



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Tweede beoordelingsronde

Het CPB heeft 34 voorstellen geanalyseerd op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Nederlandse luchtvaart in transitie

Subcommissie Mobiliteit

CPB Notitie

Maart 2022

Q5.3 Luchtvaart in Transitie

Beschrijving voorstel

Het voorstel Luchtvaart in Transitie beoogt bij te dragen aan de transitie naar een duurzame luchtvaart door het creëren van een infrastructuur voor innovatie en het doen van onderzoek. De activiteiten vallen uiteen in vijf programmalijnen, waarvan een drietal (plus de uitvoeringskosten) vanwege de omvang van hun gevraagde bijdrage afzonderlijk aandacht krijgen in deze quickscan:

- Programmalijn 1 (die uiteenvalt in vier initiatieven) richt zich op het realiseren van pilot-faciliteiten voor synthetische vliegtuigbrandstof (First-of-a-kind-pilotfaciliteiten voor synthetische vliegtuigbrandstof).
- Programmalijn 2 (eveneens vier initiatieven) focust op ontwikkeling van demonstratievliegtuigen (Doorbraaktechnologie voor duurzame ultra-efficiënte vliegtuigen).
- Programmalijn 4 betreft een denktank/onderzoekslijn (Flying Vision, ondersteunend onderzoek en DASAL).

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totale investeringskosten (mln euro) ¹	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Programmalijn (PL)				
PL1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof	103	34	33	✓
PL2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen	621	275	44	✓
PL3 – Proeftuin op de luchthaven	64	17	27	
PL4 – Ondersteunend onderzoek	151	102	68	✓
PL5 – Overkoepelende initiatieven	63	27	43	
Centrale organisatie, uitvoeringskosten	53	50	94	
Totaal	1019	504	49	

1. De totale investeringskosten van een programmalijn zijn gelijk aan de totale begrote inkomsten per programmalijn. Deze bedragen zijn inclusief inkomsten uit een verdienmodel die bij drie programmalijnen (PL's) worden verwacht (PL1: 27,5 mln euro; PL3: 2,8 mln euro; PL4: 5,0 mln euro).

Bron: tabellen 17, 20, 35 en 41 Propositie Luchtvaart in Transitie.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), gesteund door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Het programmteam bestaat uit vijf deelnemers (waaronder Schiphol Groep en TU Delft); het voorstel wordt onderschreven door 110 entiteiten: vooral bedrijven, maar ook provincies, gemeenten en kennisinstellingen. De totaal gevraagde investering van het Nationaal Groeifonds (NGF) voor het Luchtvaart in Transitie-programma bedraagt 504 mln euro. De looptijd van de verschillende initiatieven varieert van drie tot negen jaar, binnen de periode 2021-2030.

Doordat dit infravoorstel een sterk R&D- en Innovatie-karakter heeft, beperkt onze analyse zich conform quickscans van andere innovatievoorstellen tot de probleemstelling en de legitimiteit.

1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
<p>a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?</p>	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het voorstel beoogt bij te dragen aan het verduurzamen van de luchtvaart. Ook wil het voorstel belemmeringen wegnemen, zodat de sectoren waarin Nederland een sterke uitgangspositie heeft kansen van de transitie beter kunnen benutten. • Knelpunten die volgens de indieners realisatie van deze doelen in de weg staan, zijn onder andere dat de technologie nog niet voldoende is ontwikkeld, coördinatieproblemen en een hoge mate van onzekerheid. Als knelpunten worden verder genoemd: onderlinge afhankelijkheid van innovaties, gebrek aan kortetermijnmarkt, testruimte en technisch personeel, grote risicovolle schaalprongen en het ontbreken van een integrale kennisaanpak.
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>Overall beeld</p> <p>Het is mogelijk dat het voorstel een deel van de genoemde barrières zal verminderen. Alhoewel onze kennis van de sector tekortschiet om hier een gedegen oordeel over te kunnen vormen, is het aannemelijk dat innovaties (hier of elders) op het gebied van synthetische brandstoffen en het efficiënter maken van vliegtuigen bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart. Op andere onderdelen is het echter niet duidelijk dat het voorstel de genoemde barrières zal mitigeren; zie de volgende aandachtspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het is onvoldoende duidelijk op basis van welke criteria de initiatieven zijn (of gaan worden, in geval van open calls) geselecteerd. Indieners zetten met de verschillende projectlijnen breed in. De indieners noemen als reden voor deze brede scope dat er grote onderlinge afhankelijkheid is tussen de diverse typen innovaties (zoals die van energiedragers en vliegtuigontwerp). Sommige afhankelijkheden zullen echter sterker zijn dan andere. Een inventarisatie van (volgtijdelijke) afhankelijkheden kan nuttige input zijn bij een nadere selectie van projecten. Het verdient aanbeveling om een onafhankelijke instantie die het veld kent te laten inventariseren welke concurrerende (mogelijk ook gesubsidieerde) initiatieven er zijn in het buitenland en bij welke onderdelen van het voorstel het comparatieve voordeel van Nederland ligt. Naar aanleiding hiervan kan het zinvol zijn te kiezen voor een smallere focus. • De inherente internationale verwevenheid van de sector noopt tot standaardisatie (bijvoorbeeld voor tank-/oplaadfaciliteiten wereldwijd). Het is op dit moment nog niet uitgekristalliseerd welke innovaties internationaal leidend gaan worden. De standaard willen zetten, gaat gepaard met relatief hoge risico's, met daartegenover hoge mogelijke opbrengsten als het lukt. • Nederlandse investeringen dragen alleen daadwerkelijk bij aan verduurzaming wanneer de daaruit volgende innovaties uiteindelijk grootschalig worden toegepast. Niet alleen buitenlandse concurrentie

