



TSL
2023-4166

Luft under gröna vingar

Planerad produktion av
hållbara flygbränslen i Sverige

© Transportstyrelsen

Avdelningen Sjö- och luftfart
Enheten för hållbar utveckling

Rapporten finns tillgänglig på Transportstyrelsens webbplats www.transportstyrelsen.se

Dnr/Beteckning TSL 2023-4166
Författare Max Ohlsson, Jenny Ryman
Månad År September 2023

Eftertryck tillåts med angivande av källa.

Sammanfattning

Användningen av hållbara flygbränslen är viktig för att flyget ska kunna ställa om och minska sin klimatpåverkan. Dock är det nuvarande utbudet av SAF lågt, mindre än 0,05 procent av EU:s totala flygbränsleanvändning.

Det finns planer på att etablera anläggningar som kan producera hållbara flygbränslen i Sverige. Denna rapport syftar till att skapa en överblick över marknadssituationen i Sverige fram till år 2030, samt vilka möjligheter till finansiering som finns. En kartläggning har gjorts utifrån pressmeddelanden och information från bränsleproducenter, och har kompletterats med intervjuer med fem aktörer som har kommunicerat sina kommande produktionsplaner. Fokus ligger på den typ av hållbart flygbränsle som kan användas som drop-in bränsle, det vill säga bränslen med samma kemiska uppbyggnad som dagens fossila jet-bränsle. Bränslet kallas biojet om råvaran kommer från biogent material, elektrobränsle om råvarorna är el, koldioxid och vatten.

Aktörerna lyfter flera förutsättningar som är viktiga för att starta upp produktion såsom långsiktiga spelregler, att prisgapet mellan hållbara flygbränslen och fossilt jetbränsle minskar och att det finns kapital och affärsmodeller som möjliggör etablering av produktionsanläggningar. Tillgång till förnybar el är en viktig faktor. För aktörerna är det även viktigt att tillståndsprocessen går smidigt och där behövs både dialog och rätt kompetens hos kommuner och myndigheter. Forskningsfinansiering är däremot inte det viktigaste i nuläget för de producenter som planerar att starta upp produktion, men flera har sökt finansiering från t.ex. EU Innovation Fund och det svenska Industriklivet.

SAF uppskattas idag kosta omkring 1,5 till 6 gånger så mycket som konventionellt jet-bränsle vilket är en av anledningarna till att produktionen idag är mycket liten. Kostnaden för att producera SAF kommer bland annat bero på EU:s regelverk för vilka råvaror som kommer att godkännas ur ett hållbarhetsperspektiv. Produktionsvolymerna och därmed kostnadsbilden för SAF kommer också påverkas av att det finns konkurrens från andra branscher som ser ett behov av att kunna använda biomassa.

Branschaktörerna lyfter att EU:s kommande kvotplikt som startar 2025 är viktig för att de ska starta upp en storskalig produktion. Sverige har fördelar i form av tillgång på råvaror samt hållbar och tillförlitlig energiförsörjning. Att ha produktion av flygbränsle i Sverige och Europa bör kunna stärka vårt oberoende och öka försörjningstryggheten.

SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte och frågeställningar	7
1.3 Metod	8
1.4 Avgränsningar.....	8
2 STYRMEDEL BEHÖVS FÖR ATT ÖKA PRODUKTIONEN AV HÅLLBARA FLYGBRÄNSLEN	10
2.1 Mål och styrmedel på global nivå	10
2.2 Den gröna givnen medför nya krav på luftfarten	10
2.2.1 ReFuelEU Aviation	11
2.2.2 Energiskattedirektivet	11
2.2.3 EU ETS.....	11
2.3 Den svenska reduktionsplikten för flygfotogen	12
2.4 Upphandling av SAF – frivilliga initiativ.....	13
2.4.1 Fly Green Fund.....	13
2.4.2 Swedavias gemensamma upphandling.....	13
2.4.3 Flygbolags initiativ för ökad SAF-användning	13
2.5 Finansieringsmöjligheter	14
2.5.1 EU.....	14
2.5.2 Nationellt.....	14
3 PLANERADE PRODUKTIONSANLÄGGNINGAR I SVERIGE	16
4 INSPEL FRÅN SVENSKA BRÄNSLEPRODUCENTER	18
4.1 Vikten av långsiktiga spelregler	18
4.2 En ökad produktion av SAF ger även andra effekter	18
4.3 Finansieringsmöjligheter.....	19
4.4 Tillstånd för produktionsanläggningar.....	19
4.5 Flera aktörer inblandade i projekten	20
5 ANALYS AV RESULTATET	21
5.1 Marknadssituationen.....	21
5.2 Finansieringsförutsättningar	22
6 SLUTSATSER	24
REFERENSER.....	25
BILAGA 1: INTERVJUFRÅGOR.....	29
BILAGA 2: KÄLLHÄNVISNING TILL RESPEKTIVE PROJEKT	30

1 Inledning

Denna rapport är ett kunskapsunderlag som avser beskriva befintlig och planerad produktion av hållbara flygbränslen i Sverige fram till 2030. Rapporten redogör för hur fem bränsleproducenter ser på förutsättningarna att bygga upp produktionskapacitet för hållbara flygbränslen.

1.1 Bakgrund

En ökad användning av hållbara flygbränslen är viktig för att flyget ska kunna ställa om och minska sin klimatpåverkan. Det finns i nuläget planer på att etablera anläggningar som kan producera sådana bränslen i Sverige. Då Transportstyrelsen ska möjliggöra morgondagens transporter ser vi ett behov av en överblick av denna marknad - de anläggningar som finns och planeras, vad de kan komma att ha för produktionskapacitet och när produktionen kan väntas komma igång. Transportstyrelsen är dessutom expertmyndighet inom luftfarten och medverkar i internationella sammanhang inom EU och ICAO där frågan om hållbara flygbränslen förhandlas. Eftersom det här är en relativt ny marknad där betydande kapital behöver satsas, är det även intressant att beskriva vilka externa finansieringsmöjligheter som finns för företag som avser investera i produktionskapacitet, både nationellt och internationellt.

