



Position paper NLR – rondetafel SAF

Kerosine blijft voorlopig nog onmisbaar voor de luchtvaart. Sustainable Aviation Fuel (SAF) kan de CO₂-uitstoot aanzienlijk verminderen en daarmee bijdragen aan het beperken van de klimaatimpact van de luchtvaart. Tegelijkertijd biedt de ontwikkeling en productie van SAF kansen om de strategische autonomie en het verdienvermogen van Nederland en Europa te versterken. Dankzij de bestaande industriële infrastructuur, kennis en logistieke positie heeft Nederland een goede uitgangspositie om hierin een voortrekkersrol te vervullen.

SAF is essentieel voor klimaat, strategische autonomie en verdienvermogen

De inzet van duurzame vliegtuigbrandstof, oftewel SAF (*Sustainable Aviation Fuel*), is meer dan een verduurzamingsmaatregel. De verstoringen rond de Straat van Hormuz onderstrepen hoe afhankelijk Nederland en Europa zijn van de import van fossiele brandstoffen. Voor de burgerluchtvaart én de luchtmacht is dit een bijzondere kwetsbaarheid. Kerosine blijft de komende decennia onmisbaar: elektrisch vliegen is voor lange afstanden voorlopig geen realistisch alternatief, terwijl waterstof naar verwachting voorlopig alleen geschikt is voor kortere vluchten, met een bereik van circa 2.000 tot 4.000 kilometer. Duurzame vliegtuigbrandstof, oftewel SAF (*Sustainable Aviation Fuel*), biedt wel op korte termijn handelingsperspectief voor langere vluchten, die in Nederland ongeveer 75% van de totale energiebehoefte bepalen. SAF kan binnen de geldende brandstofsspecificaties, zonder aanpassingen aan bestaande vliegtuigen, worden ingezet.

SAF is cruciaal om de CO₂-uitstoot van de toestellen die nu vliegen terug te dringen. Juist omdat de huidige generatie vliegtuigen nog tientallen jaren in gebruik blijft en grootschalige vervanging door volledig emissievrije toestellen op korte termijn niet realistisch is, vormt duurzame brandstof een van de belangrijkste routes om de klimaatimpact van de luchtvaart tot 2050 te verminderen. Volgens de Europese routekaart DESTINATION 2050 levert SAF circa 35% van de berekende CO₂-reductie in 2050 ten opzichte van een scenario zonder aanvullende maatregelen.¹

ReFuelEU Aviation verordening creëert vraag naar SAF

De vraag naar SAF in Europa is duidelijk. De ReFuelEU Aviation verordening verplicht brandstofleveranciers in de EU tot het bijmengen van 2% SAF in 2025, oplopend naar 6% in 2030 en 70% in 2050. In 2025 werd in de EU 1,1 miljoen ton SAF geleverd, ofwel 2,79% van alle gerapporteerde vliegtuigbrandstof. In Nederland was dat 320.000 ton SAF, een aandeel van 9,35%. Die getallen zeggen echter weinig over de hoeveelheid SAF die in Europa en in Nederland is geproduceerd.

De Europese bijmengverplichting creëert een afzetmarkt tot 2050. Dat is een noodzakelijke, maar op zichzelf onvoldoende voorwaarde om investeringen in nieuwe SAF-fabrieken financieerbaar te maken. De huidige verplichting stijgt stapsgewijs, waarbij de bijmengpercentages iedere vijf jaar worden verhoogd en in de tussenliggende jaren gelijk blijven. De ontwikkeling van nieuwe productiecapaciteit vraagt echter om langjarige investeringen en kent lange doorlooptijden voor vergunningverlening, netaansluitingen, bouw en opschaling. Een jaarlijkse, geleidelijke verhoging van de bijmengpercentages, met behoud van de vastgestelde Europese doelstellingen, kan de groei van de vraag beter laten aansluiten op de uitbreiding van de productiecapaciteit. Dit kan investeringen ondersteunen en het risico op abrupte vraag- en prijsschokken beperken.