is hierbij bepalend, maar ook de succeskans van het onderzoek, adaptatie door de markt, belemmerende wet- en regelgeving, et cetera.

- De voorgestelde governance kent positieve elementen. Zo wordt per programmalijn de voortgang gemonitord aan de hand van *key performance indicators* (KPI's) en is voorzien in een Stuurgroep Overheid om de subsidiestromen te begeleiden, de overheidsbijdrage te verantwoorden en waar nodig bij te sturen en te rapporteren aan het indienend departement (IenW).
 - Een aandachtspunt is dat de gevraagde bijdrage voor uitvoeringskosten vrij fors lijkt, bestaand uit onder andere budget voor RVO en IenW ad 7,5% van de NGF-aanvraag, naar men aangeeft vanwege complexiteit van het voorstel. Tegelijkertijd wordt de governance pas verder uitgewerkt wanneer het Groeifondsvoorstel is gehonoreerd.

Risico's:

- Beleid kan internationaal stringenter worden, waardoor onrendabele toppen gereduceerd worden; zo is er het EU-voorstel in het kader van Fit-for-55 om per 2024 het ETS-emissieplafond voor de luchtvaart te reduceren met 4,2% in plaats van 2,2% per jaar en gratis rechten af te bouwen (naar 100% veilen van rechten in 2027, terwijl nu 82% van de rechten gratis wordt verstrekt). Door dergelijke prikkels zal schaalvergroting gestimuleerd worden, waardoor productiekosten kunnen gaan dalen en onrendabele toppen kunnen afnemen. Een belangrijke vraag is in hoeverre een subsidie in dat geval nog nodig is.

Programmalijn 1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof

- Deze programmalijn is gericht op het bouwen van pilotfaciliteiten voor het productierijp maken van een drietal processen voor duurzame vliegtuigbrandstof. Deze drie processen betreffen het maken van synthetische vliegtuigbrandstof uit respectievelijk afgevangen CO₂ en water; uit CO₂ en groene waterstof; en ten slotte uit methanol. Een vierde onderdeel van de programmalijn is een pilot gericht op massa-import en distributie van waterstof. De eerste twee (waterstofgerelateerde) pilots maken gebruik van een gecertificeerde techniek; terwijl Methanol-to-Jet een nieuwe techniek betreft. Voor elk van de drie pilots zijn aparte consortia gevormd. De technieken zitten in de fase van demo / kleine commerciële schaal, maar kennen vooralsnog erg hoge productiekosten en komen zonder steun niet van de grond.
- De programmalijn kan een bijdrage leveren aan het stapsgewijs reduceren van de risico's van opschaling door te demonstreren dat productie mogelijk is. De pilotfabrieken/-faciliteiten vergroten de kans dat de innovaties de *valley of death* oversteken en private financiering, zoals *venture capital* kan worden aangetrokken. De indieners gaan ervan uit dat in de volgende fasen geen verdere overheidssteun nodig is.

- Initiatieven sluiten aan op het EU-voorstel (en de meer ambitieuze doelen van Nederland) voor een oploop van de bijmengverplichting (2025: 2%; 2030: 5% (NL 10%); 2050: 63% (NL 100%)).
- Deze programmalijn staat minder ver van de markt af dan programmalijn 4, wat ook blijkt uit het feit dat dit programma (als enige) substantiële inkomsten verwacht vanuit een verdienmodel (namelijk 27% van de totale kosten, naast 33% via NGF, 5% via overige publieke bijdragen en 36% uit private bijdragen).¹

Risico's:

- Het voorstel noemt padafhankelijkheid als een van de risico's: de uiteindelijke internationaal dominante technologieën zijn nu nog niet bekend en dus ook niet of Nederlandse initiatieven hierbij aansluiten.
- Het voorstel licht niet toe of er genoeg gebruikers zijn voor de faciliteiten. De publieke functie is beperkt als de enige vraag komt vanuit de indieners zelf.
- De voorwaarde van beschikbaarheid van groene waterstof voor het produceren van synthetische waterstof is mogelijk niet vervuld.
- Bij de pilot voor massa-import en distributie van waterstof lijkt het op zijn plaats om op zijn minst verbinding te zoeken met andere sectoren. Het betreft de aanlevering van inputs voor het maken van synthetische brandstof. De vraag of we waterstof deels gaan importeren, is niet alleen voor de luchtvaart relevant, maar ook voor andere sectoren. Het project staat daarmee wat meer op afstand van de geschetste probleemstelling.

Programmalijn 2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen

- Deze programmalijn richt zich op het ontwikkelen, testen en demonstreren van twee voortstuwingstechnieken, van thermische systemen en materialen en van productietechnologie en van constructies voor ultra-efficiënte vliegtuigen. Dit laatste onderdeel werkt zowel voor vliegen op fossiele als duurzame brandstoffen.
- Deze initiatieven maken het mogelijk innovaties in samenhang te testen en dichter bij commerciële toepassing te brengen (verhoging *Technology Readiness Level* (TRL)). Toepassing op grotere vliegtuigen kan ook de vraag naar deze innovaties stimuleren.
- De beoogde financiering is als volgt: 44% NGF, 19% overige publieke bijdragen en 37% private bijdragen.⁵⁰

Risico's:

- Nederland heeft geen eigen vliegtuigbouwer, wel een sterke toeleverende industrie die opereert in internationale waardeketens. Het tot stand moeten brengen van internationale samenwerking met de grote vliegtuigbouwers is een risicofactor. Het innemen van een voortrekkersrol door Nederland is wellicht niet op alle onderdelen

⁵⁰ Deze percentages voor programmalijn 1, 2 en 4 zijn gebaseerd op tabel 20, 27 en 41 van de propositie.

	<p>vanzelfsprekend: Nederland heeft weliswaar een decennialange positie waar het gaat om het leveren van componenten/deelsystemen en ontwikkeling van thermoplastische composieten; rond vliegtuigaandrijving komt het comparatieve voordeel van Nederland echter minder goed uit de verf.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het deelvoorstel waterstof-brandstofcel-elektrische voortstuwing (HAPPS) betreft een consortium met veel internationale partijen. De eventuele voordelen van onderzoek zullen naar verwachting breed, internationaal neerslaan. <p>Programmaliijn 4 – Ondersteunend onderzoek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze programmaliijn bestaat uit drie initiatieven, namelijk 1) een denktank klimaatneutrale luchtvaart; 2) ondersteunend onderzoek bij programmaliijn 1-3; en 3) modelmatig onderzoek rond het gehele luchtvaartecosysteem. • Door middel van open calls zal worden verzocht onderzoeksproposities in te dienen voor specifiek deze programmaliijn. Selectie van projecten middels een <i>fund-in-fund</i>structuur maakt het echter moeilijk om <i>a priori</i> te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen. • De beoogde financiering is als volgt: 68% NGF, 25% overige publieke bijdragen en 3% private bijdragen en 3% verdienmodel.⁵¹ <p>Risico's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het betreft meer fundamenteel onderzoek dan bij programmaliijn 1 en 2. De scope van de programmaliijn is breed, met kans op versnippering. • Het is onduidelijk of het onderzoek dat men wil samenbrengen in een nieuw instituut (een deel van het gevraagde bedrag gaat naar huisvesting en ICT) deels een verplaatsing is van onderzoek dat al gebeurt. Wat zijn de synergie-effecten en toegevoegde waarde ervan?
<p>c. Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?</p>	<p>Nee, wij hebben geen informatie over andere concrete projecten in Nederland. Een groot deel van de stakeholders is betrokken bij het voorstel, maar onze kennis is onvolledig om te kunnen uitsluiten dat er in Nederland ook andere initiatieven zijn. Er is echter wel een aantal kanttekeningen te plaatsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het is aan te bevelen kritisch naar de veronderstelling te kijken dat Nederland, omdat het hogere bijmengpercentages heeft afgesproken, een koppositie kan innemen bij de productie van synthetische brandstoffen. Ten eerste heeft de EU (zie paragraaf 1.b) een verordening voorgesteld voor een gestage oploop van bijmengpercentages van 2% in 2015 tot 65% in 2050. Ten tweede stelt de EU in Fit-for-55 onder andere voor om de gratis ETS-rechten voor de luchtvaart af te bouwen (van 15% veilen nu naar 100% veilen vanaf 2027) en emissieplafonds sneller te laten dalen (4,2% per jaar in plaats van 2,2%). Van dit voorgestelde beleid gaat een sterke prikkel uit om te

⁵¹ Deze percentages voor programmaliijn 1, 2 en 4 zijn gebaseerd op tabel 20, 27 en 41 van de propositie.