Rapportens fokus sträcker sig fram till 2030 eftersom de initiativ som kommunicerats håller sig kring detta årtal. I nuläget planeras enbart produktion av den typ av hållbart flygbränsle som kan användas som drop-in bränsle, det vill säga bränslen med samma kemiska uppbyggnad som dagens fossila jet-bränsle. Bränslet kallas biojet om råvaran kommer från biogent material, såsom skogsrester eller avfall i form av till exempel frityrolja eller slaktavfall. Det är också möjligt att framställa syntetiskt jetbränsle, som också kallas elektrobränsle, e-fuel, power-to-liquid (PtL) eller RFNBO¹. Råvarorna består då av el, koldioxid och vatten. För att bränslet ska klassas som hållbart behöver elen vara fossilfri. Koldioxiden kan fångas in från industrianläggningar, men också från atmosfären. I rapporten används termerna hållbara flygbränslen och SAF (på engelska sustainable aviation fuels) som omfattar båda dessa typer av bränslen.

I framtiden kan även vätgas komma att fungera som ett alternativ för framdrift av flyget och därmed utgöra en annan typ av hållbart flygbränsle (Transportstyrelsen, 2021).

SAF uppskattas kosta omkring 1,5 till 6 gånger så mycket som konventionellt jet-bränsle (EASA, 2022). Detta har fått till följd att efterfrågan och produktionskapaciteten är låg. För att överbrygga denna

¹ Renewable fuels of non-biological origin

problematik har Sverige genom reduktionsplikten för flygfotogen och EU genom kvotplikten i förslaget RefuelEU Aviation, som båda beskrivs i kapitel 2, haft som ambition att sätta tydliga och långsiktiga spelregler för såväl bränsleleverantörer och producenter som flygbolag.

Den svenska riksdagen har beslutat att inrikes transporter, utom luftfart, ska minska sina växthusgasutsläpp med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010. Därtill finns ett övergripande klimatmål som säger att senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären. (Regeringen, 2017) Den svenska flygbranschen har kommunicerat ett eget mål om att inrikesflyget ska vara fossilfritt 2030 och utrikesflyget till 2045, vilket för det senare skulle innebära att flyg som avgår från svenska flygplatser ska tankas med fossilfritt flygbränsle (Svenskt Flyg, 2018). En viktig del i detta är att använda sig av SAF. En fördel med SAF jämfört med andra drivmedel är att det enligt nuvarande regelverk kan blandas in med upp till 50 procent i det fossila jetbränslet, tankas i befintliga flygplan och användas i existerande bränsleinfrastruktur som redan idag finns på flygplatserna. Tester pågår för att de internationella bränslestandardiseringsorganen ska kunna godkänna inblandning upp till 100 % SAF i flygplanen (EASA, u.å).

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet är att skapa en överblick över marknadssituationen vad gäller hållbara flygbränslen i Sverige samt vilka möjligheter till finansiering som finns i Sverige och eventuellt internationellt. Denna rapport har till syfte att försöka besvara följande frågeställningar:

- Hur ser arbetet ut med att öka produktion och användning av hållbara flygbränslen i Sverige?
- Vilka aktörer är inblandade?
- Vilka anläggningar för hållbara flygbränslen finns idag, vilka planeras, vilken kapacitet kommer de att ha och när förväntas denna produktionskapacitet finnas på plats?
- Hur arbetar svenska myndigheter för att främja användning och produktion av hållbara flygbränslen?
- Hur ser möjligheterna till extern medfinansiering ut för att bygga produktionsanläggningarna?
- Vid en ökad produktion av hållbara flygbränslen i Sverige, vad ger detta för övriga effekter i samhället?

1.3 Metod

För att besvara frågeställningarna har en kartläggning gjorts utifrån pressmeddelanden och information från bränsleproducenter för att identifiera nuläget samt vilka planer och initiativ som finns.

Utifrån kartläggningen har representanter för nedanstående aktörer intervjuats om nuläget och framtiden. Dessa är de aktörer som har presenterat konkreta planer på att starta upp produktion av SAF i Sverige under de närmaste åren. De intervjuade är:

- Preem
- Vattenfall
- Växjö Energi
- Uniper
- COWI (Swedish Biofuels)

De intervjuade fick frågor i förväg, dessa återfinns i bilaga 1. I kapitel 4 redogörs för vad som framkommit vid intervjuerna. Det nämns inte explicit vilken aktör som framfört vilken åsikt, eftersom avsikten med intervjuerna i första hand var att få en samlad bild.

Därtill har vi haft samtal med Fly Green Fund, en icke vinstdrivande organisation som för sina kunders räkning upphandlar SAF, om deras erfarenheter. Vi har också haft kontakt med Vinnova och Energimyndigheten om forskningsfinansiering på nationell och EU-nivå.

1.4 Avgränsningar

Avsikten är att beskriva den svenska kontexten och vilka planer som finns för produktion i Sverige. Vi har valt att titta på produktionen fram till 2030, då bränsletillverkarna har kommunicerat sina planer fram till ungefär detta årtal. Det är svårt att sja om hur produktionen längre fram kan komma att se ut. Fokus ligger på marknadssituationen och inte på de miljömässiga för- och nackdelarna med olika slags hållbara flygbränslen. Rapporten gör ingen analys eller bedömning av tekniska förutsättningar för att producera bränslen utan fokuserar på att belysa den generella situationen i Sverige avseende planerad produktion. Vi har heller inte undersökt hela leveranskedjan för bränslet, utan fokuserat på möjligheten att starta upp produktion.

Inom ramen för rapporten har vi inte närmare diskuterat ökade kostnader för flygresenärer vid ett ökat användande av SAF. I Energimyndighetens rapport om kontrollstation för reduktionsplikten 2022 diskuteras frågan om

kostnader för inblandning av SAF och andra kostnader som påverkar
biljettpriset.

2 Styrmedel behövs för att öka produktionen av hållbara flygbränslen

I detta kapitel beskrivs styrmedel på nationell, europeisk och global nivå som har införts i syfte att öka SAF-produktionen.

2.1 Mål och styrmedel på global nivå

I december 2015 antogs Parisavtalet vilket är ett rättsligt bindande avtal. Det övergripande målet är att hålla den globala medeltemperaturökningen långt under 2 grader jämfört med förindustriell nivå och sträva efter att begränsa uppvärmingen till 1,5 grader (UNFCCC, u.å). Den internationella luftfarten regleras genom International Civil Aviation Organization (ICAO) där klimatfrågan ökat i betydelse under de senaste åren. Vid ICAO:s generalförsamling hösten 2022 antogs ett mål om att det internationella flyget ska ha nettonollutsläpp till 2050. Inför generalförsamlingen arbetade en stor grupp internationella experter fram en rapport som låg till grund för antagandet av målet. En av rapportens slutsatser var att ett ökat användande av hållbara flygbränslen är avgörande för att nå målet till 2050 (ICAO, u.å a).

