport Schiphol en Lelystad Airport), Greenport Aalsmeer, twee zeehavens, het financiële centrum van Nederland, Media Valley en clusters van creatieve bedrijven.

De combinatie van knooppunten (vervoer en logistiek, financieel, handel) vormt de basis van de economische kracht van de regio; Metropoolregio Amsterdam behoort tot de Europese top vijf van economisch sterke regio's en genereert een derde van het Nederlandse BNP.

Afbakening betrokken mbo-instellingen

Deze Regiovisie spitst zich *primair* toe op het ROCvA en het ROCvF, verreweg de grootste 'leveranciers' van de luchtvaartsector in de Metropoolregio Amsterdam met in totaal circa 3.600 studenten die een luchtvaartgerelateerde opleiding volgen. Voor het ROCvA en het ROCvF vormt deze Regiovisie een verbijzondering van de Kwaliteitsagenda 2019-2022, die momenteel wordt beoordeeld door de Commissie Kwaliteitsafspraken mbo.

Secundair beoogt deze Regiovisie buiten de Metropoolregio Amsterdam ook de mbo-instellingen te betrekken die het luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs verzorgen voor Eindhoven Airport, Rotterdam-The Hague Airport, Groningen Airport Eelde en Maastricht Aachen Airport. En ook andere publiek-private samenwerkingsverbanden, zoals het House of Hospitality, House of Digital en House of Skills.

Opbouw

Deze Regiovisie omvat de volgende onderdelen:

- Maatschappelijke en economische betekenis van de luchtvaartsector;
- Ontwikkelingen in de arbeidsmarkt luchtvaart;
- Ontwikkelingen in het luchtvaartberoepsonderwijs; en
- Conclusies.

2. Maatschappelijke en economische betekenis van de luchtvaartsector

Nederland wil als handelsland verbonden zijn met alle belangrijke economische centra in de wereld, en met haar innovatieve industrie een succesvolle exportnatie zijn. Nederland heeft de ambitie om met de zeehavens van Rotterdam en Amsterdam en met de luchthaven Schiphol voor de wereld dé toegangspoort tot Europa te zijn: de 'Gateway to Europe'.

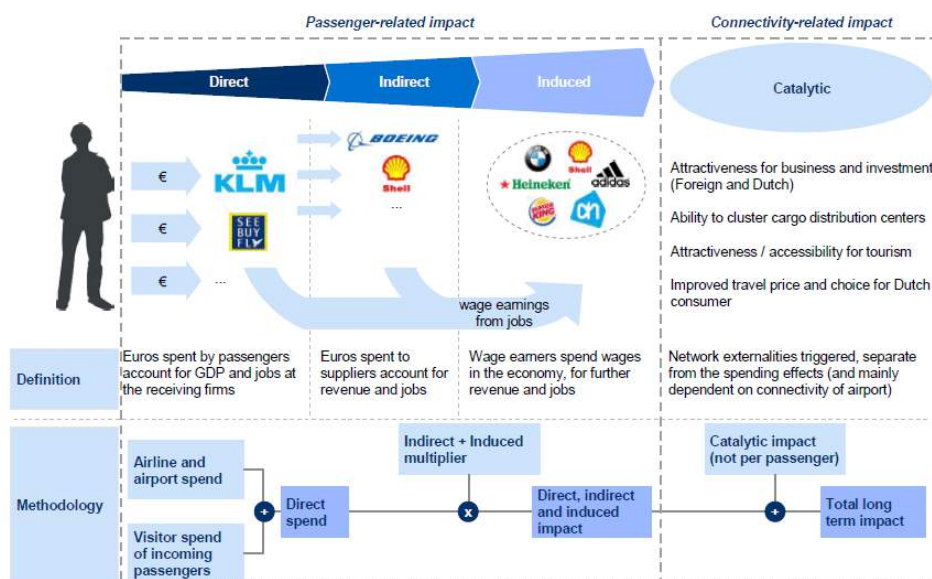
Luchtvaart levert een belangrijke bijdrage aan deze ambitie. Nederland staat dankzij de luchtvaart in uitstekende verbinding met de rest van de wereld. Amsterdam Airport Schiphol is de Europese luchthaven met de beste directe connectiviteit (combinatie van aantal bestemmingen en frequentie).



Figuur 2: Amsterdam Airport Schiphol (AMS): Europese luchthaven met de beste directe connectiviteit (combinatie van aantal bestemmingen en frequentie).
Bron: Airports Council International (ACI) – Airport Industry Connectivity Report 2017.

Mede door dit uitstekende luchtverbindingennetwerk kiezen veel bedrijven ervoor om zich in Nederland te vestigen en is Nederland een belangrijk handelsknooppunt. Omgekeerd profiteren Nederlandse burgers en bedrijven van het brede netwerk van verbinding. Zo maakt het uitgebreide netwerk aan luchtverbindingen de import en export van bederfelijke goederen mogelijk, waardoor bijvoorbeeld Greenport Aalsmeer een mondiaal handelscentrum van sierplanten en snijbloemen kan zijn.

Een onderzoek van McKinsey en BCG over de impact van Schiphol op het BNP en de werkgelegenheid leverde het onderstaande overzicht op.



Figuur 3: Totaaloverzicht werkgelegenheid uit luchtverkeer Schiphol.
Bron: MGI.
Bewerking: McKinsey / BCG (2011).

McKinsey en BCG becijferden dat het luchtverkeer op Schiphol in 2010 in totaal 170.000 banen voortbracht en voor € 11,0 miljard bijdroeg aan het bbp:

- 75 duizend banen en € 8,3 miljard bbp-bijdrage hangen direct samen met inkomsten van passagiers, luchtvaartmaatschappijen en de luchthaven Schiphol zelf.
- 95 duizend banen en € 2,7 miljard bbp-bijdrage ontstaan indirect uit bedrijvigheid en werkgelegenheid bij toeleveranciers en ook afgeleid (*induced*) uit uitgaven in de Nederlandse economie van werknemers die hun baan ontleen aan het luchtverkeer op Schiphol.

