



Bærekraftig flydrivstoff SAF

Fossilfri luftfart, forsyningssikkerhet og verdiskaping

Veien mot investeringsbeslutning for neste generasjons SAF produksjon
v/ Arvid Løken, Avinors bærekraftsavdeling



Norge og norsk luftfart har vært tidlig ute



SAS omtaler jet bio-drivstoff i årsrapporten
2000



Første flygninger i
Norge
2014



Avinor Oslo airport
#1 HUB
2016



Norsk omsetningskrav
først i verden
2020



Norwegian investerer i
norsk produksjon
2023



2013
Stort biojet-prosjekt



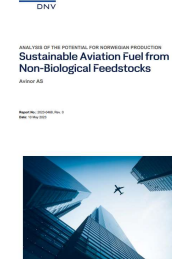
2017
Mulige virkemidler



2021
SAF-program



2023
Non-bio SAF



Europeisk omsetningskrav

- Europeisk omsetningskrav fra 1. januar 2025
- Norge inntil videre på 0,5% som i dag
- Reduksjonsmål fra 2030 i ICAO
- Det vil trengs kraftig økning i produksjon fra 2030, primært fra nye typer innsatsfaktorer

Minimum shares of SAF and synthetic aviation fuel required in the EU

	2025	2030	2032	2035	2040	2045	2050
SAF	2%	6%	6%	20%	34%	42%	70%
Synthetic aviation fuel	-	1.2%	2%	5%	15%	20%	35%

Dagens SAF

Brukt matolje og animalske fettstoffer (B-råstoff)

Morgendagens SAF

E-fuels (RFNBO)	Grønt H ₂ og CO ₂
Resirkulert karbondrivstoff	Ikke-resirkulerbart avfall
Avansert biodrivstoff (A-råstoff)	Sidestrømmer fra skogen

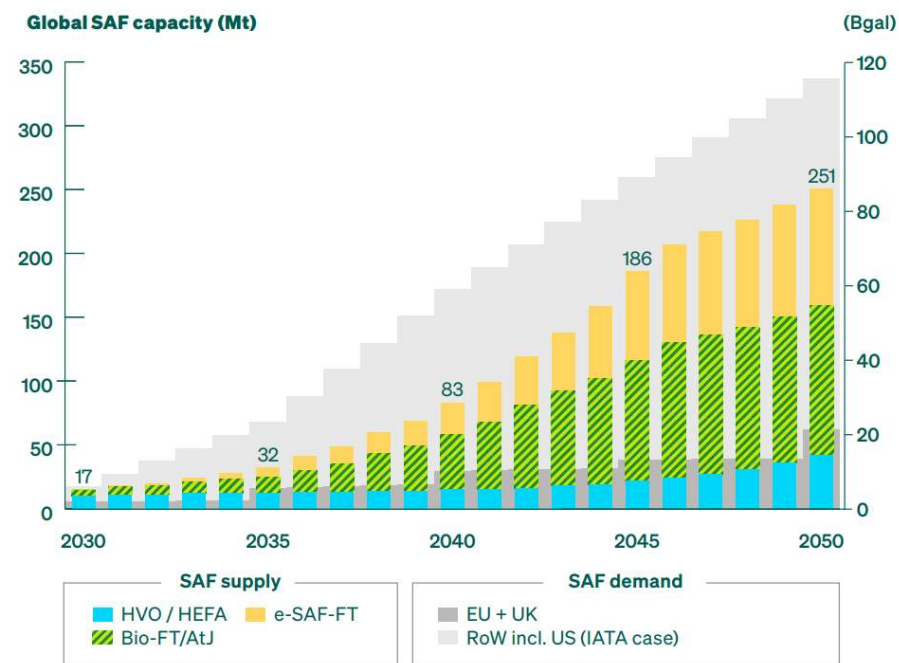


Figure 9: Global SAF capacity ramp up until 2050 based on rapid technology deployment and feedstock constraint