ICAO har sedan tidigare en vision för alternativa bränslen och under hösten 2023 genomförs ICAO:s bränslekonferens ”CAAF/3” där denna vision ska ses över samt kunskap och information om hållbara flygbränslen delas. Under våren och sommaren sker förberedande möten inför konferensen för att föra dialog med olika stater och organisationer för att få deras syn (ICAO, 2023). ICAO har myntat begreppet ”en korg av åtgärder” (basket of measures) för att arbeta med att minska flyget klimatpåverkan och där SAF är en del av åtgärds paketet (ICAO, 2019).

Även om den tekniska utvecklingen av luftfartyg sker mycket snabbt och luftrummet kan utnyttjas på det mest effektiva sättet, behövs SAF för att kunna minska utsläppen i nivå med Parisavtalets temperaturmål. Elflygplan kommer sannolikt främst att användas på kortare sträckor (ICAO, 2022).

Vidare på global nivå, finns klimatstyrmedlet CORSIA som bland annat innebär att flygbolag kan tillgodoräkna sig utsläppsminskningar genom att använda sig av godkända hållbara flygbränslen (ICAO, u.å b).

2.2 Den gröna given medför nya krav på luftfarten

Som del i den gröna given presenterades sommaren 2021 en rad förslag från EU-kommissionen som syftar till att nå EU:s mål om 55 procents minskning av växthusgasutsläppen till 2030 jämfört med 1990. Tre av förslagen som berör luftfarten beskrivs nedan.

2.2.1 ReFuelEU Aviation

Ett av förslagen från EU-kommissionen var förordningen om säkerställande av lika villkor för hållbar luftfart – ”ReFuel EU Aviation” (Europeiska Kommissionen, 2021). I april 2023 slöt EU-parlamentet och rådet en preliminär överenskommelse om utformningen av förordningen som syftar till att minska luftfartens klimatpåverkan genom en kvotplikt som ska ge ökad användning av och efterfrågan på hållbara flygbränslen. Den nya lagen förväntas börja gälla från och med 1 januari 2025, och omfattar alla flyg som avgår från en unionsflygplats med fler än 800 000 passagerare per år eller mer än 100 000 ton frakt per år. 2019, året innan pandemin bröt ut, hade sju svenska flygplatser fler än 800 000 passagerare: Arlanda, Bromma, Landvetter, Malmö, Skavsta, Luleå och Umeå (Transportstyrelsen, 2020). 2022 hade alla dessa flygplatser utom Skavsta och Umeå fler än 800 000 passagerare (Transportstyrelsen 2023).

Flygbränsleleverantörerna ska tillhandahålla inblandning av SAF i jetbränslet. Andelen inblandad SAF börjar på 2 procent år 2025 och ökar därefter stegvis till 70 procent år 2050. Som en del i förordningen finns också ett krav på en minimiandel av syntetiskt jetbränsle från 2030. Inblandningskravet omfattar biodrivmedel, återvunna kolbaserade bränslen och syntetiska flygbränslen i enlighet med kraven i direktivet om förnybar energi. Bränslen från livsmedels- och fodergrödor omfattas inte.

Flygplatserna ska se till att tillhandahålla den infrastruktur som behövs för att SAF ska kunna levereras och tankas. (Europeiska Kommissionen, 2023).

2.2.2 Energiskattedirektivet

En ytterligare del i den gröna given som presenterades sommaren 2021 var Kommissionens förslag på en översyn av energiskattedirektivet. Översynen syftar till att skapa incitament för producenter, användare och konsumenter att tillämpa hållbara metoder för att EU:s klimatmål för 2030 samt klimatneutralitet till 2050 uppnås. Enligt förslaget ska bland annat bränsle för flygningar inom EU beskattas. Minimiskattesatserna ökar gradvis för bränslen som används exempelvis inom luftfarten, medan hållbara bränslen gynnas av att minimiskattesatsen på dessa bränslen är noll för att främja användningen av sådana bränslen. Förhandlingar pågår för närvarande, i juni 2022 noterade EU:s finansministrar en lägesrapport om översynen av energiskattedirektivet (Europeiska Rådet, u.å a).

2.2.3 EU ETS

Flygoperatörer som överskrider fastställda utsläppsnivåer omfattas sedan 2012 av EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS). Det innebär att flygoperatörerna måste överlämna utsläppsrätter för att täcka sina koldioxidutsläpp. Som del i en bredare översyn av hela EU ETS för att

stärka systemet i samband med den gröna given, presenterade Kommissionen förslag bland annat om skärpta krav för flygoperatörerna. Under våren 2023 kom Europaparlamentet tillsammans med EU:s medlemsländer överens om att den fria tilldelningen av utsläppsrätter till flygoperatörerna successivt ska börja fasas ut mellan 2024 till 2026 för att helt upphöra från och med 2026. Användning av godkända förnybara drivmedel räknas som noll i EU ETS och det delas ut motsvarande 20 miljoner utsläppsrätter som kompensation för extrakostnad för SAF (Europaparlamentet och Rådet, 2023).

2.3 Den svenska reduktionsplikten för flygfotogen

I mars 2019 presenterades SOU:n ”Biojet för flyget” vars huvudförslag var att rekommendera en reduktionsplikt för flygfotogen (Regeringen, 2019). I en proposition från regeringen som överensstämde med utredningens förslag på inblandningsnivåer föreslogs att lagen skulle börja gälla från 1 juli 2021 (Regeringen, 2021). Reduktionspliktsnivåerna inleddes med krav på 0,8 procent inblandning 2021, med en gradvis ökning till 27 procent 2030. Drivmedelsleverantörerna ska uppfylla plikten genom att blanda in en viss mängd hållbart flygbränsle. Om inte drivmedelsleverantörerna lyckas uppfylla plikten tas istället en avgift ut om sex kronor per kilogram koldioxidekvivalenter.

För år 2022 var reduktionsnivån 1,7 procent men enligt rapporteringsdata var den faktiska reduktionen endast 1,22 procent. Detta motsvarade 10 446 m³ flygbränsle, ca 8350 ton. Av de fem reduktionspliktiga aktörerna, uppfyllde två plikten helt medan tre fick betala avgift för att kraven inte uppfyllts (Westerberg, 2023).

Hösten 2022 genomförde Energimyndigheten en kontrollstation för reduktionsplikten på flygfotogen. Den konstaterade att marknaden för SAF fortfarande är i sin linda, och att flera faktorer kan vara bidragande till att aktörerna väljer att betala avgift istället för att köpa in SAF:

- tillgången på SAF har varit begränsad
- marknaden för frivilliga åtaganden har gjort att betalningsviljan varit större där än för reduktionsplikten
- det svenska systemet har upplevts som ganska komplicerat i och med att beräkningar och speciell rapportering behövs för att säkerställa reduktionen.

