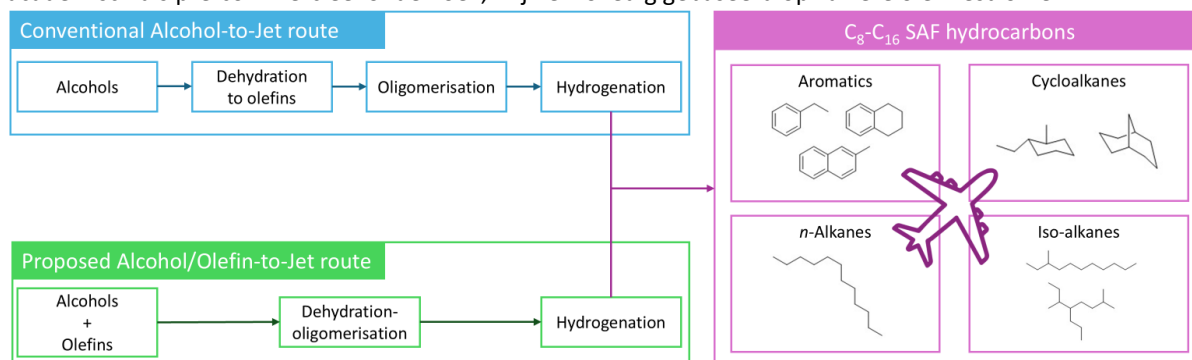


Coach Jarne Van Aubel	Supervisor(s) prof. dr. ir. An Verberckmoes prof. dr. ir. Joris Thybaut	Funding FWO
---------------------------------	--	-----------------------

Het effect van de katalysatoreigenschappen bij de omzetting van gemengde C2 alcohol/olefine-stromen naar SAF-componenten

Probleemstelling

Hoewel momenteel slechts 1% van het globale verbruik van vliegtuigbrandstof kan worden geclassificeerd als duurzame vliegtuigbrandstof (SAF), en de productiekost van SAF drie tot vijf keer hoger is dan die van conventionele kerosine, zal SAF toch onmisbaar zijn voor het behalen van de EU-klimaatdoelstellingen.¹ Om de uitrol te versnellen voert de Europese Commissie via het ReFuelEU Aviation-initiatief verplichte bijmengverplichtingen in, waarbij SAF tegen 2050 70% van alle vliegtuigbrandstof op EU-luchthavens moet uitmaken.² Onder de goedgekeurde routes volgens ASTM D7566 behoort het Alcohol-to-Jet (AtJ) proces tot de meest veelbelovende opties.³ Bestaande commerciële AtJ-technologieën zijn echter volledig afhankelijk van gezuiverde alcoholstromen, zie Figuur 1. Ook is SAF-productie via oligomerisatie, zoals gerapporteerd in zowel academisch als pre-commercieel onderzoek, vrijwel volledig gebaseerd op zuivere olefinestromen.