Kilde: SkyNRGs market outlook

SAF: Mulighet for verdiskaping i Norge og Norden

Norge godt posisjonert

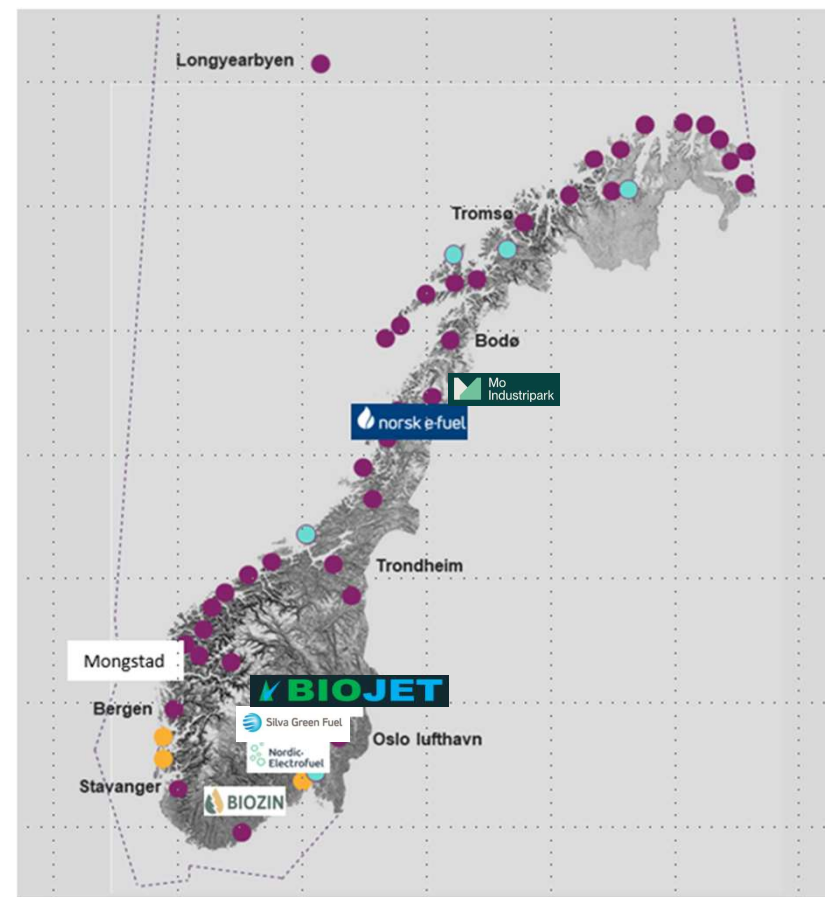
- Sidestrømmer fra skogen
- Høy fornybar-andel i elmiksen

Interessante prosjekter

- Flere prosjekter som har kommet langt
- FOAK

Fremtidens SAF-produksjon

- Efuels
- Sidestrømmer fra skogen
- Resirkulert karbondrivstoff



SAF produksjon – kortfattet status for de norske prosjektene

- efuels / e-SAF

Prosjekt	Type drivstoff / innsatsfaktorer	Planlagt oppstart	Planlagt produksjonsvolum	Lokasjon og partnere	Status	Offentlig støtte
Norsk E-fuel	RFNBO: grønt hydrogen og CO2	Produksjon fra 2028, mulig forsinkelse pga pågående avklaring på sentralnettet	30.000 tonn fra oppstart. 150.000 tonn fra 2030 (produksjon fra 2 anlegg senest 2030)	Mosjøen fra start. Hydrogen fra Gen2Energy, CO2 m/tog. Portefølje med 3 aktive prosjekter i Norden.	Sikrer sites Detaljert FEED-studie igangsatt (>100 mill) Forpliktende offtake i 10 år.	1,5 mill fra Innovasjon Norge. Noe SkatteFUNN.
Nordic Electrofuels	RFNBO: grønt hydrogen og CO2	Produksjon fra 2027	8.000 tonn fra start (kommersiell pilot). Neste 40.000 tonn. Fullskala ca 160.000 tonn. 70% SAF; ca 150.000 t.	Herøya fra start. CO2 fra industriaktør, produsere H2 selv. Har i tillegg en portefølje på 6 prosjekter i Norge i ulike faser, med mål om å produsere 1 mrd liter innen 2036.	Planlegger FID i første del av 2026. Gjennomført FEED-studie (>100 mill). Forpliktende offtake i 10 år med P2X-Europe.	EU Innovation Fund: MEUR 40 (samt Skattefunn og IN Miljøteknologi-ordning 3,5 mill).
SMA Minerals / Infinium	RFNBO; grønt hydrogen og CO2	Trinn 1 i 2028/29. Trinn 2 i 2031/32.	90.000 tonn pr år samlet.	Mo Industripark, Mo i Rana	FID første fase kalkproduksjon i 2025. FID efuels-produksjon i 2025 (under forutsetning av tildelt nettkapasitet).	