Energimyndigheten föreslår att reduktionsnivån för 2024 fryses på 2023 års nivå (2,8 volymprocents inblandning) för att harmonisera med EU-förslaget RefuelEU Aviation. Energimyndigheten konstaterar att reduktionsplikten sannolikt avslutas eller anpassas till EU:s inblandningskrav genom

RefuelEU Aviation till dess att förordningen börjar gälla år 2025 (Energimyndigheten, 2022).

2.4 Upphandling av SAF – frivilliga initiativ

Utöver lagstadgade krav på inblandning av SAF i flygbränsle förekommer också frivilliga initiativ för en ökad användning av SAF.

2.4.1 Fly Green Fund

Den ekonomiska föreningen Fly Green Fund grundades 2015 av Karlstad Airport, SkyNRG och Nordic Initiative for Sustainable Aviation (NISA) i syfte att köpa in SAF för att klimatreducera organisationers och privatpersoners flygresor. De uppger att 75 procent av pengarna går till inköp av SAF, medan 25 procent går till marknadsutveckling och forskning. Vid samtal med Transportstyrelsen uppger de att de i första hand har privatpersoner som kunder. Det har, enligt Fly Green Fund, över tid blivit enklare att handla upp SAF, då det har tillkommit fler leverantörer och produktionen har ökat, om än från mycket låga nivåer. Vanligtvis köper de in SAF en gång per år, men om de får större enskilda upphandlingar kan det bli fler inköp under ett år vilket betyder att mängden inköpt bränsle kan variera mellan åren (Fly Green Fund u.å).

2.4.2 Swedavias gemensamma upphandling

Flygplatsägaren Swedavia har sedan 2016 årligen handlat upp SAF för att kompensera för sina egna tjänsteresor. Samtidigt har de erbjudit andra organisationer att delta i upphandlingen. Swedavia upphandlade under 2022 cirka 170 ton SAF. Swedavia har som mål att fem procent av allt bränsle som tankas på svenska flygplatser ska vara fossilfritt 2025 (Swedavia, 2023).

2.4.3 Flygbolags initiativ för ökad SAF-användning

Även enskilda flygbolag upphandlar SAF för att minska sin klimatpåverkan. I mars 2023 meddelade exempelvis Finnair att de har köpt 750 ton SAF för att använda på Helsingfors flygplats (Breaking travel news, 2023). Även svenska flygbolag arbetar för en ökad användning av SAF och har lanserat en rad initiativ.

Flygbolaget SAS använder enligt egen uppgift runt 3 000 ton biojet per år, en siffra de avser öka drastiskt. Till 2030 har SAS som mål att ha hållbart flygbränsle motsvarande SAS inrikestrafik i Sverige, Norge och Danmark. De erbjuder sina resenärer att köpa biojet som tilläggstjänst för att kompensera för koldioxidutsläppen. Det kostar 300 kr per resenär att köpa biojet för att fullt ut kompensera för en flygning som tar 60 minuter (SAS, u.å).

Flygbolaget BRA erbjuder sina resenärer att köpa ”Bioflygbiljetter” för 150 kronor, vilket motsvarar en timmes flygtid på 50 procent biojet. Det går också att lägga till ytterligare 150 kronor för att flyga 100 procent i en timme på biojet. Det köps sedan in och tankas på Bromma flygplats (BRA u.å).

2.5 Finansieringsmöjligheter

Eftersom produktionen, men också forskning och utveckling av SAF, befinner sig i ett relativt tidigt stadium är olika typer av ekonomiska stöd viktiga. Beroende på var aktören befinner sig i sin process att etablera produktionskapacitet finns olika typer av stöd att söka.

2.5.1 EU

På EU-nivå finns det flera finansieringsmöjligheter. Svenska myndigheter såsom Energimyndigheten och Vinnova kan vara behjälpliga med att stötta svenska företag under ansökningsprocessen.

EU:s innovationsfond finansierar demonstration av innovativ teknik som minskar växthusgasutsläpp. Programmet, som är ett av världens största, bidrar upp till 60 procent av merkostnader som bärs av projektets initiativtagare. Utlysningar sker två gånger per år 2020–2030 och fokuserar dels på mindre projekt upp till 7,5 miljoner euro, dels stora projekt som överstiger 7,5 miljoner euro (Energimyndigheten, u.å).

Genom Horisontprogrammet som är EU:s ramprogram för forskning och innovation för perioden 2021–2027 ges svenska företag möjlighet att ansöka om medel. Programmet består av tre pelare, där en av dem omfattar *globala utmaningar och europeisk industriell konkurrenskraft* och har en sammanlagd budget på 95,5 miljarder euro (Europeiska rådet, u.å b).

2.5.2 Nationellt

I Sverige arbetar Energimyndigheten med forskningsfinansiering för att stödja Sveriges framtida energisystem. Sammanlagt har myndigheten ett forskningsanslag på cirka 1,6 miljarder där de får vissa ramar från Regeringskansliet vad anslagen bör fokusera på. En del i detta är att arbeta med olika åtgärder för att stötta utvecklingen av SAF och vara en ekonomiskt stödjande part under hela processen (Regeringen, 2018).

Myndigheten Vinnova arbetar för att stärka Sveriges innovationsförmåga för att bidra till hållbar tillväxt (Vinnova, u.å). Vinnova finansierar forskning kopplat till själva flygtekniken, men inte produktion av SAF (Vinnova, 2023).

Trafikverket ger forskningsstöd genom sin forskningsportfölj inriktad på luftfart. Det sker forskning inom en rad områden, men inget av projekten är

specifikt riktat mot utvecklingen av hållbara flygbränslen (Trafikverket, u.å).

Industriklivet är ett nationellt program som stöttar industrin genom att dela ut stöd till innovativa satsningar och därmed bidra till att den svenska industrin ska lyckas med klimatomställning (Industriklivet, u.å).

Ett liknande program är Klimatklivet, vars finansiering kan sökas av svenska företag, kommuner, regioner och organisationer som vill investera i fossilfri teknik (Naturvårdsverket, u.å).

3 Planerade produktionsanläggningar i Sverige

Det nuvarande utbudet av SAF är fortfarande litet, mindre än 0,05 procent av EU:s totala flygbränsleanvändning är SAF, vilket har flera förklaringar (EASA u.å).

