

## **DUURZAME LUCHTVAART, Ontwikkeling Hybride Elektrisch Vliegen**

Meerjarenprogramma Sleuteltechnologieën (MJP)

### **Betreft: Nieuw programma**

**Technologie clusters** Advanced materials, Chemical technologies, Digital technologies, Engineering and fabrication technologies, Energy

**Welke sleuteltechnologieën staan centraal:** Engineering and fabrication technologies, integration

**Positie NL:** De urgentie van een schonere luchtvaart wordt wereldwijd onderschreven. Internationale luchtvaartorganisaties hebben zich gecommitteerd om in 2050 een CO<sub>2</sub>-reductie van 50% te realiseren ten opzichte van 2005. Voor de heel kleine vliegtuigen is elektrisch vliegen al mogelijk, echter verreweg de meeste emissies worden veroorzaakt door de internationale commerciële luchtvaart voor middellange en lange afstanden. De sector zal radicaal en sneller moeten innoveren om de gewenste doelstellingen te behalen. In het ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart spreekt Nederland de ambitie uit om in 2030 koploper te zijn op het gebied van elektrificatie van de luchtvaart door een hechte, cross sectorale samenwerking tussen overheid, gebruikers, industrie, operators en kennisinstututen, zowel nationaal als internationaal. Nederlandse universiteiten, kennisinstututen en industrie hebben wereldwijd unieke kennis op het gebied van vliegtuigontwerp, aerodynamica, materialen, voortstuwing, operatie en certificatie. Op het gebied van elektrisch vliegen is al kennis ontwikkeld in EU-gefinancierde projecten zoals AGILE en NOVAIR. Ook in gouden driehoekprojecten als TAPAS heeft Nederland met unieke technologie een sterke positie verworven richting Airbus. Duurzame Luchtvaart is een van de belangrijkste speerpunten in de sectorplannen die de TU Delft Aerospace Engineering onlangs bij het Ministerie van OC&W ingediend. Ook GKN Fokker werkt aan elektrische vliegtuig concepten. Al deze kennis en kunde zal worden ingezet om elektrisch vliegen mogelijk te maken en kansen voor de Nederlandse industrie te creëren in de volgende luchtvaart revolutie.

### **Meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling van (Hybride) Elektrische vliegtuigen**

Om in de toekomst emissieloos te kunnen vliegen, moeten we nu inzetten op radicale vernieuwing. Er worden drie onderzoeks- en ontwikkelingslijnen voorgesteld, welke de range van kleine Urban Air Mobility toepassingen, eVTOL, regionale en grote vliegtuigen afdekken:

#### **1/ Technologische bouwstenen voor (hybride) elektrische vliegen**

- Geavanceerde materialen en systemen, zoals composieten, (metal) additive manufacturing, smart materials, voortstuwingssystemen, energieopslag (van brandstoffen als waterstof of syn fuels en van elektriciteit) en geschikt voor hybride elektrische vliegtuigen;
- Geavanceerde engineering en fabricage technologieën voor kleine en grote (hybride) elektrische vliegtuigen, integratie van structuren en systemen, digitale ontwerp-, test- en certificatie methoden voor de constructie en voor de voorstuwingssystemen;
- Demonstrators op lab, mid en full scale.

#### **2/ Bouwstenen voor operationele gebruik van en infrastructuur voor (hybride) elektrische vliegtuigen**

- Benodigde logistieke infrastructuur op vliegvelden, van laadpalen plaatsen tot waterstofvoorraden, en voorzieningen voor kleinere toestellen.
- Gevalideerde business modellen voor luchttransport met kleinere vliegtuigen in samenwerking met operationele partijen, zoals luchthavens en luchtvaartmaatschappijen.

- Veilig en efficiënt gebruik van het luchtruim, in het bijzonder waar het gaat om specifieke procedures voor (hybride) elektrische vliegtuigen

### **3/ Klimaat- en milieuimpact van luchttransport:**

- Ontwikkelen van kennis en modellen om de impact van luchtvaart op het klimaat te begrijpen en te voorspellen. Naast de emissie van CO<sub>2</sub> en waterdamp, gaat het ook om geluid.
- De analyse van de klimaat- en milieu impact van de luchtvaart betreft de volledige levenscyclus.