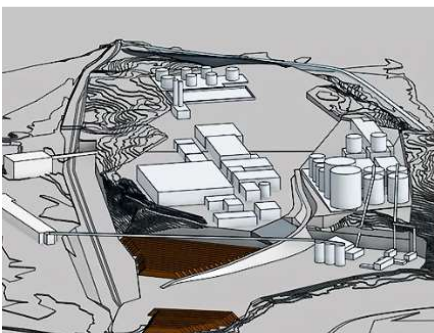
SAF produksjon – kortfattet status for de norske prosjektene

- sidestrømmer fra skog, husholdningsavfall m.m.

Prosjekt	Type drivstoff / innsatsfaktorer	Planlagt oppstart	Planlagt produksjonsvolum	Lokasjon og partnere	Status	Offentlig støtte
Silva Green Fuel	En bio-olje fra sidestrømmer fra skog som vil kunne gå blant annet til SAF	Planlagt oppstart tidligst 2028-2030. Plan om å øke til flere anlegg.	Ca 100 mill liter rå-olje / anlegg. Jobber med plan for at opp mot 50% kan bli SAF.	Tofte. Jobber også med andre lokasjoner.	Demo-anlegg i drift (investert EUR 100 mill). Videre teknologiutvikling pågår. Videre framdriftsplan fastsettes av ny (del)eier.	116 mill fra Enova. 500.000 i søknadsstøtte. Samt Skattefunn (14 mill)
Biozin / Equinor	Produksjon av bio-metanol basert på sidestrømmer fra sagbruks- og skogsindustrien. Ser på CCS som del av løsning.	2030/2031	110.000 tonn metanol pr år. Metanol kan på sikt potensielt videreutvikles til SAF.	Åmli	Biozin og Bergene Holm har inngått et samarbeid med Equinor fra april 2024. Mulighetsstudie pågår.	<i>EU Innovation Fund: MEUR 75</i> <i>Enova: MNOK 507 (Begge tildelingene er kansellert.)</i>
Biojet	Avansert biodrivstoff hvorav 75% SAF, basert på sidestrømmer fra skog og sagbruk.	Produksjon fra 2029/2030	35.000 tonn biodrivstoff første år. 70.000 tonn ved full produksjon (2032).	Ringerike. Leier arealer av Treklyngen og har inngått råvare-avtaler. Flere anlegg vurderes i utlandet.	FEED-studie planlagt startet 2025 etter kapitalutvidelse som pågår i 2024.	Enova: ca 10 mill i forprosjektstøtte
Equinor	Ikke-resirkulerbart avfall (kommersielt / kommunalt), samt bio (A-råstoff). Ser på CCS som del av løsning.	2031/32	Ca 100 mill liter SAF	Mongstad	Forventer FID i 2028.	

Men ingen investeringsbeslutninger...

Biozin-prosjektet stanset – vurderer alternativer



Etter omfattende teknologi-testing og nye kostnadsberegninger har Shell besluttet å stanse investering i anvendelse av IH2-teknologien som ligger til grunn for Biozin-prosjektet i Åmli. Shell vil nå jobbe sammen med Biozin og Bergene Holm for å vurdere om bio-prosjektet kan videreføres på andre måter, men det er allerede klart at om lag halvparten av de ansatte i Biozin mister jobben.

– Vi er dessverre ikke kommet dit at vi har nødvendig trygghet rundt kostnader og fremtidige inntekter til å sette i gang bygging av et fullskala-anlegg basert på IH2-teknologien. Vi ønsker nå å arbeide videre med Biozin og Bergene Holm for å se på andre muligheter i Åmli, sier Andrew Murfin, leder for Shells globale avdeling nye drivstofftyper.

Statkraft spisser strategien for videre vekst

27 JUN., 2024

Statkraft prioriterer vekst i kjernevirksomheten og justerer porteføljen gjennom utvalgte nedslag.

#Pressemeldinger

Statkraft vil prioritere investeringer i norsk vannkraft og markedsoperasjoner, samt vekst innen sol, vind og batterier i Europa og utvalgte markeder internasjonalt. Statkraft vil fortsatt satse på havvind og hydrogen, men planlegger å selge seg ut av fjernvarme og vil finne nye investorer i biodrivstoffselskapet Silva Green Fuel og ladeselskapet Mer.