För närvarande sker ingen produktion av SAF i stor kommersiell skala i Sverige. Den SAF som tankas i Sverige idag importeras från andra länder.

Den finska leverantören Neste producerar SAF i finska Porvoo. Kapaciteten på anläggningen uppskattas till 100 000 ton per år. Samtidigt pågår också utökning av produktionskapacitet hos Neste:s anläggningar i Singapore och Rotterdam för att kunna nå en kapacitet om totalt 1,5 miljoner ton årligen i slutet på 2023 (Neste u.å).

Inom ramen för denna rapport har vi intervjuat företrädare för fem olika initiativ för produktion av hållbara flygbränslen i Sverige. Dessa finns spridda över hela landet och har bredd av olika råvaror. Den förväntade produktionen spänner över 16 000 ton på den minsta anläggningen till upp till 400 000 ton. Se tabell 1 nedan.

Allt bränsle i tabell 1 är sådant som kan blandas med fossilt jetbränsle, dvs drop-in-bränslen. Fyra producenter planerar att tillverka biojet, vilket innebär att råvaran ska komma från biogent material, såsom skogsrester eller avfall i form av till exempel frityrolja eller slaktavfall. En aktör planerar för tillverkning av syntetiskt jetbränsle, som också kallas elektrobränsle, e-fuel, power-to-liquid (PtL) eller RFNBO². Råvarorna till syntetiskt jetbränsle består av el, koldioxid och vatten.

² Renewable fuels of non-biological origin

Aktörer involverade	Råvara	Teknik	Plats för produktion	Förväntad produktion	Medfinansierare	Tidplan
Swedish Biofuels, COWI	Grön etanol	Alcohol to Jet	Brista och två anläggningar till	400 000 ton	Europeiska kommissionen	Första leverans 2025
Vattenfall, SAS, Shell, Lanzatech (Hy Skies)	Fossilfri el, återvunnen koldioxid, vatten	Alcohol to Jet	Forsmark	Upp till 90 000 ton	EU:s innovationsfond, 80 miljoner kr, Klimatklivet 145 miljoner kr	Start produktion 2027
Uniper och Sasol ecoFT (Sky Fuel H2)	Biomassa	Fischer-Tropsch	Långsele	80 000 ton	Ansökt till Energimyndigheten om medfinansiering på 261 miljoner kr	Konstruktion av anläggning 2024 Planerad produktionsstart 2026
Växjö Energi, Södra, KLM Royal Dutch Airlines, SkyNRG, RISE Research Institutes of Sweden och 2030-sekretariatet	Rester från skogsbruk	Fischer-Tropsch	Växjö	20 000 ton	Stöd från Energimyndigheten om fördjupad studie	Driftsättning av anläggning 2026
Preem, SAS	Restprodukter från skogen + andra källor	HEFA	Göteborg	500 000 - 600 000 m ³ = 400 000 - 480 000 ton		Planerad idrifttagning är andra halvåret 2027

Tabell 1: Information om planerade produktionsinitiativ, hämtade från respektive projekts pressmeddelande och/eller intervju inom ramen för denna rapport. För källhänvisning till respektive projekt, se bilaga 2.

4 Inspel från svenska bränsleproducenter

I detta kapitel presenteras vad som framkommit vid våra intervjuer med representanter för branschen.

4.1 Vikten av långsiktiga spelregler

Samtliga intervjuade aktörer lyfter vikten av att det finns långsiktiga spelregler som sätter tydliga krav på inblandningsnivåer och vilka krav som bränslena behöver uppfylla. EU:s kvotplikt kommer att innebära att det finns ett regelverk för krav på inblandning av SAF för en lång tid framöver och för en stor marknad. Kvotpliktens utformning har varit avgörande för vilka beslut flera av projekten kommer fatta. Därför uppger flera av projekten att de avvaktat med att fatta investeringsbeslut, men flera avser göra detta under slutet av 2023. Även EU-reglerna för vad som räknas som godkänd hållbar råvara³ lyfts som viktiga för projektens planer. Regelverket omfattar också vilken koldioxidkälla som får användas för att bränslet ska räknas som hållbart.

EU:s utsläppshandelssystem nämns också i intervjuerna som en viktig faktor som kan minska prisgapet mellan fossilt jetbränsle och SAF i och med att kravet på inköp av utsläppsrätter vid användning av fossilt bränsle innebär en kostnad.

I intervjuerna lyfts det också som en fördel att Sverige uppfattas som ett stabilt land med tydliga regler och god tillgång på hållbar energi. Flera uppger att SAF är det bränsle som i huvudsak kommer att produceras i anläggningarna, men att det finns möjlighet att justera produktionen och istället tillverka mer av andra bränsletyper t.ex. biodiesel. Produktionen kan ofta till viss del styras så att andelen jetbränsle eller diesel ökar i förhållande till totalen och det är bränslepriserna som avgör hur produktionen optimeras. Dessutom genererar produktionen olika biprodukter, såsom gasol och nafta, som kan användas som råvaror inom andra områden. En minskning av den svenska reduktionsplikten för bensin och diesel uppges inte påverka planerna på SAF-produktion.

4.2 En ökad produktion av SAF ger även andra effekter

Producenterna ser ett flertal andra effekter till följd av en ökad produktion av hållbara flygbränslen. Först och främst ser man möjligheten till att skapa fler arbetstillfällen, ibland på platser i Sverige som tidigare haft tunga industrier men som av olika anledningar lagts ned. Arbetstillfällena skapas dels direkt på produktionsanläggningen, dels i kringliggande verksamheter som också behöver anställa personal. Den andra aspekten flera lyfter är

³ EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV (EU) 2018/2001 av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor.

frågan om energisäkerhet och vikten av att ha en inhemsk produktion. Detta tror man kommer att stärka dels vårt oberoende, men också Sverige som en nation med god förmåga inom forskning och innovation rörande nya hållbara drivmedel.

Utbyggnad av förnybar el lyfts som en viktig faktor för att kunna producera hållbar SAF, både biojetbränsle och syntetiskt bränsle.

4.3 Finansieringsmöjligheter

Flera av projekten vi varit i kontakt med uppger att medel för forskning och innovation inte är det stora hindret just nu. Tekniken för att producera SAF finns tillgänglig. Det handlar i det här läget istället mer om de betydande kostnader som är förenade med att etablera eller bygga om befintlig produktionskapacitet. Därtill ser man behov av hållbara affärsmodeller som fungerar och ger avkastning på investerat kapital. Givet de stora investeringar som behöver göras ser aktörerna det som viktigt att minimera riskerna i och med att det är en ny marknad som kommer utvecklas snabbt i Europa bl.a. på grund av EU:s kommande kvotplikt. En aktör beskriver processen med att söka medel från EU:s innovationsfond som komplicerad och med stor konkurrens, men att ansökningsprocessen samtidigt bidrar till en ökad insikt om hur projektet kan drivas på bästa sätt.