¹ E. S. van der Sman et al., DESTINATION 2050 – Roadmap, Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre en SEO Amsterdam Economics, rapportnr. NLR-CR-2024-416 (2025), hoofdstukken 2, 3 en 5 (bijdrage van SAF aan CO₂-reductie, vlootvernieuwing en inzet van duurzame vliegtuigbrandstoffen)

Voor de volgende generatie SAF – synthetische kerosine, gemaakt uit hernieuwbare elektriciteit, water en een koolstofbron – is de urgentie groter. ReFuelEU Aviation verlangt in 2030 minimaal 0,7% synthetische SAF en gemiddeld 1,2% over 2030–2031.² Medio 2026 had volgens EASA nog geen enkele commerciële partij een definitief investeringsbesluit genomen over de bouw van een productiefaciliteit voor synthetische SAF in de EU.³ De overheid kan gericht helpen bij vergunningen en infrastructuur, demonstratieprojecten en tijdelijke risicodeling voor eerste fabrieken. Daarbij moeten bestaande Europese instrumenten worden benut en subsidies aantoonbaar additioneel zijn.

Importafhankelijkheid: Europese productie is niet genoeg

De opbouw van een SAF-productieketen biedt tegelijkertijd kansen om de strategische autonomie van Europa te versterken. SAF kan in Europa worden gemaakt uit duurzame reststromen en uit hernieuwbare waterstof met een geschikte koolstofbron. Daarmee kan de luchtvaart niet alleen haar CO₂-uitstoot verder terugdringen, maar ook haar afhankelijkheid van fossiele import verkleinen en Europese industriële kennis, energievoorziening en productiecapaciteit versterken. Daarin ligt een sterke koppeling met strategische autonomie. Productie op Europese bodem is echter niet automatisch voldoende: in 2025 kwam 85% van de grondstoffen voor SAF die op EU-luchthavens werd geleverd van buiten de EU, waarvan 61% uit China.⁴ Een effectieve SAF-strategie moet daarom niet alleen inzetten op Europese productiecapaciteit, maar ook op voldoende toegang tot duurzame grondstoffen, hernieuwbare elektriciteit en de benodigde infrastructuur binnen Europa.

Nederland heeft sterke kaarten: de havens, raffinaderijen, chemische clusters, logistiek en kennisinstellingen kunnen worden verbonden in een SAF-toeleveringsketen met hoogwaardige werkgelegenheid en exportkansen. Vooral het Rotterdamse haven- en industriecluster en het Noord-Nederlandse industriecluster rond Delfzijl en de Eemshaven bieden hiervoor aanknopingspunten. Maar een koploperspositie is alleen robuust als Nederland niet de afhankelijkheid van olie vervangt door afhankelijkheid van geïmporteerde grondstoffen. Anders dreigt de afhankelijkheid van fossiele olie deels plaats te maken voor nieuwe afhankelijkheden in de SAF-toeleveringsketen.

De huidige SAF-productie steunt bijna volledig op HEFA: verwerking van gebruikte oliën en vetten tot vliegtuigbrandstof. De techniek is commercieel beschikbaar, maar duurzame afvaloliën en -vetten zijn schaars en ook andere sectoren vragen erom. Daarom zijn extra commerciële productieroutes nodig: bijvoorbeeld Alcohol-to-Jet (AtJ) en Fischer-Tropsch (FT) uit geschikte organische reststromen, en synthetische SAF op basis van hernieuwbare elektriciteit, water en koolstofbron. Die routes staan momenteel op uiteenlopende niveaus van technische en commerciële volwassenheid.⁵

Vooral synthetische SAF legt een groot beslag op hernieuwbare energie. In DESTINATION 2050 is voor 2050 circa 538 TWh aan hernieuwbare elektriciteit verwacht om 12,5 miljoen ton synthetische SAF te produceren voor vluchten die vertrekken van een Europese luchthaven. Dat is nodig om op Europese schaal aan ReFuelEU Aviation te voldoen.⁶ Uitgaande van een indicatief Nederlands aandeel van 6,5% in de Europese luchtvaartvraag, bedraagt de bijbehorende elektriciteitsbehoefte circa 35 TWh per jaar. Ter vergelijking: dat staat gelijk aan de jaarlijkse elektriciteitsproductie van bijna drie moderne kerncentrales of ongeveer 900 grote windturbines op zee.⁷

2 EASA, ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel over ReFuelEU-verplichtingen voor synthetische SAF (minimumaandelen voor 2030 en 2030–2031).