Naast werkgelegenheid uit het luchtverkeer ontstaan in Nederland ook banen doordat het netwerk van luchtverbindingen kansen biedt voor Nederlandse bedrijven en buitenlandse bedrijven naar Nederland trekt. Denk hierbij aan toerisme, congresindustrie, zakelijke, logistieke en financiële dienstverlening, handel, sierteelt, petrochemische industrie, de creatieve sector en de non-profitsector. Dit type werkgelegenheid wordt katalytische werkgelegenheid genoemd. Deze is voor 2010 berekend op 120 duizend banen en € 16 miljard aan bbp-bijdrage, voornamelijk bij multinationals, handelsbedrijven, financiële instellingen, distributieorganisaties en diverse andere sectoren. De katalytische werkgelegenheid komt weliswaar tot stand vanwege de luchtvaart, maar blijft in deze Regiovisie verder buiten beschouwing.

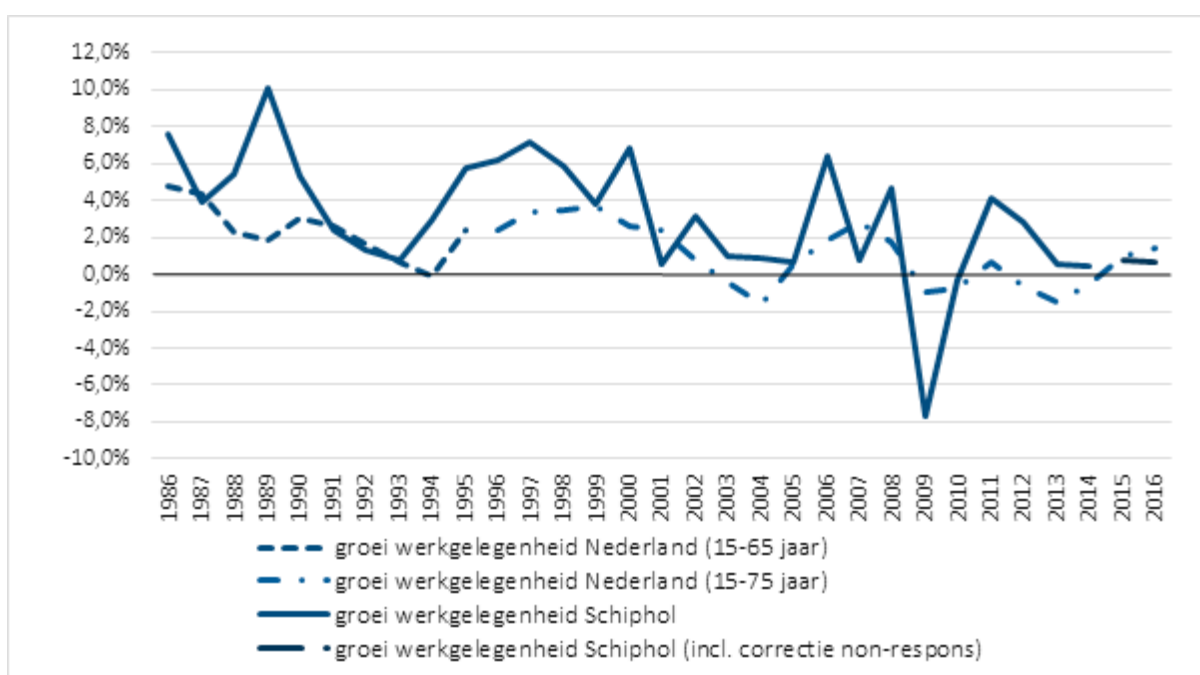
3. Ontwikkeling van de luchtvaartarbeidsmarkt

Voor de komende jaren worden de volgende kwantitatieve en kwalitatieve ontwikkelingen in de luchtvaartarbeidsmarkt voorzien.

Kwantitatieve ontwikkeling: bovengemiddelde groei van de werkgelegenheid

Wereldwijd groeide de luchtvaart in 2017 met 7,6% volgens cijfers van de International Air Transport Association (IATA). Een groei die iets boven het 10-jarig gemiddelde uitkomt van 5,5%. Wereldwijd reisden in 2017 meer dan 4 miljard mensen door de lucht.

Ook in Nederland zien we een groei in het aantal vliegbewegingen en de mede daarmee samenhangende werkgelegenheid. Gemiddeld genomen ligt de groei van de werkgelegenheid op Schiphol 2 tot 3% *boven* het landelijke gemiddelde in Nederland. Internationale terroristische incidenten voegden hier, vanwege extra beveiligingsmaatregelen in 2001 en in 2007, tijdelijk 8% extra werkgelegenheidsgroei aan toe.



Figuur 4: Groei werkgelegenheid Schiphol en Nederland 1986-2016. Bronnen: SEOR, Regioplan en CBS.²

Over de ontwikkeling en groei van de luchtvaart heeft de Nederlandse regering in de Luchtvaartnota 2009 (geactualiseerd in 2011) drie besluiten genomen:

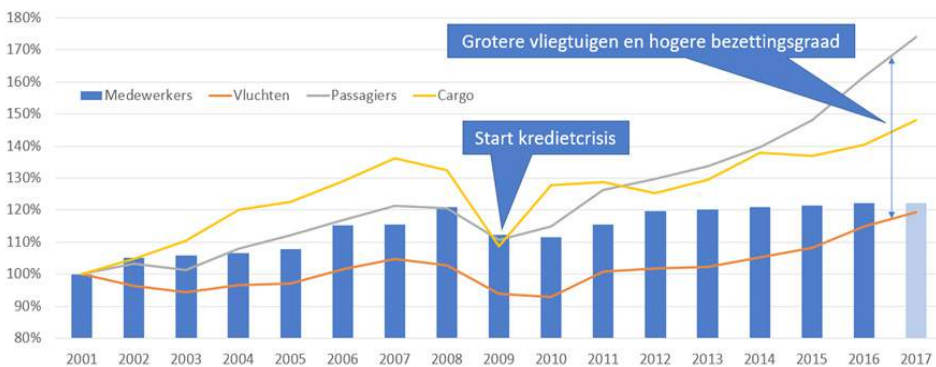
1. Selectieve groei van Amsterdam Airport Schiphol tot 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020, met prioriteit en focus op verbindingen die het meest bijdragen aan de mainportfunctie én de Nederlandse economie,
2. Verdere groei van Schiphol na 2020 alleen bij stillere vliegtuigen, waarbij de milieuwinst voor de helft ten goede komt aan omwonenden en de helft aan nieuwe vliegtuigbewegingen;
3. Ontwikkeling van Eindhoven Airport en Lelystad Airport in een tempo en uitvoering waarmee de concurrentiepositie van Schiphol wordt versterkt en hier meer ruimte ontstaat voor mainportverkeer.