Finansiering från nationella satsningar som till exempel Industrikivet kan strida mot EU:s statsstödsregler, vilket har lett till att ansökningar uppges ha blivit liggande i väntan på att frågan ska utredas.

4.4 Tillstånd för produktionsanläggningar

Det finns olika tillvägagångssätt för att anlägga en produktionsplats. Inom vissa projekt byggs en helt ny anläggning, medan andra producenter anser att en utbyggnad av befintlig produktionsinfrastruktur är det bästa alternativet. Gemensamt för alla projekt är att nya typer av tillstånd behöver sökas, bland annat miljötillstånd. Samtliga intervjuade uttrycker en förståelse för att det behövs tillståndsansökningar, men vissa uttalar samtidigt en oro över de långa processerna. En av de intervjuade lyfter en önskan om att kunna söka miljötillstånd utan att redan i början behöva gå in alltför mycket i detaljer. Den nuvarande processen gör det ofta svårt att ändra på något under utvecklingsfasen. Vad gäller certifieringsprocessen uttrycker ingen av de intervjuade någon oro. Vilka krav som bränslet behöver uppfylla är enligt dem tydligt från certifieringsorgan och myndighetshåll.

De flesta av de intervjuade anser att de har ett bra samarbete med myndigheterna och även med den lokala och regionala nivån, såsom kommuner och andra lokala aktörer.

4.5 Flera aktörer inblandade i projekten

Majoriteten av projekten har ett flertal aktörer involverade med ett brett spektra på kompetens och bakgrund. Det kan t.ex. röra sig om en partner som har den tekniska kunskapen om processen för att producera SAF. Därtill finns i flera fall en etablerad energiproducent som tillverkar exempelvis bensin och diesel, men som nu med den växande SAF-marknaden ser nya marknadsmöjligheter. Vissa av projekten har också deltagare i form av råvaruhållare som förfogar över råvaran som det hållbara flygbränslet ska produceras av.

I några av projekten är även flygbolag involverade. De intervjuade uppger att flygbolagens roll i projekten i första hand innebär att de har en långsiktig beställarroll i form av en kund som väntar på att kunna köpa SAF. Det finns inga särskilda avtal skrivna mellan flygbolaget och bränsleproducenten där flygbolaget förbinder sig att köpa en viss andel SAF.

Ingen uppger att de har någon löpande dialog med flygplatser. Samtidigt är flera öppna för ett närmare samarbete längs med hela värdekedjan.

5 Analys av resultatet

I det här kapitlet gör vi en analys av marknadssituationen och finansieringsmöjligheterna, vilka båda är avgörande för att projekten ska kunna nå de kommunicerade målen.

5.1 Marknadssituationen

Producenter av hållbara flygbränslen förefaller vara förberedda inför kommande kvotpliktskrav inom EU och planerar att få igång produktion under de kommande åren. Den svenska reduktionsplikten har hittills haft låga inblandningskrav och eftersom bränsleleverantörer i viss mån istället utnyttjat möjligheten att betala pliktavgift istället för att öka inblandningen så har efterfrågan på själva bränslet inte varit tillräckligt stor för att starta upp ny produktion. EU:s kvotplikt skapar en betydligt större marknad och efterfrågan än den som dagens nationella kvot- och reduktionsplikter skapar, vilket borde innebära att det kommer att finnas köpare av det planerade bränslet.

EU-kvotplikten framstår utifrån intervjuerna som väsentlig för att producenterna ska göra de investeringar som krävs för att svensk SAF-produktion ska komma igång. Även utfallet av förhandlingarna av de EU-regelverk som avgör vilken råvara som klassas som hållbar, kan komma att påverka framtida konkurrens av biomassan eftersom det är en råvara som flera olika branscher även utanför transportsektorn efterfrågar.

De intervjuade har tagit höjd för att tillståndsprocesserna som är förenliga med att starta upp produktion kan ta tid. Utvecklingen av produktionstekniken sker i flera fall parallellt med processen för att söka miljötillstånd, vilket skapar utmaningar och ett iterativt arbetssätt som riskerar att försena processen. Eftersom utvecklingen av SAF går fort är det viktigt att inblandade myndigheter har rätt kompetens för att kunna bedöma ansökningar och inte bidra till onödiga förseningar som riskerar att senarelägga produktionsstart. En fortsatt god kommunikation mellan bransch och myndigheter är också en viktig framgångsfaktor.

Det finns en bredd i tekniker för att producera SAF samt vilka råvaror det kan baseras på. Om den svenska marknaden utvecklas enligt de kommunicerade planerna från producenterna kommer Sverige att få en bredd med olika produktionstekniker vilket torde öka resiliensen.

Det är fortfarande osäkert om alla projekten kommer att bli verklighet och hur stor den svenska produktionen slutligen blir. Eftersom det är en ny marknad och tekniken för att producera SAF i stor skala är relativt oprövad finns betydande utmaningar med att dra igång sådan produktion.

Ett fossilfritt inrikesflyg skulle kräva cirka 2 TWh förnybart fossilfritt bränsle per år, vilket motsvarar cirka 200 000 kubikmeter fossilfritt bränsle. Ett helt fossilfritt flyg både in- och utrikes skulle kräva cirka 1,2 miljoner kubikmeter fossilfritt bränsle (Kämpfe 2023). Den sammanlagda förväntade produktionen i tabell 1 är omkring 990 000 ton SAF, vilket motsvarar ungefär 1,2 miljoner kubikmeter. Om dessa planer för produktion av SAF realiseras till 2030 motsvarar produktionen således bränsleåtgången för både det svenska inrikes- och utrikesflyget. Det är dock viktigt att komma ihåg att eftersom bränslemarknaden är global finns det inga garantier för att bränsle som producerats i Sverige kommer att användas i nationell trafik och bidra till utsläppsminskningar i den svenska transportsektorn. EU-kvotplikten medför att det kommer att finnas efterfrågan på SAF på andra marknader än den svenska, t.ex. i länder som inte själva producerar tillräckliga mängder SAF för att möta kvotpliktens inblandningskrav.