3 EASA, ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel SAF production capacities in the EU (stand van grootschalige projecten voor synthetische SAF in juni 2026)

4 European Union Aviation Safety Agency (EASA), ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel over de herkomst van SAF-grondstoffen en de Europese SAF-markt

5 SkyNRG en ICF, 2026 SAF Market Outlook (2026), hoofdstukken Executive Summary en SAF Capacity Outlook (HEFA-afhankelijkheid, beschikbaarheid van grondstoffen en ontwikkeling van alternatieve productietechnologieën).

6 E. S. van der Sman et al., DESTINATION 2050 – Roadmap, Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre en SEO Amsterdam Economics, rapportnr. NLR-CR-2024-416 (2025), hoofdstuk 2 en hoofdstuk 5, onderdeel Electricity demand (geraamde elektriciteitsbehoefte voor de productie van synthetische SAF in 2050).

7 E.S. van der Sman, J.A. Melkert en B. Peerlings, Energiebehoefte voor synthetische kerosine voor de Nederlandse luchtvaart in 2030 en 2050, Koninklijke NLR – Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, rapportnr. NLR-TR-2022-341 (oktober 2022), pp. 9–10, paragraaf 3.3 (Hoeveelheid windmolens en/of kerncentrales).



Een Nederlandse koplopersstrategie vraagt daarom om keuzes over waar productie, duurzame elektriciteit, water voor waterstof en koolstofbronnen het beste samenkomen. Risico's zijn hoge publieke kosten, concurrentie om grondstoffen en elektriciteit, vertraging van projecten en nieuwe importafhankelijkheid. Die risico's zijn beheersbaar met ketentransparantie, strikte duurzaamheidscriteria, technologiediversificatie en projectgerichte steun. Daarvoor is beter inzicht nodig in de beschikbaarheid en herkomst van duurzame grondstoffen, hernieuwbare elektriciteit, waterstof en koolstofbronnen, zowel binnen Nederland en Europa als daarbuiten. Door deze afhankelijkheden systematisch in kaart te brengen en mee te wegen bij de beoordeling van nieuwe SAF-projecten, kan gericht worden geïnvesteerd in productiecapaciteit die ook daadwerkelijk bijdraagt aan de strategische autonomie van Nederland en Europa.

Nederlandse kennis, productie en leveringszekerheid

Desalniettemin wordt er in Nederland wel degelijk SAF geproduceerd. Neste startte in 2025 in Rotterdam met een initiële capaciteit van 500.000 ton per jaar en voorziet uitbreiding tot 1,2 miljoen ton in 2027. SkyNRG nam in februari 2026 een definitief investeringsbesluit voor een SAF-fabriek in Delfzijl, die naar verwachting in 2028 in gebruik wordt genomen en een productiecapaciteit van 100.000 ton SAF per jaar zal hebben. Tegelijkertijd zijn plannen van Shell, bp en UPM in Rotterdam stopgezet of stilgelegd. Hoewel de bestaande Nederlandse SAF-productiecapaciteit groter is dan de hoeveelheid die in 2025 aan Nederlandse luchthavens werd geleverd, betekent dit niet automatisch dat Nederland in de eigen SAF-behoefte kan voorzien. De daadwerkelijke productie kan lager liggen dan de beschikbare capaciteit en de geproduceerde SAF wordt internationaal verhandeld. Productiecapaciteit op Nederlandse bodem biedt daarmee kansen voor de leveringszekerheid, maar vormt op zichzelf geen garantie voor de beschikbaarheid van SAF op de Nederlandse markt.