² De figuur bevat twee trendbreuken. De eerste is dat de werkgelegenheid op Schiphol vanaf 2014 inclusief correctie voor non-respons wordt berekend. De tweede is dat per 2015 de landelijke werkgelegenheid wordt gemeten volgens de ILO definitie, waarin ouderen tot en met 74 jaar worden meegeteld. Het CBS heeft de historische reeks volgens deze definitie gecorrigeerd vanaf 1995.

Hierna volgt een nadere toelichting van de betekenis van deze drie besluiten voor Amsterdam Airport Schiphol en Lelystad Airport³.

Amsterdam Airport Schiphol

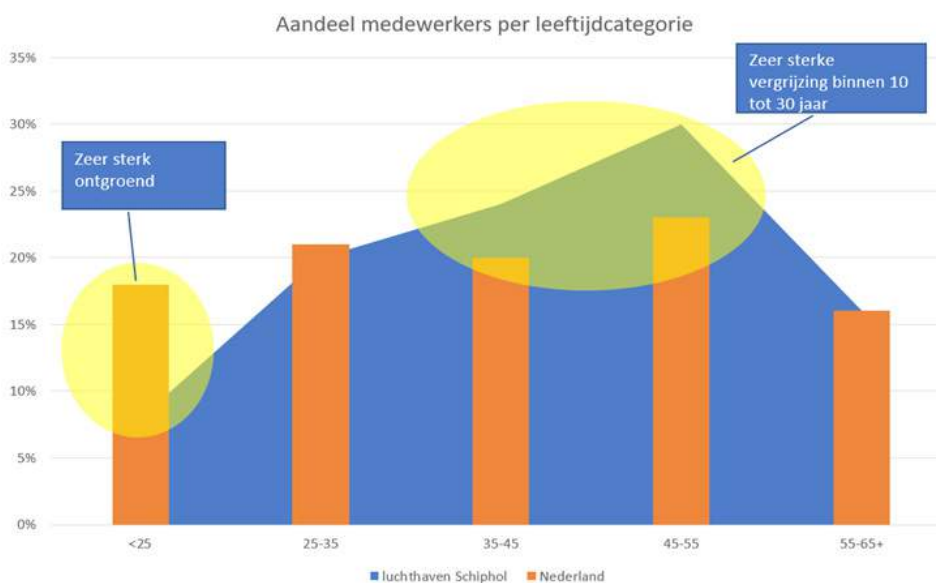
Amsterdam Airport Schiphol is de grootste luchthaven in Nederland met ongeveer 90% van alle banen in de Nederlandse luchtvaartsector. Sinds 1968 wordt op Amsterdam Airport Schiphol een jaarlijks, grootschalig onafhankelijk arbeidsmarktonderzoek uitgevoerd naar de omvang en de samenstelling van de werkgelegenheid op de luchthaven. De onderzoeken over 2016 en 2017 zijn uitgevoerd door het SEOR (Sociaal-Economisch Onderzoeksbureau, gelieerd aan de Erasmus Universiteit Rotterdam). Op basis van deze onderzoeken toont de onderstaande grafiek de ontwikkeling van Amsterdam Airport Schiphol in aantallen vliegtuigbewegingen, passagiers, tonnen cargo en medewerkers tussen 2001 en 2017.



Figuur 5: ontwikkeling vliegverkeer en werkgelegenheid op Schiphol. **Bronnen:** Regioplan (tot 2013), SEOR (vanaf 2014) en CBS. **Bewerking:** Programmabureau Luchtvaart

Het aantal medewerkers op Schiphol groeide van 52.356 in 2001 naar 64.061 in 2012. Vanaf 2012 blijft het aantal medewerkers op de luchthaven ongeveer gelijk (met een kleine daling naar 63.954 medewerkers in 2017), terwijl het aantal vluchten, passagiers en tonnen cargo in die vijf jaar wel fors toenam. Een verklaring hiervoor is de hogere bezettingsgraad van vliegtuigen en de inzet van grotere vliegtuigen (denk aan de A380). Verder heeft de luchtvaartsector tijdens de recente crisis geen (grote) ontslagrondes gekend, en hebben bedrijven er waar mogelijk bewust voor gekozen om personeel te behouden bij overcapaciteit.

Een gevolg van het gevoerde beleid was een vrijwel volledige stagnatie van het aantal instromende jongeren op de luchthaven. De consequenties daarvan zijn te zien in de onderstaande grafiek.



Figuur 6: leeftijdsverdeling Schiphol. **Bronnen:** SEOR en CBS. **Bewerking:** Programmabureau Luchtvaart.

³ Eindhoven Airport valt buiten de Metropoolregio Amsterdam en blijft in deze Regiovisie derhalve buiten beschouwing.

- In de leeftijd tot 25 jaar bedraagt het aandeel werkzame personen landelijk 18% tegen 8% op de luchthaven Schiphol. Dit maakt Schiphol tot een van de meest ontgroende arbeidsregio's van Nederland.
- In de leeftijd 55 jaar en ouder komt het aandeel landelijk op 18% tegen 16% op Schiphol. Schiphol is momenteel dus niet grijzer dan de andere sectoren en regio's in Nederland gemiddeld.
- In de leeftijd 35 tot 45 jaar en 45 tot 55 jaar ligt het aandeel landelijk beduidend lager dan op Schiphol: 20% tegen 24% en 23% tegen 30%. Schiphol zal in de nabije toekomst te maken krijgen met een ruim bovengemiddelde vergrijzing.

De bovenstaande cijfers laten zien dat Schiphol te maken heeft met twee uitdagingen:

- Enerzijds het op peil brengen van het aandeel jongeren in de arbeidspopulatie (nu 8% op Schiphol tegen 18% landelijk). Dit vereist een verdubbeling van de huidige instroom en retentie van werkende jongeren op de luchthaven.
- Anderzijds het invullen van de *vervangingsvraag* met name bij luchtvaartmaatschappijen, het vliegtuigonderhoud (MRO, Maintenance Repair and Overhaul) en de logistiek. Om deze vervangingsvraag te kunnen invullen zal de instroom vanuit het beroepsonderwijs sterk omhoog moeten, met name in de genoemde deelsegmenten. Het gaat om naar schatting 125 extra in te vullen mbo-banen per jaar tot en met 2038, bovenop de reguliere instroom in 3.000 mbo-banen per jaar.

Tot en met 2023 (de scope van deze RIF-aanvraag) gaat het om 500 extra vacatures op mbo-niveau.