	<p>verduurzamen, hetgeen zou leiden tot opschaling van de productiecapaciteit van duurzame luchtvaartbrandstoffen en (op termijn) een reductie in productiekosten van deze brandstoffen. Bovendien kan het beleid ook buiten de EU stringenter worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het is belangrijk dat een onafhankelijke instantie een realistische inschatting maakt (per project) van de positionering van Nederland en of het aan te bevelen is dat Nederland er zelf in investeert. Internationaal zijn er namelijk initiatieven, maar het is ons niet bekend hoe vergelijkbaar die zijn. Het verdient aanbeveling om de <i>make-or-buy</i>-beslissing goed te onderbouwen. Bij de <i>make-or-buy</i>-beslissing kan naar de afzonderlijke stappen in de waardeketen worden gekeken. Zit het comparatieve voordeel van Nederland bijvoorbeeld vooral bij het maken van synthetische vliegtuigbrandstoffen of bij de distributie ervan? Productie in het buitenland maakt ons wat betreft grondstofvoorziening mogelijk meer afhankelijk van andere landen, maar dit hoeft in welvaartsperspectief geen probleem te zijn.
--	---

2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
<p>a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?</p>	<p>Overall beeld</p> <p>Ja, er zijn economische redenen die overheidsingrijpen kunnen legitimeren bij de transitie naar een duurzame luchtvaart, omdat sprake kan zijn van diverse vormen van marktfalen zoals externe effecten en kennisspillovers. Hieronder bespreken we eerst een aantal algemene aspecten en daarna een aantal aspecten per programmalijn. Deze aspecten zijn relevant voor alle programmalijnen, maar er is verschil in de mate waarin overheidsingrijpen legitiem is.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De broeikasgassen die de luchtvaart uitstoot dragen bij aan klimaatverandering; dit voorstel beoogt deze negatieve externe effecten te beperken en zo bij te dragen aan de breedgedragen missie van de transitie naar een duurzamere luchtvaart. • Positieve externe effecten, zoals kennisspillovers van de innovaties zijn mogelijk (zie verder onder de bespreking legitimiteit van de onderdelen van het voorstel). • Bedrijven kunnen terughoudend zijn met het uitvoeren van onderzoek vanwege het <i>hold-up</i>-probleem: omdat opbrengsten niet zijn gegarandeerd en kennis weg kan lekken naar anderen. • Overigens wordt bij alle programmalijnen deels (voor initiatieven die nog geen organisatorische invulling hebben) gewerkt met open calls via RVO, wat ruimte biedt voor start-ups en marktmacht kan mitigeren. <p>Programmalijn 1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze programmalijn richt zich op experimenteel en industrieel onderzoek, één onderdeel (Zenid) verwacht vanaf 2025 inkomsten uit

een verdienmodel. In het algemeen rechtvaardigt marktfalen hier enige overheidsbemoeienis, maar in mindere mate dan bij fundamenteel onderzoek.

Programmalijn 2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen

- Deze innovaties staan wat verder van de markt af (het te bereiken TRL voor de verschillende onderdelen van deze programmalijn is na uitvoering van de initiatieven maximaal 6) en lijken met meer risico omgeven (bijvoorbeeld ten aanzien van adaptatie door grote internationale vliegtuigbouwers); het percentage dat gevraagd wordt aan NGF is lager dan bij programmalijn 4 en vergelijkbaar met programmalijn 1, maar gaat daarnaast uit van een hoger aandeel overige publieke bijdragen dan programmalijn 1.

Programmalijn 4 – Ondersteunend onderzoek

- Hier gaat het om vrij fundamentele R&D&I-activiteiten, die nog ver afstaan van commerciële toepassingen; kennispillovers zijn in de regel het grootst bij dit soort onderzoek. Het aandeel van NGF in de totale kosten is relatief hoog (68%), daarnaast gaat men vooral uit van overige publieke bijdragen (25%); dit impliceert dat nagenoeg het volledige risico bij de overheid komt te liggen. Dit is niet noodzakelijkerwijs een probleem, zolang het gaat om echt fundamenteel onderzoek met beperkte private baten.
- Het is mogelijk efficiënter om verschillende subsidiebronnen (NGF, overige publieke funding) te combineren en vervolgens in een keer af te wegen welke initiatieven het meest in aanmerking komen voor ondersteuning. Een relevante vraag is wat de toegevoegde waarde is en of het ondersteunend onderzoek (90 afstudeerverslagen en 56 PhD-theses zijn voorzien als output) niet uit het reguliere onderzoeksbudget kan worden gefinancierd.