Vraag, capaciteit en financiering

Het probleem is daarmee niet eenvoudigweg te weinig vraag óf te weinig aanbod. SkyNRG en ICF verwachten mondiaal een vraag naar circa 12,8 miljoen ton SAF tegenover 18,5 miljoen ton aangekondigde capaciteit in 2030. Dat lijkt voldoende, maar aangekondigde capaciteit is geen gerealiseerde productie: projecten kunnen vertragen, uitvallen of hun productielijn aanpassen om te optimaliseren voor andere producten (zoals hernieuwbare diesel). Dezelfde studie voorziet juist een snel oplopend tekort na 2030, vanwege beperkte beschikbaarheid van grondstoffen voor HEFA.⁸

Ook in de EU is het beeld tweeledig: EASA telt voor 2030 3,7 miljoen ton capaciteit van bestaande, in aanbouw zijnde of definitief besloten projecten, tegenover circa 2,1 miljoen ton benodigde SAF op basis van biomassa. Voor synthetische SAF is die conclusie veel minder gunstig.⁹

Daarnaast maakt de prijs investeringen en afname lastig. EASA hanteert voor 2025 een referentieprij van € 1.925 per ton voor gangbare SAF uit biomassa, tegenover € 640 voor fossiele kerosine: ongeveer driemaal zo hoog.¹⁰ Voor synthetische SAF bedraagt de EASA-referentieprij zelfs € 7.520 per ton, al is die waarde een verwachting en géén gemeten marktprijs.¹¹ Langjarige afnamecontracten, voldoende voorspelbare opbrengsten en financiering van de eerste commerciële fabrieken zijn daarom cruciaal. Juist bij de eerste commerciële fabrieken voor synthetische SAF vormen de hoge investeringskosten en onzekerheid over toekomstige opbrengsten een belemmering voor definitieve investeringsbesluiten. Tijdelijke

⁸ SkyNRG en ICF, 2026 SAF Market Outlook (2026), hoofdstukken Executive Summary en SAF Capacity Outlook (mondiale SAF-vraag, verwachte productiecapaciteit en mogelijke tekorten na 2030).

⁹ EASA, ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel SAF production capacities in the EU (Europese productiecapaciteit en benodigde hoeveelheden SAF in 2030).

¹⁰ EASA, ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel over referentieprijen van vliegtuigbrandstoffen, tabel 14 (referentieprijen voor SAF uit biomassa en fossiele kerosine).

¹¹ EASA, ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdeel over referentieprijen van vliegtuigbrandstoffen, inclusief tabel 14 en de toelichting op de kostenraming voor synthetische SAF.

publieke risicodeling, bijvoorbeeld via garanties of contracten die meer opbrengstzekerheid bieden, kan helpen deze financieringsdrempel te verlagen. Ook Europese initiatieven zoals de eSAF Early Movers Coalition en Project SkyPower kunnen bijdragen aan het samenbrengen van producenten, afnemers en financiers en het versnellen van investeringen.

Van productie tot vliegtuig: praktische belemmeringen

Een knelpunt bij het gebruik van de bestaande brandstofinfrastructuur verdient snelle aandacht. Via het *Central European Pipeline System* (CEPS), het internationale pijpleidingennetwerk voor onder meer civiele en militaire luchthavens, wordt een aanzienlijk deel van de vliegtuigbrandstof geleverd. Doordat brandstofstromen zich binnen dit netwerk vermengen, kan de ingebrachte SAF niet afzonderlijk worden gevolgd tot aan de uiteindelijke bestemming. Dit vormt een knelpunt voor de erkenning van SAF binnen de Nederlandse toepassing van het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS). Om hiervoor een oplossing te vinden, onderzochten NLR en studio Gear Up in 2025, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, onder meer hoe SAF-leveringen administratief kunnen worden aangetoond, gekoppeld aan fysieke invoeding, geleverde volumes en duurzaamheidskenmerken.¹²