BP shuns renewables in return to oil and gas

26 February 2025

Share Save

Simon Jack and Faarea Masud

Business editor and business reporter, BBC News



The move comes as rivals Shell and Norwegian company Equinor have also scaled back plans to invest in green energy and US President Donald Trump's "drill baby drill" comments have encouraged investment in fossil fuels.

Behov for risikoavlastning...

First-Of-A-Kind

Komplekse prosjekter med risiko på pris, innsatsfaktorer og teknologi

First Mover Disadvantage

SAMFERDSEL

Ser du industrimuligheten, Nygård?

Luftfarten trenger nytt drivstoff for å nå målet om fossilfri luftfart i 2050. Det ligger ressursmessig svært godt til rette for produksjon i Norge.



Trenger risikoavlastning

Men vi må fra prosjekt til produksjon i full skala. Mange nye grønne næringer lar vente på seg på grunn av kostnadsvekst, svak krone og høy inntjening i blant annet olje og gass.



– Vi skal ikke bare bygge mer av noe vi har fra før. Det trengs helt ny teknologi for å produsere drivstoff med nye innsatsfaktorer, skriver Abraham Foss (t.v.), Stig Schjølset, Sissel M. Skoghaug og Erik Lahnstein. Foto: Catchlight, Privat, Trond Isaksen og Moment Studio

For SAF og andre områder der det skal bygges noe helt nytt, kommer betydelig risiko på toppen av dette. Resultatet er at investeringer utsettes og prosjekter avvikes.

Omsetningskrav ikke tilstrekkelig for neste gen. produksjon

- Omsetningskrav er veldig viktig, men:
 - Sikrer ikke produksjon i Norge
 - Gir ikke insentiv til neste generasjons drivstoff
 - Gir ikke risikoavlastning for ny teknologi / FOAK
- Oppfattes av mange å være en viss regulatorisk / politisk risiko
 - Fint med felles europeisk omsetningskrav, men er det 100% «fast fisk»?
 - Hva vil skje om det ikke blir tilstrekkelig produksjon?
 - Drivstoffleverandørenes rolle
- Produksjon i Norge
 - Implementering i Norge av ulike typer EU-regelverk
 - Størrelse og innretning på omsetningskrav (for luftfart) framover

SAF – kunnskapsunderlag sendt dept



Adresseinformasjon fylles inn ved ekspedering. Se mottakerliste nedenfor.

Vår ref.

24/08562-1

Vår dato:

12.12.2024

Deres ref.

Deres dato:

Vår saksbehandler:

Arvid Løken

Kunnskapsunderlag om produksjon av avansert biodrivstoff og bærekraftig flydrivstoff SAF i Norge

Hurdalsplattformen har et høyt ambisjonsnivå når det gjelder avansert biodrivstoff. I tillegg kjenner vi til at departementene arbeider med å svare ut Stortingsvedtakene om produksjon av bærekraftig drivstoff og avansert biodrivstoff fra behandlingen av «Bærekraftig og sikker luftfart – Nasjonal luftfartsstrategi» fra våren 2023:

- Vedtak 632 «Stortinget ber regjeringen legge frem en plan for hvordan Norge kan få en ledende posisjon i produksjon av bærekraftig drivstoff, slik at Norge er godt posisjonert gjennom et industrielt miljø når innblandingskravene blir innført i EU, og komme tilbake til Stortinget på egnet måte.»
- Vedtak 633 «Stortinget ber regjeringen raskt legge fram en plan for å øke produksjonen av avansert biodrivstoff i Norge.»

Produksjon av avansert biodrivstoff og andre typer bærekraftig flydrivstoff SAF (Sustainable Aviation Fuel) i Norge

12. desember 2024

Sammendrag

Luftfarten er, sammenlignet med for eksempel sjøfart, veitransport og industri, en utpreget karbon-intensiv sektor, og vanskeligst-å-dekarbonisere (hardest-to-abate). Biodrivstoff og andre typer bærekraftig flydrivstoff som kan blandes inn med fossilt drivstoff vil være helt avgjørende for å nå målet om at sektoren skal bli fossilfri innen 2050.