Lelystad Airport

De verwachting is dat in 2020 Lelystad Airport open gaat voor vakantievluchten binnen Europa en andere bestemmingen rond de Middellandse Zee. Tot 2023 wordt een groei voorzien van 4.000 naar 10.000 vliegbewegingen per jaar, met een doorgroei naar 25.000 vliegbewegingen per jaar en maximaal 45.000 vliegbewegingen (circa 7 miljoen passagiers) per jaar in 2043.⁴

Tot en met 2043 gaat het om ruim 6.100 nieuwe banen, waarvan de helft op mbo-niveau. Bij gelijkmatige instroom vanaf 2018 komt dit neer op gemiddeld 244 nieuwe MBO-banen per jaar tot en met 2043, die geheel kwalificeren als een *uitbreidingsvraag*. Gerekend bij een snelle start (25.000 vliegbewegingen) komt dit gemiddeld neer op 344 mbo-banen per jaar tot en met 2025.⁵ Binnen de scope van deze RIF-aanvraag (tot en met 2023) gaat het om circa 1.200 nieuw in te vullen mbo-banen.

Kwalitatieve ontwikkeling luchtvaart: nieuwe technologieën en werknemersmarkt

Naast de hiervoor omschreven vervangingsvraag en uitbreidingsvraag spelen in de luchtvaartsector ook drie belangrijke, kwalitatieve ontwikkelingen:

- Verduurzaming;
- De opmars van digitalisering, robotisering en kunstmatige intelligentie; en
- De omslag van werkgevers- naar werknemersmarkt: de student en werknemer centraal.

⁴ Zie <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtvaart/ontwikkeling-lelystad-airport>.

⁵ Berekening Programmabureau Luchtvaart op basis van werkgelegenheid bij luchthavens van gelijke omvang en samenstelling vliegverkeer.

Ad 1. Verduurzaming

Steeds meer mensen en organisaties maken gebruik van vervoer door de lucht, getuige de aanhoudende groei van het vliegverkeer. Maar luchtvaart gaat ook gepaard met overlast voor omwonenden en met een belasting op milieu en klimaat. Daarom werkt het kabinet aan een toekomstgerichte visie op de Nederlandse luchtvaart.

Kernvraag voor de nieuwe Luchtvaartnota-in-ontwikkeling: hoe kan de luchtvaart zich ontwikkelen in balans met andere maatschappelijke belangen zoals veiligheid, duurzaamheid en leefbaarheid? De tijdshorizon is gesteld op 2050 in lijn met andere klimaatambities.

'Slim en duurzaam' zijn de twee kernbegrippen voor het nieuwe overheidsbeleid. Door de focus te leggen op hinderbeperking wordt een betere leefomgeving en luchtkwaliteit beoogd, waarbij slimmere en schonere vliegtuigen ruimte kunnen creëren voor groei van het aantal vluchten. Veilige afhandeling van het vliegverkeer staat daarbij op één.

De Luchtvaartsector (zie nota 2020-2050) staat voor de taak om invulling te geven aan verduurzaming en beperking van de overlast. Vooruitlopend daarop heeft de luchtvaartsector het actieplan 'Slim én duurzaam' opgesteld en in november 2018 gepresenteerd. Het plan omvat zeven thema's waarlangs gewerkt wordt om CO₂ en overlast te reduceren. Drie van deze thema's zijn van belang voor deze Regiovisie:

- **Verduurzaming van het vervoer door de lucht**
Op de korte termijn zijn verbeteringen mogelijk door directere vliegroutes, verbeterde indeling van het luchtruim en efficiëntere nadering van luchthavens (glijvluchten). Op de lange termijn zullen fossiele brandstoffen moeten worden vervangen door voortstuwingssystemen die werken met hernieuwbare energie en met duurzame energiedragers. Momenteel vinden de eerste experimenten plaats met elektrisch vliegen. Het gaat hier om een ontwikkeling die nog in de kinderschoenen staat.
- **Introductie van stillere en zuinigere vliegtuigen**
In de afgelopen jaren hebben ook Nederlandse luchtvaartmaatschappijen een omvangrijke vlootvernieuwing uitgevoerd. Oudere, lawaaiige en niet-zuinige vliegtuigen hebben versneld plaatsgemaakt voor stillere en zuinigere vliegtuigen. In de nieuwe generatie worden veel nieuwe technologieën toegepast zoals lichtgewicht composieten en avionica, die van onderhoudstechnici specifieke kennis en vaardigheden vragen.
- **Verduurzaming van de processen op de grond**
Voor de processen op de luchthaven bestaan diverse mogelijkheden om de carbon footprint te verkleinen. Deels zijn die mogelijkheden al benut, bijvoorbeeld met een zonnecollectorenpark op het luchthaventerrein en elektrisch aangedreven bussen en taxi's voor het personenvervoer. Doel is om de carbon footprint van de processen op de grond helemaal tot nul terug te brengen.

Verduurzaming heeft grote impact op de toekomstige werkprocessen en op de kennis en vaardigheden van bestaande en toekomstige medewerkers. Het mbo heeft de belangrijke taak om deze nieuwe kennis en vaardigheden te verankeren in zijn opleidingsprogramma's.

Ad 2. Opmars van digitalisering, robotisering en kunstmatige intelligentie

Ook in de luchtvaart doen nieuwe informatietechnologieën versneld hun intrede. Deels aangedreven door en geconcretiseerd in projecten als 'Schiphol Digital Airport' en 'KLM Digital Studio', waarmee Schiphol Group en KLM ieder op hun terrein wereldwijd koploper beogen te worden. Deels aangedreven door klanten die het steeds vanzelfsprekender vinden dat informatie snel en betrouwbaar toegankelijk is. En aangedreven door (dreigende en acute) personeelstekorten, waardoor automatisering en robotisering noodzakelijke maatregelen zijn om de arbeidsproductiviteit te verhogen.