#### **Ecosysteem:**

Per bovengenoemde ontwikkelingslijn en aandachtsgebieden zullen clusters van onderzoeksinstituten, kennisinstellingen, MKB en industrie worden gevormd. De potentiële actoren zijn TU Delft, TU Eindhoven, TU Twente en LU Wageningen, TNO, NLR, ECN, KNMI, Luchthaven Schiphol, KLM, MKB's en Start-Ups, (o.a. via de NAG) en industrieën als Shell, GKN Fokker en de energie distributiesector. Omdat de aandachtsgebieden nauw samenhangen met sectoren buiten de luchtvaart, zoals automotieve en maritiem, zullen ook partijen uit die sectoren aangesloten worden. Daarnaast wordt nauwe samenwerking gezocht met de betrokken Ministeries (EZK, I&W, OC&W, Defensie). Met de Ministeries zal onderzocht worden hoe het proces van verduurzaming, in het bijzonder het elektrificeren van de luchtvaart, versneld kan worden.

**Organiserend vermogen:** LRN treedt op als kwartiermaker. Bij de invulling van het programma zullen de organisatiestructuur en de governance uitgewerkt worden.

**Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn:** Dit MJP draagt significant bij aan maatschappelijk thema Energietransitie en Duurzaamheid. Het maatschappelijk draagvlak voor luchttransport zal op termijn alleen gewaarborgd blijven als de emissies van vliegtuigen in de vorm van broeikasgassen en lawaai drastisch gereduceerd worden en veiligheid gewaarborgd blijft. Voor transport over korte afstand met een beperkt aantal passagiers (bv 500 km en 20 passagiers) kan de nieuwe technologie in ca. 10 jaar geïmplementeerd worden. Voor grotere vliegtuigen en afstanden zal dit ca. 25 – 30 jaar zijn. Een aantal technologieën is reeds in ontwikkeling, maar is nog onvoldoende geschikt voor de luchtvaart.

**Kans op economische impact op korte en lange termijn:** Op dit moment investeert een aantal private partijen in (hybride-) elektrisch vliegen, vooral in het segment voor lokaal transport voor 1 – 4 personen (Urban Air Mobility, eVTOL). De technologische rijpheid voor een 19-zits passagiersvliegtuig is TRL 2. De focus van de versnelling is gericht op de grote internationale luchtvaart omdat daar met elektrificeren de grootste milieuwinst valt te behalen. De implementatie moet niet voor 2050 worden verwacht worden. De technologieën die voor de lange termijn nodig zijn, zullen via kleiner toestellen ontwikkeld en gevalideerd worden. Hiermee worden ook nieuwe markten gecreëerd en zullen er ook op korte termijn nieuwe economische kansen op de korte en middellange termijn (5 tot 10 jaar en 10 tot 20 jaar) ontstaan.

**Krachtenbundeling:** Er zal worden samengewerkt worden gezocht met regionale, nationale en Europese initiatieven en programma's, zoals het Nationaal Actieprogramma Elektrisch Hybride Vliegen, het Europese Horizon Europe programma Clean Sky 3 en het Braunschweig cluster.

**Cross-over karakter:**

Een aantal van de benodigde technologieën is reeds in ontwikkeling buiten de luchtvaart, bijvoorbeeld in de electronica-, automotieve- en energiesector. Voorbeelden zijn elektromotoren, batterijtechnologie, supergeleiding, brandstofcellen en waterstof opslagtanks. Daarnaast zullen ook andere disciplines nodig zijn om de sector en het publiek te overtuigen dat elektrisch vliegen veilig en economisch is.

**Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor periode 2020-2023**

<b>Bron</b>	<b>Totaalbedrag (mln EUR/jr)</b>	<b>Waarvan reeds gecommiteerd</b>	<b>Waarvan te mobiliseren</b>
<i>Private middelen</i>	5		
<i>PPS toeslag</i>	5		
<i>TO2 middelen</i>	3		
<i>NWO</i>	2		
<i>Universiteiten/hogescholen</i>	2		
<i>Regionale middelen (provincie, gemeente)</i>	3		
<i>Departementale middelen</i>	25		
<i>EU middelen</i>	5		
<i>ROMs en InvestNL</i>			
<i>Anders, namelijk: EU</i>			
<b>Totaal bedrag (mln EUR per jr)</b>	<b>50</b>		