Daarnaast is de klimaatimpact van luchtvaart groter dan alleen CO₂: ook zogenaamde niet-CO₂ effecten, zoals condensatiestrepen of *contrails*, spelen daarbij een belangrijke rol. De samenstelling van SAF verlaagt roetuitstoot en daarmee de levensduur, en dus het klimaat effect, van die condensatiestrepen. Onderzoek van NLR laat zien dat de effecten verschillen per brandstoftype (SAF met of zonder aromaten), bijmengpercentage en vluchtomstandigheden; gerichte inzet kan extra klimaatvoordeel opleveren, maar vergt nadere metingen en validatie.¹³ Naast de brandstofsamenstelling kunnen ook operationele keuzes bijdragen aan het beperken van niet-CO₂-klimaat effecten. Zo kan worden onderzocht onder welke vlucht- en weersomstandigheden de gerichte inzet van SAF de grootste klimaatwinst oplevert. Dit vraagt om aanvullend onderzoek naar de wisselwerking tussen brandstofeigenschappen, operationele omstandigheden en condensatiestreepvorming.

Een andere technische noodzaak is onderzoek naar hogere bijmengpercentages en uiteindelijk 100% SAF. De Europese verplichting van 70% SAF in 2050 kan onder de huidige brandstofspecificaties niet zonder meer worden ingevuld. De toegestane menggrenzen voor SAF, momenteel 50%, vormen daarbij nog een beperking. Om deze begrenzing weg te nemen en hogere aandelen – uiteindelijk tot 100% SAF – veilig toe te passen, is aanvullend onderzoek, testen en certificatie nodig.¹⁴

Prioritaire acties: wat kunnen Kamer en kabinet nu doen?

1. Behoud het Europese SAF-mandaat en zorg voor een geleidelijker groeipad. Houd vast aan de doelstellingen van de ReFuelEU Aviation verordening, inclusief het specifieke submandaat voor synthetische SAF. Vraag het kabinet om in Europees verband te pleiten voor een jaarlijkse, geleidelijke verhoging van de bijmengpercentages, in plaats van de huidige vijfjaarlijkse stappen. Dit zorgt voor een betere aansluiting tussen de groei van de vraag en de opschaling van productiecapaciteit, biedt investeerders meer zekerheid en verkleint het risico op tekorten, plotselinge prijsstijgingen en andere marktschokken, zonder de Europese doelen af te zwakken.

¹² Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre en studio Gear Up, Administration of SAF Deliveries via the CEPS, rapportnr. NLR-CR-2025-305-RevEd-1 (november 2025), managementsamenvatting en aanbevelingen over administratieve erkenning van SAF-leveringen via CEPS.

¹³ Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre, Influence of H₂ and the Composition of SAF on Non-CO₂ Climate Effects, rapportnr. NLR-CR-2024-211-RevEd-3 (juli 2025), hoofdstukken over de invloed van SAF-samenstelling, bijmengpercentages en vluchtomstandigheden op niet-CO₂-klimaat effecten, en de conclusies over gerichte inzet van SAF.

¹⁴ E. S. van der Sman et al., DESTINATION 2050 – Roadmap, Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre en SEO Amsterdam Economics, rapportnr. NLR-CR-2024-416 (2025), hoofdstuk 7, onderdeel SAF and sustainable energy sources (brandstofspecificaties, menggrenzen en toepassing van 100% SAF).



2. Neem concrete investeringsbelemmeringen voor SAF-productie weg. Vraag het kabinet om samen met producenten, afnemers en financiers de belangrijkste knelpunten voor Nederlandse geavanceerde en synthetische SAF-projecten niet alleen in kaart te brengen, maar ook gericht aan te pakken. Denk aan vergunningverlening, toegang tot hernieuwbare elektriciteit en duurzame koolstofbronnen, langjarige afnamecontracten en financiering. Onderzoek daarbij welke tijdelijke vormen van publieke risicodeling, zoals garanties of contracten die meer opbrengstzekerheid bieden, nodig zijn om investeringen in nieuwe commerciële SAF-productiecapaciteit mogelijk te maken. Sluit hierbij aan op bestaande Europese initiatieven, zoals de eSAF Early Movers Coalition, en benut de betrokkenheid van Nederlandse bedrijven bij Project SkyPower.¹⁵