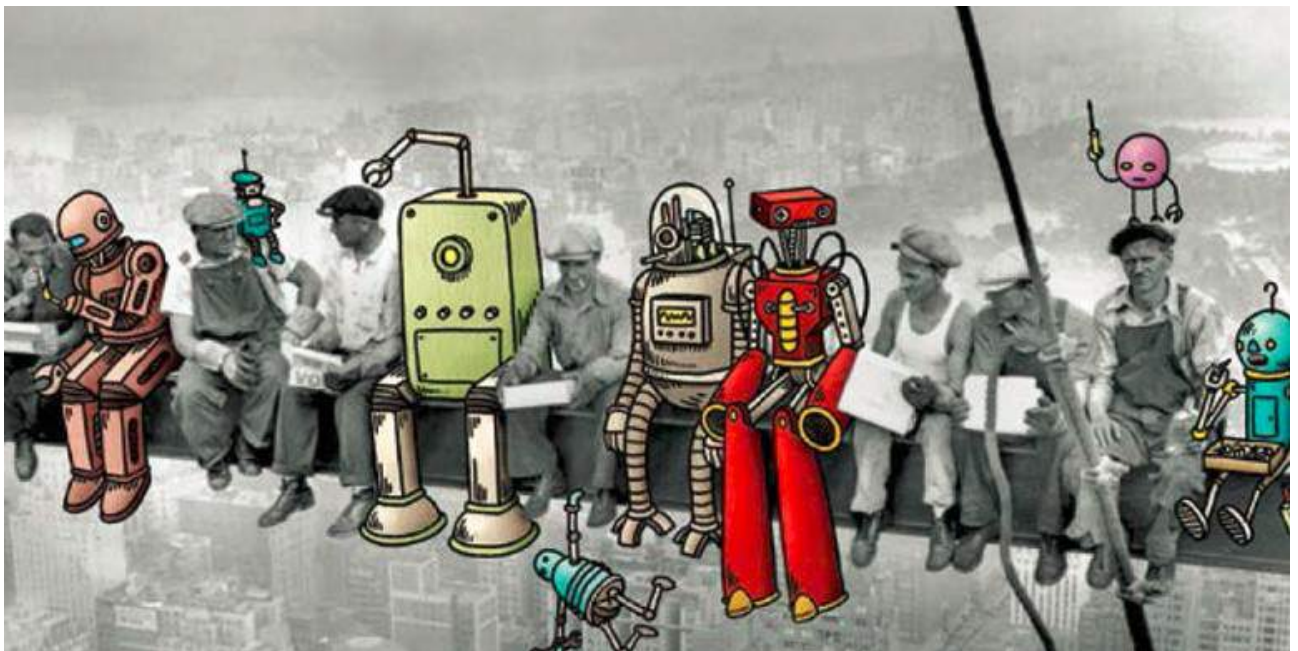
De intrede van nieuwe informatietechnologieën en robotisering verloopt in een steeds sneller tempo. Het passageproces (van aankomst op de luchthaven tot boarding in het vliegtuig) is deels al geautomatiseerd. Denk aan de paspoortscans bij de grenspassage of aan e-ticketing. In de nabije toekomst zullen ook andere delen van de check-in en mogelijk ook de beveiliging geautomatiseerd gaan verlopen. Rode draad bij deze ontwikkelingen is dat repeterend, controlerend en arbeidsintensief werk door mensen steeds meer wegvalt. Dit biedt ruimte voor meer menselijke interactie, aandacht, empathie, service en creativiteit.



Figuur 7: geautomatiseerde paspoortcontrole op Schiphol

Het is belangrijk dat studenten en huidige medewerkers op deze ontwikkelingen zijn voorbereid. Studenten moeten niet meer worden voorbereid op één baan bij één werkgever voor de rest van hun werkzame leven, maar op een leven lang werk. Dat vergt andere vaardigheden en ook de bereidheid om een leven lang te blijven werken aan de eigen ontwikkeling: de 21st century skills.

Huidige medewerkers moeten worden bijgeschoold of omgeschoold voor banen die komen te vervallen naar banen die waaraan nog veel behoefte is door de toepassing van nieuwe technologieën en robotisering. Denk aan het laden van koffers in containers: in de bagagehallen op Schiphol gebeurt dit al deels door laadrobots onder toezicht van gekwalificeerde operators.



Figuur 8: functies veranderen, verschijnen en verdwijnen

Voor zowel omscholing als bijsholing zien werkgevers in de luchtvaart een rol voor het beroepsonderwijs. Het mbo ontwikkelt zich van alleen initieel onderwijs naar circulair beroepsonderwijs, waarbij medewerkers tot aan het einde van hun werkende leven periodiek nieuwe kwalificaties opdoen.

Voorbeeld: van arbeidsintensief naar kennisintensief vliegtuigonderhoud

Alle beroepen en beroepsopleidingen in de luchtvaart bevatten een zekere technologiecomponent. Bij het vliegtuigonderhoud staat deze component zelfs centraal. Nieuwe technologieën komen hier niet alleen binnen via nieuwe generaties vliegtuigen (composieten en geavanceerde avionica). Ook het vliegtuigonderhoud *zelf* is aan technologische ontwikkelingen onderhevig.

Een voorbeeld is Predictive Maintenance (PdM). Daarbij vindt onderhoud niet meer (alleen) plaats op basis van een vast, voorgeschreven schema van de vliegtuigproducent, maar op basis van feitelijke sensor-metingen en registraties van de gesteldheid van systemen en componenten. Hierdoor kunnen vliegtuigonderhoudsbedrijven en onderhoudsdivisies van luchtvaartmaatschappijen het onderhoud beter inplannen en gericht, efficiënter en preciezer (laten) uitvoeren.

De opkomst van PdM maakt onderdeel uit van een trend die al langer gaande is in het vliegtuigonderhoud. Grootchalig, arbeidsintensief onderhoud (zoals bij de zogenaamde C-check, waarbij het vliegtuig periodiek vrijwel geheel wordt ontmanteld en opnieuw wordt opgebouwd) is in de afgelopen jaren grotendeels geoutsourcet naar Azië. Het vliegtuigonderhoud in Nederland is daarbij steeds meer gaan focussen op kennisintensief en (big)data-gedreven onderhoud. Dit stelt nieuwe eisen aan de kennis en vaardigheden van vliegtuigonderhoudstechnici en dus aan het beroepsonderwijs.

Ad 3. Omslag van werkgevers- naar werknemersmarkt: de student en werknemer centraal

De voorbije crisisjaren stonden vooral in het teken van het behouden van banen. Voor de ontwikkeling en behoefte van medewerkers op de langere termijn was minder prioriteit. De krapte op de arbeidsmarkt en de groeiende arbeidsbehoefte gaat een omslag forceren. Het werkgeluk van de medewerkers komt steeds meer centraal te staan en gaat ook voor werkgevers het verschil maken.