Det finns även andra projekt som har kommunicerats men som vi inte har kunnat verifiera, vars produktion kan komma att adderas till ovanstående siffror. Givetvis finns det osäkerheter både vad gäller flygets utveckling och den framtida produktionskapaciteten.

I flertalet produktionsanläggningar är det möjligt att justera vilket bränsle som ska produceras. De intervjuade har dock uppgett att SAF är det primära alternativet. I takt med att vägtrafiken elektrifieras torde den omställningen på sikt skapa en lägre efterfrågan på förnybar diesel. Dock kommer producenterna att producera det bränsle som ger bäst avkastning.

Andra effekter i samhället såsom fler arbetstillfällen och ett ökat oberoende kan också uppstå när den inhemska bränsleproduktionen ökar. Bioekonomiutredningen lyfter i sitt delbetänkande att försörjningstryggheten stärks av att tillräckliga volymer av förnybara drivmedel, med inhemska råvaror som bas, produceras i Sverige (Bioekonomiutredningen 2023). Under de senaste åren har en rad nya industrietableringar skett framförallt i norra Sverige vilket innebär att det kan uppstå konkurrens om kvalificerad arbetskraft. En annan effekt handlar om att stärka Sverige som en föregångare inom forskning och innovation, vilket kan bidra till ett ökat välstånd.

5.2 Finansieringsförutsättningar

Det som i nuläget är viktigast för att kunna starta upp storskalig produktion är finansiering för att etablera eller konvertera de anläggningar som behövs för själva tillverkningen.

Då i princip samtliga aktörer som är involverade i utvecklingen av produktionskapacitet är privata är det avgörande att de kan få avkastning på sina investeringar. För att projekten ska nå framgång och realiseras är det

nödvärdigt att det går att få till hållbara affärsmodeller. Eftersom det fordras mycket stora investeringar är det samtidigt viktigt att regelverken inte ändras allt för mycket och ofta, t.ex. vad gäller vilken råvara som anses godkänd att använda för produktion av SAF.

Genom intervjuerna har det framkommit att finansiering inom området forskning och innovation inte är det som producenterna ser störst behov av i nuläget. Eftersom det fortfarande är en marknad och teknik som är under utveckling kommer sannolikt ändå betydande forskningsmedel att behöva satsas på exempelvis ökad användning av skogsråvara, att utveckla teknik för produktion och att hitta välfungerande affärsmodeller (Energimyndigheten 2021).

Eftersom SAF kan blandas in i det fossila jet-bränslet bör inga större ändringar i flygplatsernas fysiska bränsleinfrastruktur behövas. Krav på att flygplatser ska tillhandahålla infrastruktur för hållbara flygbränslen är en del i RefuelEU Aviation. Därmed bör dagens bränsleinfrastruktur inte utgöra ett hinder för en snabb ökning av SAF-användningen.

6 Slutsatser

Våra slutsatser utifrån intervjuerna samt analysdelen är:

- Aktörerna ser goda förutsättningar för produktion av SAF då de upplever att långsiktiga spelregler nu finns i och med EU:s kvotplikt vilket ger möjlighet att starta upp nya marknader.
- Sveriges tillgång på råvaror samt hållbar och tillförlitlig energiförsörjning bidrar till goda möjligheter för storskalig SAF-tillverkning.
- För aktörerna är det viktigt att tillståndsprocessen går smidigt och där är en viktig förutsättning att rätt kompetens finns hos kommuner och myndigheter.
- Svenska myndigheter är delaktiga i processen genom dialog och samarbete med projekt som avser starta upp produktion av SAF. Exempel på detta är Energimyndigheten och Vinnova inom forskningsfinansiering samt länsstyrelser och svenska domstolar vad gäller tillståndsprocesser.
- Kostnaden för att producera SAF kommer bland annat bero på EU:s regelverk för vilka råvaror som kommer att godkännas ur ett hållbarhetsperspektiv.
- Produktionsvolymerna och därmed kostnadsbilden för SAF kommer också påverkas av att det finns konkurrens från andra branscher som ser ett behov av att kunna använda biomassa.
- Det är idag viktigare för aktörerna att få in medel för investeringskapital för de tilltänkta anläggningar, än vad det är att erhålla forskningsfinansiering.
- Frågan om beredskap har aktualiserats i och med pandemin och kriget i Ukraina. Att ha produktion av flygbränsle i Sverige och Europa skulle kunna stärka vårt oberoende och öka försörjningstryggheten.

Referenser

- Bioekonomiutredningen (2023). *SOU 2023:15 Förnybart i tanken*
Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/03/sou-202315/> [Hämtad 2023-06-15].
- BRA (u.å). *Bioflygbiljetter* Tillgänglig: <https://www.flygbra.se/bioflygbiljett> [Hämtad 2023-05-30].
- Breaking travel news (2023). *Finnair purchases largest ever batch of sustainable aviation fuel to support carbon neutrality goal* Tillgänglig: <https://www.breakingtravelnews.com/news/article/finnair-purchases-largest-ever-batch-of-sustainable-aviation-fuel-to-suppor/> [Hämtad: 2023-05-30]
- EASA (u.å). *Sustainable Aviation Fuels*
<https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/topics/sustainable-aviation-fuels>
[Hämtad 2023-05-31].
- EASA (2022). *European Aviation Environmental Report 2022* Tillgänglig: https://www.easa.europa.eu/eco/sites/default/files/2023-02/230217_EASA%20EAER%202022.pdf [Hämtad 2023-05-30].
- Energimyndigheten (u.å). *EU:s innovationsfond* Tillgänglig: <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/internationella-insatser/eus-innovationsfond/> [Hämtad 2023-05-31].
- Energimyndigheten (2021). *Vägen till fossilfritt flyg 2045* Tillgänglig: <https://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:1523448/FULLTEXT01.pdf> [Hämtad 2023-06-15].
- Energimyndigheten (2022). *Kontrollstation för reduktionsplikten 2022*
Tillgänglig: <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=211645> [Hämtad: 2023-05-30].
- Europaparlamentet och Rådet (2023). *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV om ändring av direktiv 2003/87/EG vad gäller luftfartens bidrag till unionens mål om minskade utsläpp från hela ekonomin och det lämpliga genomförandet av en global marknadsbaserad åtgärd* Tillgänglig: pdf (europa.eu) [Hämtad 2023-07-12].
- Europeiska Kommissionen (2021). *Förslag till Europaparlamentets och Rådets förordning om säkerställande av lika villkor för hållbar luftfart*
Tillgänglig: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0561> [Hämtad 2023-06-12].
- Europeiska Kommissionen (2023). *Den europeiska gröna given: Ny lagstiftning om att minska utsläppen från luftfarten genom att främja*

hållbara flygbränslen Tillgänglig:

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_2389 [Hämtad: 2023-05-30].