3. Maak de bijdrage van SAF aan strategische autonomie meetbaar. Vraag het kabinet om inzichtelijk te maken welke duurzame grondstoffen, hernieuwbare elektriciteit, waterstof en koolstofbronnen Nederland en Europa zelf kunnen leveren en waar kwetsbare importafhankelijkheden bestaan. Betrek deze inzichten bij de beoordeling en ondersteuning van nieuwe SAF-projecten, zodat investeringen niet alleen bijdragen aan extra duurzame productiecapaciteit, maar ook aan een sterkere Europese energievoorziening en vermindering van strategische afhankelijkheden.

4. Zorg voor werkbare erkenning van SAF-leveringen via CEPS. Vraag het kabinet om de stand van zaken rond de erkenning van SAF-leveringen via het *Central European Pipeline System* (CEPS) in kaart te brengen en eventuele resterende belemmeringen gericht weg te nemen. Werk hiervoor samen met de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa), betrokken lidstaten en de Europese Commissie aan een controleerbare en Europees geharmoniseerde methode voor administratieve toerekening, waarbij de fysieke invoeding van SAF, traceerbaarheid en het voorkomen van dubbeltelling zijn geborgd.

5. Versnel toepassing en onafhankelijke kennisontwikkeling. Investeer gericht in onafhankelijk onderzoek en demonstratie naar de veilige toepassing van hogere SAF-bijmengpercentages, uiteindelijk tot 100% SAF. Richt dit onderzoek daarnaast op de invloed van brandstofsamenstelling op emissies en niet-CO₂-klimaat effecten, zoals condensatiestrepen, en op operationele maatregelen waarmee de klimaatwinst van SAF verder kan worden vergroot. Zo kunnen technologische ontwikkeling, operationele veiligheid en vermindering van de totale klimaatimpact van luchtvaart in samenhang worden gerealiseerd.

¹⁵ European Union Aviation Safety Agency (EASA), ReFuelEU Aviation Annual Technical Report 2026: 2025 in Review (2026), onderdelen over Europese initiatieven ter ondersteuning van synthetische SAF en de Nederlandse SAF-markt; zie tevens Europese Commissie, EU launches Early Movers' Coalition to accelerate sustainable aviation fuel uptake (4 december 2025), en Project SkyPower, Who's on board? (deelnemende bedrijven en organisaties).



Accelerating
the future
of aerospace

Over Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

NLR is ruim 100 jaar een ambitieuze toegepast onderzoeksorganisatie, gedreven om te blijven vernieuwen ten behoeve van een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart. Op objectieve en onafhankelijke wijze leggen we nu het fundament voor een toekomstgericht betekenisvolle, maatschappelijke impact.

In een snel veranderende wereld zijn de behoeftes op het gebied van mobiliteit en stabiliteit continu in beweging. Bewust van de maatschappelijke urgentie, zorgt NLR ervoor dat kansrijke concepten snel het daglicht zien en transformeren in disruptieve oplossingen dan wel incrementele verbeteringen. Dat kunnen we door de combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en de inzet van onze toonaangevende onderzoeksfaciliteiten. Daarbij vormt NLR in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbruggen we de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk.

NLR neemt het voortouw om Nederlandse en Europese doelstellingen te realiseren. Met onze partners werken we daarbij hard aan een veerkrachtig en duurzaam mobiliteitssysteem, en ondersteunen we de Nederlandse Defensie op alle militaire domeinen waarbij ruimtevaart en cyberspace een alsmaar prominenter rol vervullen. Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en onze twee satellietvestigingen draagt NLR zo bij aan een veilige en duurzamere maatschappij, waarbij we de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven verstevigen.

Voor meer informatie, ga naar www.nlr.org.