Werkgevers in de luchtvaartsector willen daarom het werken op de luchthaven aantrekkelijker maken en meer ontwikkelingsmogelijkheden bieden. Concreet door combinaties te maken van verschillende operationele beroepen op de luchthaven. Beveiligingsmedewerkers werken bijvoorbeeld 's ochtends in het security-filter en verzorgen 's middags het personenbusvervoer op de luchthaven. Medewerkers hebben meer variatie op de werkdag, doen ervaring op in verschillende functies en ontwikkelen zo ook een breder doorgroeiperspectief. Inmiddels hebben vijf leidende partijen (KLM, Schiphol Group, Koninklijke Marechaussee, I-SEC en LCS⁶) in een Manifest vastgelegd dat zij combinatiebanen tot stand willen brengen op de luchthaven Schiphol.

Combinatiebanen vragen ook om combinaties van verschillende vaardigheden en beroepskwalificaties. Bijvoorbeeld naast een mbo-diploma Beveiliging 2 ook een mbo-diploma Luchtvaartdienstverlener of Logistiek Medewerker. Medewerkers kunnen zich verder in de diepte ontwikkelen in een bepaald beroep (specialist), of juist in de breedte door vaardig te worden in verschillende beroepen (multi-skilled, generalist). Het beroepsonderwijs heeft de verantwoordelijkheid om samen met de werkgevers deze gespecialiseerde en multi-skilled medewerkers op te leiden.

Inmiddels is in de luchtvaartsector een eerste pilot met combinatiebanen van start gegaan. Begin 2019 beoogt de luchtvaartsector onder leiding van LCS deze pilot op te schalen. Op grond van huidige inzichten zijn er drie- tot vierduizend banen op de luchthaven Schiphol geschikt voor combinatie.

6 Luchtvaart Community Schiphol (afgekort: LCS) is een publiek-private samenwerking tussen ROC van Amsterdam, KLM en Schiphol Group.

4. Ontwikkelingen luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs in de MRA

Ook in het luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs in de MRA tekenen zich diverse relevante ontwikkelingen en trends zich af. In dit hoofdstuk gaan we nader in op de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten hiervan.

Kwantitatieve ontwikkeling beroepsonderwijs: aantallen studenten

Het ROCvA en het ROCvF verzorgen in de MRA het luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs⁷. De afgelopen jaren hebben een forse toename laten zien van het totale aantal studenten aan beide ROC's:

- 2014 2.696 studenten
- 2015 2.689 studenten
- 2016 2.909 studenten
- 2017 2.850 studenten
- 2018 3.746 studenten

Deze stijging sluit aan bij de vervangingsvraag op Amsterdam Airport Schiphol (op jaarbasis: ruim 125 extra vacatures op mbo-niveau, bovenop de 3.000 reguliere vacatures) en de uitbreidingsvraag op Lelystad Airport (op jaarbasis: 344 vacatures op mbo-niveau). Tegelijkertijd is de stijging niet toereikend om de arbeidsvraag van nu en in de nabije toekomst te kunnen invullen.

Hoewel de instroom bij het ROCvA en het ROCvF mogelijk nog kan groeien, ligt het voor de hand om ook vanuit regio's buiten de MRA mbo-studenten op te leiden om aan de arbeidsvraag te kunnen voldoen. Dit vraagt om landelijke samenwerking met andere ROC's.

Met ruim 3.600 studenten is het MBO College Airport de grootste vakschool van Nederland op het gebied van de luchtvaart. Daardoor kan het zich in deze samenwerking ontwikkelen als landelijk kenniscentrum ten behoeve van luchtvaartonderwijs. Gespecialiseerde opleidingsfaciliteiten van het MBO College Airport komen zo ook beschikbaar voor andere ROC's. Op die manier kunnen de ROC's efficiënt en doelmatig opleiden, hebben mbo-studenten uit heel Nederland de beschikking over de beste kennis en opleidingsfaciliteiten, én kan optimaal worden voorzien in de behoefte van de arbeidsmarkt.

Samenwerking is in dit opzicht niet helemaal nieuw. Zo loopt er inmiddels een aantal initiatieven:

- Bij het beroepsprofiel Vliegtuigtechniek:
Het samenwerkingsverband 'Focus', waarbinnen vraagstukken op elkaar worden afgestemd en uitgewisseld via thematafels met de vijf landelijk aanwezige vliegtuigtechniekscholen (naast Hoofddorp ook Zwolle, Maastricht, Tilburg en Hoogerheide).
- Bij het beroepsprofiel Luchtvaartdienstverlening:
De sectorkamer Transport, Logistiek & Maritiem, waar in 2017/2018 een uitgebreide discussie is gevoerd over macrodoelmatigheid. Hieruit is geconcludeerd dat er geen ondoelmatige situatie bestaat rondom het aantal opleidingsplaatsen en het aantal stageplaatsen. In het verlengde van deze discussie hebben Deltion College Zwolle en ROCvA een samenwerkingsovereenkomst getekend met KLM Ground Services voor de 'initial' opleiding, die stagairs voorbereidt op het werken op Schiphol.

De ambitie is om deze en andere samenwerkingsverbanden verder uit te werken en om het MBO College Airport te ontwikkelen als een *learning hub*. Niet alleen voor (oud-)studenten van het ROCvA en ROCvF, maar voor het hele beroepsonderwijs op luchtvaartgebied in Nederland.

⁷ Met luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs wordt in dit verband bedoeld: de opleidingen Luchtvaart Dienstverlening, de opleidingen Vliegtuigtechniek, de opleiding Aviation Operations, de specifieke opleiding Luchthavenbeveiliging en Facilitair en Luchtvrachtlogistiek. Ook heeft MBO College Airport een specifieke entree-opleiding opgericht: 'Luchtvaart Entree' met circa 80 studenten.