Norge og norsk luftfart har vært tidlig ute med å ta i bruk avansert biodrivstoff. Med økende innfasing gjennom omsetningskrav både i Europa og Norge, og ambisjoner både fra flyselskaper og andre om å kutte utslipp, vil behovet for avansert biodrivstoff og andre typer bærekraftig flydrivstoff SAF (Sustainable Aviation Fuel) øke kraftig i årene framover. Det forventes at andre transportsegmenter som veitrafikk i økende grad elektrifiseres, mens luftfarten vil ha et sterkt økende behov for bærekraftig drivstoff.

Dagens innsatsfaktorer i produksjon for biodrivstoff er brukt matolje og slakteavfall. På grunn av begrensninger på tilgang av disse, synes det å være enighet om at det aller meste av fremtidens produksjon av bærekraftig drivstoff må komme fra andre innsatsfaktorer som erønt biotransfer¹ og

SAF produksjon – kortfattet status for de norske prosjektene - sidestrømmer fra skog, husholdningsavfall m.m.

Prosjekt	Type drivstoff / innsatsfaktorer	Planlagt oppstart	Planlagt produksjonsvolum	Lokasjon og partnere	Status	Offentlig støtte
Silva Green Fuel	En bio-olje fra sidestrømmer fra skog som vil kunne gå blant annet til SAF	Planlagt oppstart tidligst 2025-2026. Plan om å øke til flere anlegg	Ca 100 mill liter rå-olje / anlegg, jobber med plan for et opp mot 50% kan til SAF.	Tofte. Jobber også med andre lokasjoner.	Demonstreringsanlegg bygd (investert EUR 100 mill). Testing og videre utvikling av teknologi pågår. FID forventet i 2026.	115 mill fra Enova. 500.000 i skattestatutte. Samt Skatteform (14 mill)
Biozin	Produksjon av bio-metanol basert på sidestrømmer fra sagbruks- og skogindustrien	2030	100.000 tonn metanol pr år. Metanol kan på sikt potensielt videreføres til SAF.	Åmli	Shell trakk seg våren 2023. Annonerte april 2024 at Biozin og Bergene Holm har inngått et samarbeid med Equinor.	EU Innovation Fund: MEUR 75 Enova MNOK 507 (Øyegge Rådningene er kansellert.)
Biojet	Avansert biodrivstoff hvorav 75% SAF, basert på sidestrømmer fra skog og sagbruk.	Produksjon fra 2028/2029	35.000 tonn biodrivstoff første år, 70.000 tonn ved full produksjon (2031).	Ringerike. Leier anealer av Trebryggen og har inngått råvare-avtaler. Flere anlegg vurderes i utlandet.	FEED-studie planlagt startet 2025 etter kapitalutvikling som pågår i 2024.	10 mill fra Enova
Equinor	Ikke-resirkulært avfall (kommunalt / kommunalt), samt bio (Avrøst). Ser på CCS som del av løsning.	2031	Ca 100 mill liter	Morgstet	Forventer FID i 2026.	



