

Innovatietraject naar betaalbare en grootschalige SAF-productie

Position paper TNO voor de rondetafel over Sustainable Aviation Fuel, op 4 november 2026

Auteur: André Faaij, Wetenschappelijk directeur TNO Energie & Materiaaltransitie, hoogleraar energiesysteemanalyse UU & RUG

Inleiding

Ter voorbereiding op de rondetafel heeft de commissie Infrastructuur en Waterstaat de deelnemers de volgende vraag gesteld: waarom komt de productie van Sustainable Aviation Fuel (SAF) nog niet voldoende van de grond? SAF is een duurzamer alternatief voor fossiele vliegtuigbrandstof, geproduceerd uit hernieuwbare grondstoffen. Dit position paper van TNO geeft enkele oplossingsrichtingen, met bijzondere aandacht voor de bijdrage die onderzoek en innovatie (R&I) kunnen leveren.

Wat is er nodig om de productie van SAF te stimuleren?

- 1. Versnel innovatie zodat volumes groeien en kosten dalen**
- 2. Zet in op een combinatie van technologieën**
- 3. Vergroot biobased routes**
- 4. Werk aan leveringszekerheid via productie én import**
- 5. Benut kansen voor Nederland als poort van Europa**

1. Versnel de leercurve

Cruciaal voor SAF is dat de volumes sneller groeien en de kosten snel dalen; innovatie en het zo snel mogelijk doorlopen van de leercurve is daarvoor de motor. Het perspectief is veelbelovend; kostenpariteit kan op termijn al rond de 80 USD/barrel liggen.

De leercurve voor SAF realiseren vereist:

- › Voortdurende innovatie; procesoptimalisatie, integratie;
- › Schaalvergroting; vergroten van de marktvraag en grotere productie-eenheden;
- › Internationale samenwerking (vooral binnen de EU) voor “burden sharing” van de R&D kosten en het behalen vereiste schaal en kapitaalbehoefte.

2. Zet in op een combinatie van technologieën

Bij SAF gaat het niet om één technologie maar om meerdere opties die in combinatie kunnen bijdragen: biobased, CCUS, inzet groene waterstof. Combineren van biobased economy opties (BBE), CO₂ als feedstock in combinatie met groene waterstof en directe elektrificatie levert synergie, efficiencywinst en flexibiliteit op voor de “raffinaderijen” van de toekomst. Dit kan stap voor stap worden opgebouwd binnen de bestaande infrastructuur van de (zee)havens en raffinaderijen.

3. Vergroot biobased routes

Biobased routes zijn cruciaal, vooral op kortere en middellange termijn en een structureel duurzaam onderdeel voor de lange termijn. Het vergroten van het aanbod aan duurzame biomassa is mogelijk en wenselijk. Zie hiervoor ook de nieuwe biobased grondstofstrategie van EZK) met win/win aspecten zoals herbebossing, klimaatadaptatiemaatregelen en robuustere land- en bosbouw. Veel technologie voor efficiënte omzetting van biomassa in brandstof en chemicaliën is verevorderd in ontwikkeling en dicht bij marktgang. Diverse routes maken ook realisatie van negatieve emissies mogelijk (BECCS).

4. Werk aan leveringszekerheid via productie én import

Naast dat we (de EU) zelf een kritische basis moeten kunnen produceren, is import van duurzame energie en koolstof belangrijk. Dit maakt de energievoorziening veel minder afhankelijk van olie- en gasimport. Import van duurzame energie kan in de vorm van biomassa, maar ook van bijvoorbeeld groene methanol. Methanol is efficiënt te transporteren, efficiënt op te slaan en te leveren via bevoorradingsketens zoals eMeOH of bioMeOH die goed verspreid zijn. MeOH gemaakt van houtresten uit Canada, bagasse uit Brazilië, zonne-energie en DAC uit Noord-Afrika of het Midden-Oosten, etc. Dit zorgt in de tijd voor een veel diversere set leveranciers en daarmee veel betere leveringszekerheid en stabielere prijzen.

5. Benut kansen voor Nederland als poort van Europa

Nederland heeft veel van de cruciale vestigingsfactoren om een speler van formaat te worden. Kerosine, Jet A1, JP8 zijn heel belangrijk voor Nederland. Met de haven van Rotterdam zijn wij een van de grootste exporteurs ter wereld: de poort van Europa. Ook in een duurzame toekomst blijft die havenfunctie met het bijbehorende (veranderende) chemisch industriële complex belangrijk.

Afkortingen:

BBE – biobased economy opties

BECCS – Bioenergy with Carbon Capture and Storage (bio-energie met afvang en opslag van CO₂)

bioMeOH – biomethanol

CCUS – Carbon Capture, Utilisation and Storage (afvang, gebruik en opslag van CO₂)

DAC – Direct Air Capture (directe afvang van CO₂ uit de lucht)

eMeOH – e-methanol (synthetische methanol geproduceerd met hernieuwbare elektriciteit)

Jet A-1 – internationale standaard voor kerosine voor de burgerluchtvaart

JP-8 – militaire vliegtuigbrandstof op kerosinebasis

EZK – Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

SAF – Sustainable Aviation Fuel (duurzame vliegtuigbrandstof)

RDDD – Research, Development, Demonstration and Deployment (onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en uitrol)

RUG – Rijksuniversiteit Groningen

R&I – Research & Innovation

TNO – Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

UU – Universiteit Utrecht

Contactpersoon: Tim Kreuk, manager Public Affairs (tim.kreuk@tno.nl)