Kwalitatieve ontwikkelingen van het beroepsonderwijs luchtvaart

Het ROCvA en het ROCvF hebben een gezamenlijke Kwaliteitsagenda 2019-2022 opgesteld in nauw overleg met verschillende stakeholders: studenten, medewerkers, werkgevers, lokale overheden en kennisinstellingen. Voor deze Regiovisie zijn twee thema's uit de Kwaliteitsagenda specifiek van belang:

1. Aansluiting op de arbeidsmarkt van de toekomst: hybride onderwijs
2. Leven lang ontwikkelen

Aanvullend spelen ook de volgende drie thema's een rol:

3. Doorstroom vmbo-mbo-hbo: luchtvaartvakmanschapsroute
4. Innovatie, technologie en de impact op het leren van de toekomst
5. Kennisontwikkeling & practoraatvorming

Ad 1. Aansluiting op de arbeidsmarkt van de toekomst: hybride onderwijs

Hybride onderwijsconcepten zijn in opmars. Die opmars sluit aan op de behoefte van werkgevers, die hierdoor veel beter in contact komen met studenten en zo invloed kunnen uitoefenen op het onderwijs. Hybride onderwijs spreekt ook studenten erg aan, omdat zij veel beter worden opgeleid vanuit de context van hun uiteindelijke werksituatie. Door werken en leren dicht bij elkaar te brengen raakt het beroepsonderwijs nauwer verbonden en verweven met de uiteindelijke beroepspraktijk.

Momenteel wordt in de MRA – met name door het ROCvA – al volop geëxperimenteerd met nieuwe vormen van werkend leren. Een voorbeeld is het House of Logistics, waarbij bedrijven klassen adopteren. Een ander voorbeeld betreft 'branded classrooms', gevormd rondom één werkgever met als doel dat studenten direct na school een baan krijgen. Weer een ander voorbeeld is Hotel Casa in Amsterdam, waar studenten gedurende hun onderwijsperiode in de praktijk worden opgeleid.

Ook het eerdergenoemde Bestuursakkoord onderkent de behoefte dat het mbo zich sterk regionaal ontwikkelt en meebeweegt met de ontwikkelingen in de regionale arbeidsmarkt. Mbo-instellingen krijgen steeds meer instrumenten in handen om dit vorm te geven⁸. Deze instrumenten verder benutten en zo het beroepsonderwijs verder te integreren met werken en ontwikkelen en leren op de werkvloer. Ook het periodiek uitwisselen van mbo-docenten en vakmensen uit de luchtvaartsector kan een passende invulling zijn.

Ad 2. Leven lang ontwikkelen

Leren stopt niet wanneer studenten hun diploma hebben gehaald. Digitalisering, automatisering en kunstmatige intelligentie zijn in opmars en dat vraagt om continue actualisatie van vaardigheden. Daarnaast kiezen veel medewerkers niet meer voor één werkgever, maar geven zij hun loopbaan vorm op basis van hun eigen ontwikkelingsbehoefte. Als een bepaalde stap een leervraag meebrengt, willen zij kunnen kiezen hoe zij die invullen. Verschillende werkgevers bieden al een ontwikkelings- of duurzaamheidsbudget, dat medewerkers naar eigen inzicht kunnen inzetten.

Als het gaat om ontwikkeling in de breedte: het luchtvaartgerelateerde beroepsonderwijs vindt momenteel grotendeels nog plaats langs de lijnen van afgebakende, functionele beroepsprofielen: Steward(ess), Beveiliging, Facilitair medewerker, Horecamedewerker, Logistiek medewerker. Werkgevers in de luchtvaart (bedrijven en ook overheidsdiensten) hebben echter een groeiende behoefte aan breed inzetbare medewerkers, juist ook over de grenzen van de afgebakende beroepsprofielen: de integrale, multi-skilled luchthavenmedewerker. De ambitie is om het beroepsonderwijs zodanig te ontwikkelen, dat (oud-)studenten gemakkelijker nieuwe vaardigheden en kwalificaties kunnen verwerven om zo relevant te blijven voor de arbeidsmarkt. Een 'multi-skills passport' en een 'skills-APK' voor huidige medewerkers behoren tot de mogelijkheden. Er lopen al concrete projectinitiatieven die kunnen worden versneld en opgeschaald.

⁸ Regionaal Investeringsfonds, keuzedelen, cross-over regeling, pilots certificering mbo, pilot regionaal crebo (register beroepsopleidingen) etc.

Naast ontwikkeling in de breedte heeft het beroepsonderwijs ook betekenis voor oud-studenten die zich willen verdiepen in hun huidige vakgebied en zich nieuwe technologieën eigen willen maken. Dit betekent dat het luchtvaartgerelateerd beroepsonderwijs 'state-of-the art' moet zijn en zelfs voortdurend vooruit moet lopen en moet anticiperen op toekomstige technische ontwikkelingen van het vakgebied.

Ad 3. Innovatie, technologie en de impact op het leren van de toekomst

Door de snelle opmars van digitalisering, robotisering, kunstmatige intelligentie en andere nieuwe technologieën, ligt bij het beroepsonderwijs de opgave om dit tempo bij te benen en zelfs vooruit te lopen. Alleen zo worden studenten toekomstbestendig opgeleid.

Met augmented reality en virtual reality kunnen toekomstige, geautomatiseerde luchthavenprocessen nu al worden gesimuleerd. Studenten worden zo toegerust met vaardigheden die nodig zijn juist op het moment van toetreding tot de arbeidsmarkt. Met gamification doen studenten spelenderwijs kennis en ervaring op. In de beroepspraktijk dienen zich op onverwachte momenten onverwachte uitdagingen en omstandigheden aan; een onvoorspelbaarheid waar studenten met gamification veel beter op zijn voorbereid.

Ad 4. Doorstroom vmbo-mbo-hbo: luchtvaartvakmanschapsroute

Het luchtvaartgerichte beroepsonderwijs staat niet op zichzelf. Via diverse initiatieven zijn het vmbo, mbo en hbo aan elkaar verbonden. Dit is echter nog op ad hoc basis en te weinig ingebed in een hechte visie en cultuur van samenwerken. Samenwerking in de onderwijsketen kan processen verbeteren en versnellen.

Met het regionale voortgezet onderwijs (vmbo) is in het kader van Sterk Techniek Onderwijs (STO) een partnership ontwikkeld om meer instroom te genereren voor het vmbo; met name voor de profielen techniek/technologie en logistiek. Schiphol is een inspirerende omgeving die jongeren voor het vmbo kan enthousiasmeren. Samenwerking in deze omgeving kan ook voorkomen dat vmbo-leerlingen uitvallen in het mbo. De overstap naar het mbo wordt voor hen als te groot ervaren. Het recent ingediende wetsvoorstel 'sterk beroepsonderwijs' maakt het wettelijk mogelijk om doorlopende lijnen vmbo-mbo te realiseren. Dit biedt wellicht kansen voor House of Aviation.