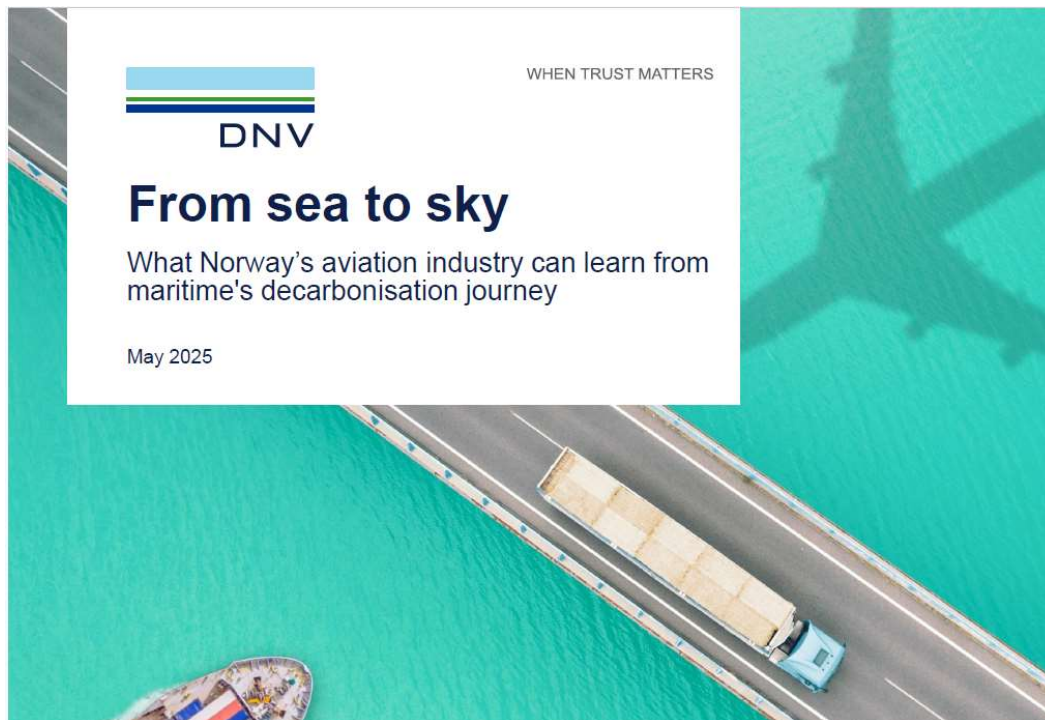
A COMPARATIVE GAP ANALYSIS

Navigating barriers to next-generation SAF production in Norway

Avinor AS



SAF – nytt analysemateriale som legges fram i dag



Hvordan komme til FID for neste generasjon SAF?

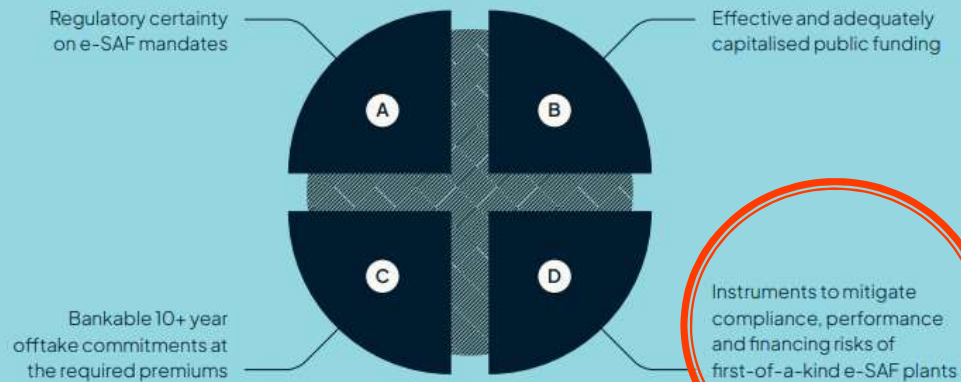


Accelerating the take-off for e-SAF in Europe

Project SkyPower insights report

Exhibit 9

Four key levers can unlock FID for European e-SAF projects



Project SkyPower insights report

Exhibit 12

Public support mechanisms are inadequately capitalised and not sufficiently accessible to e-SAF projects

Attractiveness for bankability of FOAK e-SAF plants:

● High ● Medium ● Low

	Awardee	Share of green premium covered	Accessibility for e-SAF (vs other sectors)	Payout schedule	Current capitalisation	
EU Innovation Fund	Fuel producer	Medium - up to 60% of NPV differential to fossil	Medium - five selection criteria ¹	Max. 10 years	High - ~EUR 40 bn	Existing EU-level funding
EU Hydrogen Bank	Hydrogen producer	Low - first auctions yielded a subsidy of <€ 0.5/kg H ₂	Low - strong focus on price	Max. 10 years	Medium - EUR 3 bn. Can be topped up by Member States but subject to State Aid rules	
SAF Allowances	Airline	High - 95% or 100% of green premium	High - but competing w. bio-SAF & first-come-first-serve	1 year	Low - ~EUR 1.6 bn - with a high potential increase by 2027. Not subject to State Aid rules	
H2 Global-type auctions	Fuel producer and airline	High - up to 100% of green premium	High	10 years	Medium - ~EUR 4 bn (currently). Funded by Member States but subject to State Aid rules	Instruments to enable state aid
IPCEI	H2 Value Chain	High - up to 100% of green premium	Low - dependent on project selection by Member States	Project specific schedules	Medium - ~EUR 18.9 bn from State Aid for existing H2 IPCEI	
Advanced Fuels Fund (closed)	Fuel producer	Low - max. awarded grant £12 mn (mainly for FEED funding)	Medium - six PtL projects awarded funding amounting to 20% of total funds	One-off grant	Low (funding closed) - GBP 165 mn across windows 1 and 2 and all funds are already allocated. No indication of future funding rounds.	UK level funding
Revenue certainty mechanism (upcoming in 2026/2027)	Fuel producer	High - up to 100% of green premium	High - likely only accessible to advanced bio SAF and e-SAF	Yearly (expected for 12-15 years)	TBD	