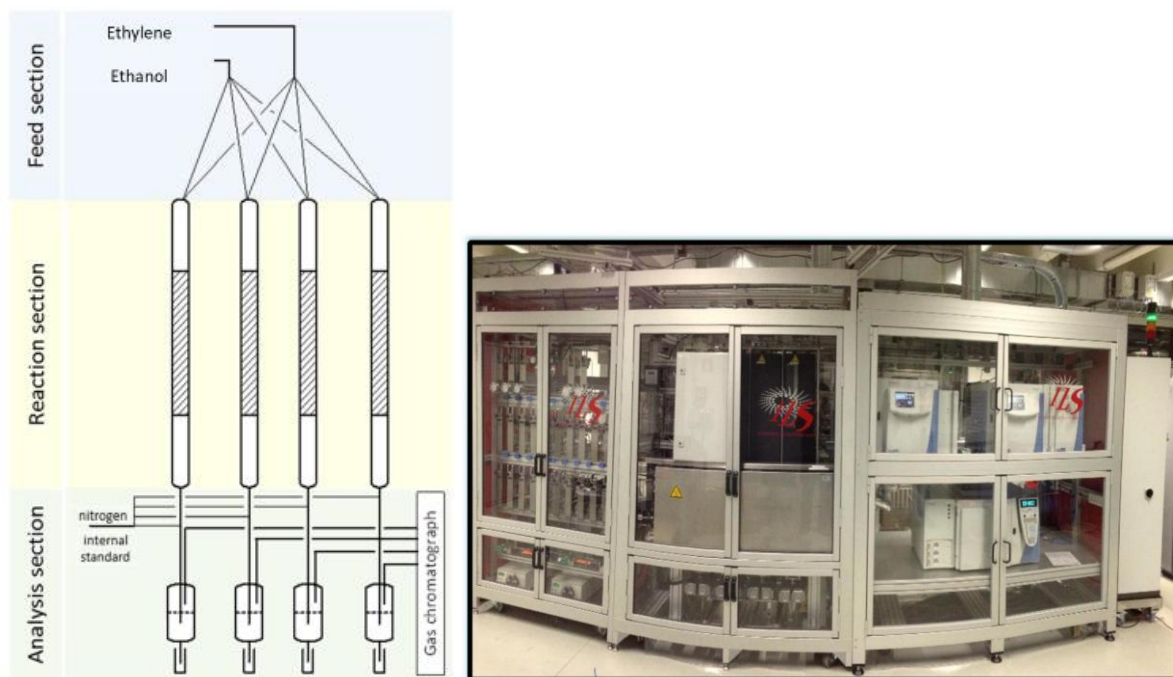


Figuur 1: Conventionele AtJ en voorgestelde AOTJ route

In deze masterproef wordt een nieuwe, innovatieve Alcohol/Olefin-to-Jet (AOTJ) route waarbij SAF-componenten rechtstreeks worden geproduceerd uit gemengde C2 alcohol/olefine-stromen met behulp van een éénstaps dehydratie-(co-)oligomerisatietechnologie onderzocht, zie Figuur 1. Heterogene, mesoporeuze, Ni-bevattende zeolieten vertonen veelbelovende katalytische activiteit, selectiviteit en stabiliteit.⁴ Om de selectiviteit richting SAF-componenten te verhogen kan de zeolietstructuur worden aangepast, bijvoorbeeld door mesoporiën te introduceren.⁴ Dit gaat echter soms gepaard met een vermindering van de stabiliteit van de katalysator. Het vinden van een optimale balans tussen selectiviteit, activiteit en stabiliteit blijft daarom essentieel.

Doelstelling

Het doel van deze masterproef is om inzicht te verwerven in het effect van katalysatoreigenschappen op de katalytische selectiviteit, activiteit en stabiliteit in een éénstaps dehydratie-(co-)oligomerisatietechnologie richting SAF-componenten. Hiervoor zal een commercieel zeoliet (ZSM-5, Beta of Y) worden geselecteerd, waarbij zowel de zuursterkte als de graad van mesoporisatie systematisch worden gevarieerd en onderling vergeleken. Daarnaast zal ook onderzocht worden hoe de hoeveelheid Ni en de gebruikte beladingsmethode, Incipient Wetness Impregnation (IWI) versus Ion Exchange (IEX), de prestaties van de katalysatoren beïnvloeden. Vervolgens worden de katalysatoren getest onder een referentieconditie (temperatuur, totaal druk, ethyleen/ethanol-ratio) in de high-throughputreactor van het LCT (Figuur 2) om experimentele katalytische data te verzamelen. Stabiliteiten van meer dan 20 uur time-on-stream (TOS) en selectiviteiten naar SAF-componenten van boven de 85% worden beoogd. Ten slotte zullen de katalysatoren uitgebreid worden gekarakteriseerd.



Figuur 2: Schematische (links) en werkelijke (rechts) voorstelling van de high-throughputreactor van het LCT

Programma

Literatuurstudie

Mesoporisatie van commercieel zeoliet (ZSM-5, Beta of Y) met verschillende zuursterkte, en belading met Ni d.m.v. IWI en IEX

Screening van katalysatoren bij referentiecondities (20 bar, 120 °C, 3:1 ethyleen/ethanol-ratio)

Karakterisering van katalysatoren door middel van verschillende technieken (XRD, ICP-OES, N₂-sorptie, NH₃-TPD en SEM)

Referenties

1. Martulli, A. *et al. Nat. Commun.* **16**, 11619 (2025).
2. European Union Aviation Safety Agency. European Aviation Environmental Report 2025 (2025).
3. Holladay, J. *et al. Sustainable Aviation Fuel: Review of Technical Pathways* (2020).
4. Hulea, V. *Catal. Sci. Technol.* **15**, 4612–4631 (2025).