Met het hbo (Hogeschool van Amsterdam: Aviation en InHolland: Logistiek) bestaat een nauwe samenwerking, maar het studiesucces van mbo'ers in het eerste jaar hbo kan en moet beter. Bijvoorbeeld door het keuzedeel 'doorstroom hbo' steviger in te bedden en op termijn te ontwikkelen naar een doorlopende luchtvaart-vakmanschapsroute. En wellicht ook door een campus op Schiphol waar mbo, hbo en werkgevers elkaar ontmoeten en samenwerken aan innovaties en hun toepassing.

Ad 5. Kennisontwikkeling & practoraatvorming

In Nederland komen veel innovaties voort uit onderzoek. Hoewel kennisvalorisatie – het benutten van wetenschappelijke kennis in de praktijk – momenteel vooral plaatsvindt op universiteiten, staat het ook hoog op de agenda van hogescholen en het middelbaar beroepsonderwijs.

Met onderzoek door hogescholen kunnen innovaties goed worden ingebed in de samenleving en concreet invulling geven aan een maatschappelijke behoefte. Het gaat immers om het toepassen en bruikbaar maken van kennis voor bedrijven en de publieke sector. Veel hogescholen hebben inmiddels succesvolle kennisvalorisatie gerealiseerd.

Ook het mbo kan voor kennisvalorisatie een goede voedingsbodem zijn. Het mbo kan de impact en doorwerking van praktijkgericht onderzoek sterk vergroten. Dit hangt wel nauw samen met de vormgeving van praktijkgericht onderzoek en de wijze waarop het beroepsonderwijs en bedrijven betrokken zijn. Steeds meer mbo-instellingen starten een 'practoraat' om onderzoek een impuls te geven. Mondjesmaat zijn in het mbo docenten en soms ook studenten bezig met praktijkgerichte onderzoeken. Om meer kruisbestuiving tot stand te brengen tussen kennis en ervaringen uit de praktijk en (nieuwe) wetenschappelijke inzichten en om netwerklere te stimuleren, moeten de mbo-practoraaten meer gaan optrekken met lectoraten in het hbo en leerstoelen bij universiteiten.

5. Conclusies: gezamenlijke doelstellingen en gezamenlijke aanpak

De luchtvaart is niet één sector op zich, maar een waardeketen van verschillende sectoren. Logistiek, beveiliging, catering, hospitality, techniek, facility management: in totaal ruim 120 cao-sectoren maken *samen* de luchtvaart tot wat zij is. Ter referentie: in 2018 werden in Nederland 380 cao's afgesloten. Naast pluriformiteit kenmerkt de luchtvaart zich door grote onderlinge verbondenheid, samenhang én wederzijdse afhankelijkheid van al deze sectoren en beroepen. Zonder beveiliging of Marechaussee is geen luchtvaart mogelijk. Zonder goede logistiek of techniek komt er geen afdoende beveiliging tot stand.

Mensen maken de luchtvaart tot wat zij is. Met de kwaliteit en servicegerichtheid van medewerkers staat of valt het luchtvaartproduct. Dit vormt de basis van het klassieke, wederzijdse belang dat de luchtvaartsector en het beroepsonderwijs met elkaar delen: de luchtvaartsector heeft groot belang bij voldoende mbo-studenten die de juiste skills en vaardigheden meebrengen, en het beroepsonderwijs wil graag dat zijn studenten goed aansluiten en terecht kunnen bij de diversiteit aan werkgevers in de luchtvaartsector.

De luchtvaartsector en het beroepsonderwijs staan de komende jaren voor grote uitdagingen. Uitdagingen die we *gezamenlijk* te lijf moeten gaan om tot een succesvol eindresultaat te komen:

1 ***Samen invulling geven aan de toenemende vraag naar gekwalificeerde mbo-medewerkers op Amsterdam Airport Schiphol en Lelystad Airport***

- 1.1 door werken en leren dicht(er) bij elkaar te brengen en zo het beroepsonderwijs beter en aantrekkelijker te maken;
- 1.2 door studenten en medewerkers laagdrempelige en toegesneden onderwijsmogelijkheden te bieden om makkelijk nieuwe vaardigheden op te doen;
- 1.3 door samenwerking, verbinding en co-creatie aan te gaan met andere ROC's, ook buiten de Metropoolregio Amsterdam, en zo landelijk meer studenten op te leiden voor de luchtvaart.

2 ***Samen een leven lang ontwikkelen mogelijk maken***

- 2.1 door huidige en toekomstige MBO-studenten naast vaardigheden op het vakgebied ook de juiste bewustwording en agile/ 21st century skills mee te geven om voortdurend aan de eigen ontwikkeling te werken met het oog op de voortdurende veranderende arbeidsmarkt;
- 2.2 door circulair beroepsonderwijs waarbij oud-studenten nieuwe kwalificaties opdoen (multi-skilled) of binnen het eigen vakgebied bijgeschoold worden in de toepassing van nieuwe technologie; en
- 2.3 door het ontwikkelen van doorlopende leerlijnen, die de doorstroming van vmbo naar mbo, en van het mbo naar het hbo vergemakkelijkt en studenten nieuwe perspectieven biedt.

3 ***Samen innovatie in het beroepsonderwijs ('smart learning') met succes tot stand te brengen***

- 3.1 via (nieuwe) hybride onderwijsconcepten, waardoor studenten kennis en ervaring opdoen vanuit een praktijksetting;
- 3.2 door het bijbrengen van digital skills en andere vaardigheden, die in de beroepspraktijk direct of in de nabije toekomst van belang zijn; en
- 3.3 door toepassing van nieuwe technologieën in het beroepsonderwijs zelf, zoals virtual/ augmented reality en gamification waarmee de toekomstige werksituatie kan worden gesimuleerd.

4 Samen te komen tot een verduurzaming en innovatie van de luchtvaartsector

- 4.1 door gerichte initiatieven op het gebied van duurzaamheid en circulaire economie;
- 4.2 door met het beroepsonderwijs een bijdrage te leveren in de valorisatie van nieuw ontwikkelde technologieën die relevant zijn voor de luchtvaart en daarbuiten; en
- 4.3 door huidige, toekomstige en voormalige studenten de kennis en vaardigheden bij te brengen die hiervoor nodig zijn.

Uitdagingen die de luchtvaartsector en het beroepsonderwijs in de Metropoolregio Amsterdam *samen* willen aangaan in het House of Aviation. Hoe dit wordt vormgegeven is beschreven in het Plan van Aanpak House of Aviation.