Ulike typer kapital

Virkemidler / støtte

Egenkapital

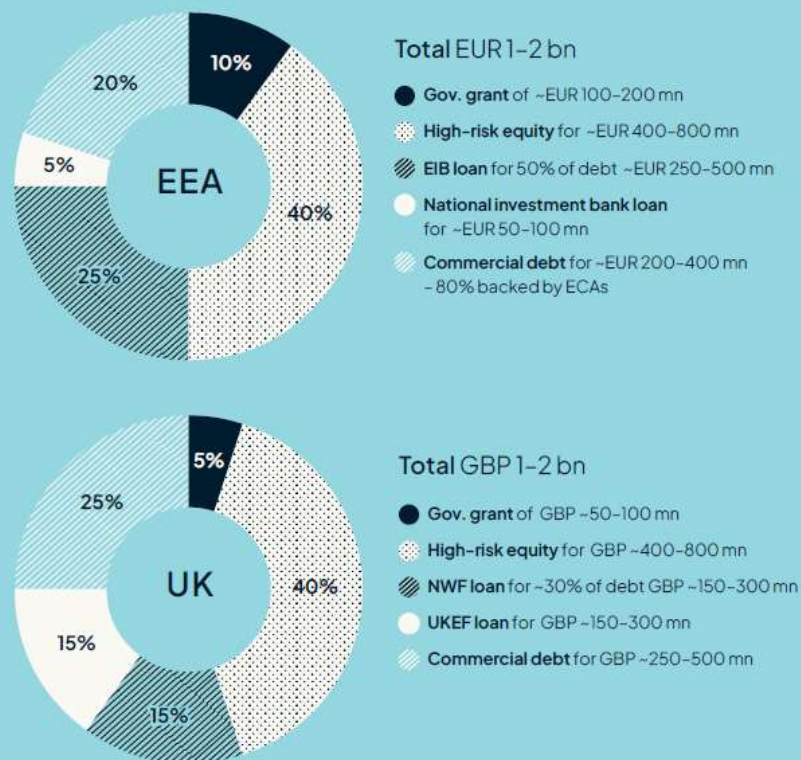
Offentlige investeringsbanker

Ordinære banklån

Exhibit 18

Financing FOAK e-SAF plants requires a combination of high-risk equity, grants, and debt backed by guarantees

Illustrative financing of a 50–70 ktpa FOAK e-SAF plant in Europe



Key requirements

- 1 Grant funding for ~5–10% of capital required to act as catalytic capital.
- 2 High-risk equity for ~40% of the total capital required to reduce debt requirements.
- 3 Accessible and affordable loans from EIB, national banks, UK National Wealth Fund and UKEF to reduce the cost of capital.
- 4 Involvement of government entities e.g. EIB, NWF and UKEF to build investor confidence, providing stamp of approval and unlocking capital from commercial banks.
- 5 Loan guarantees from InvestEU¹, and ECAs including UKEF to unlock larger ticket sizes from the EIB and EIFO through 50/50 risk sharing, and covering 80% of the loan reducing the credit risk to sufficient levels for debt providers to come in.

Notes: 1 InvestEU is a guarantee of EUR 26.2 bn included in the EU multi-annual budget to support investments of the EIB (main partner) and other financial partners via (full or partial) guarantees, selecting investments contributing to key EU policy priorities, e.g. sustainable transport.



Bærekraftig flydrivstoff SAF

Fossilfri luftfart, forsyningssikkerhet og verdiskaping

Panelsamtale om veien mot investeringsbeslutning for neste generasjon SAF

Arve Solheim, leder for prosessindustri og karbonfangst i Enova

Carsten Werner, seniorrådgiver nasjonalt låneteam i Innovasjon Norge

Jean-Baptiste Curien, direktør for klimateknologier i Nysnø

ledet av **Martine Mørk** (ZERO) og Arvid Løken (Avinor)