Europeiska Rådet (u.å a). *Infografik -55%-paketet: hur EU planerar att se över energibeskattningen* Tillgänglig:

<https://www.consilium.europa.eu/sv/infographics/fit-for-55-energy-taxation/> [Hämtad. 2023-06-28].

Europeiska Rådet (u.å b). *Horisont Europa* Tillgänglig:

<https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/horizon-europe/> [Hämtad 2023-05-31].

Fly Green Fund (u.å). *Reducera dina flygresors koldioxidutsläpp*

Tillgänglig: <https://flygreenfund.se/om-oss/> [Hämtad: 2023-05-30].

ICAO (u.å a). *Long term global aspirational goal (LTAG) for international aviation* Tillgänglig: <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/LTAG.aspx> [Hämtad 2023-05-30].

ICAO (u.å b.) *Carbon offsetting and reduction scheme for international aviation (CORSIA)* Tillgänglig: <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx> [Hämtad 2023-05-30].

ICAO (2019). *Introduction to the ICAO Basket of Measures to Mitigate Climate Change* Tillgänglig: https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019_pg111-115.pdf [Hämtad 2023-05-30].

ICAO (2022). *Report on the feasibility of a long-term aspirational goal (LTAG) for international civil aviation CO₂ emissions reductions*

Tillgänglig: https://www.icao.int/environmental-protection/LTAG/Documents/REPORT%20ON%20THE%20FEASIBILITY%20OF%20A%20LONG-TERM%20ASPIRATIONAL%20GOAL_en.pdf [Hämtad 2023-05-30].

ICAO (2023). *Exchange of views on the expectations for CAAF/3*

Tillgänglig: <https://www.icao.int/Meetings/RS2023/Documents/4%20->

%20Exchange%20of%20views%20on%20expectations%20for%20CAAF3.pdf- [Hämtad 2023-05-30].

Industriklivet (u.å). *Industriklivet* Tillgänglig: <https://www.industriklivet.se/> [Hämtad 2023-05-31].

Kämpfe, Fredrik (2023). Branschchef, Transportföretagen flyg, e-postkonversation den 31 maj.

Naturvårdsverket (u.å). *Klimatklivet* Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/klimatklivet/> [Hämtad 2023-05-31].

Neste (u.å) *Sustainable air travel. Today. SAF*. Tillgänglig: <https://www.neste.com/products/all-products/saf/#494c7f33> [Hämtad 2023-05-30].

Regeringen (2017). *Det klimatpolitiska ramverket* Tillgänglig: <https://regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/> [Hämtad 2023-06-15].

Regeringen (2018). *Uppdrag att främja hållbara biobränslen för flyg* Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2018/05/uppdrag-att-framja-hallbara-biobranslen-for-flyg/> [Hämtad 2023-05-30].

Regeringen (2019). *Biojet för flyget* Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2019/03/sou-201911/> [Hämtad 2023-05-30]

Regeringen (2021). *Regeringens proposition 2020/21:135 Reduktionsplikt för flygfotogen* Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/contentassets/656e55b316c7482db8e31ee828af9306/reduktionsplikt-for-flygfotogen-prop.-202021135> [Hämtad 2023-05-30]

SAS (u.å). *Våra resor har ett gemensamt mål* Tillgänglig: <https://www.sas.se/hallbarhet/> [Hämtad 2023-05-30].

Svenskt flyg (2018). *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Flygbranschen* Tillgänglig: https://fossilfrittsverige.se/wp-content/uploads/2020/10/ffs_flygbranschen.pdf [Hämtad 2023-05-30].

Swedavia (2023). *Swedavia främjar hållbara tjänsteresor* Tillgänglig: <https://www.swedavia.se/om-swedavia/nyheter/swedavia-framjar-hallbara-tjansteresor/#gref> [Hämtad: 2023-05-30].

Trafikverket (u.å). *Forskning och innovation inom luftfart* Tillgänglig: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/forskning-och->

innovation/aktuell-forskning/forskning-och-innovation-inom-luftfart/
[Hämtad: 2023-05-30].

Transportstyrelsen (2020). *Flygtrafikstatistik. Utvecklingen under 2019*.
Tillgänglig: Rapport Flygtrafikstatistik - utvecklingen under 2019 |
Transportstyrelsen (mynewsdesk.com). [Hämtad 2023-08-10].

Transportstyrelsen (2021). *Vätgas och luftfart: Är vätgas svaret på flygets
klimatpåverkan?* Tillgänglig:
[https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer-och-
rapporter/luftfart/vatgasflyg-tsl-2021-3811.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer-och-rapporter/luftfart/vatgasflyg-tsl-2021-3811.pdf) [Hämtad 2023-05-30].

Transportstyrelsen (2023). *Flygtrafikstatistik. Utvecklingen under 2022*.
Tillgänglig: flygtrafikstatistik_2022.pdf (transportstyrelsen.se). [Hämtad
2023-08-10].

UNFCCC (u.å). *The Paris Agreement. What is the Paris Agreement?*
Tillgänglig: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
[Hämtad 2023-06-28].

Vinnova (u.å). *Så främjar vi innovation* Tillgänglig:
<https://www.vinnova.se/sa-framjar-vi-innovation/> [Hämtad: 2023-05-30].

Vinnova (2023). *Flygteknisk forskning i små och medelstora företag våren
2023* Tillgänglig: [https://www.vinnova.se/e/smf-flyg/flygteknisk-forskning-
i-sma-och-2023-00108/](https://www.vinnova.se/e/smf-flyg/flygteknisk-forskning-i-sma-och-2023-00108/) [Hämtad: 2023-05-30].

Westerberg, Noak (2023). Handläggare, Energimyndigheten, e-
postkonversation 2023-06-02.

Bilaga 1: Intervjufrågor

- Baserat på de siffror samt tidplan ni tidigare kommunicerat; hur ser era planer ut fram till 2030?
- Vilken tillverkningsprocess kommer ni att använda?
- Vilka utmaningar och möjligheter ser ni med att producera SAF i Sverige?
 - o Finns det regelverk som hindrar er i era planer?
 - o Hur fungerar tillståndsprocesser, certifieringsprocesser etc?
 - o Hur fungerar samarbetet med myndigheter, kommuner etc?
 - o Behöver infrastrukturen ändras/kompletteras, och håller dessa förändringar jämna steg med era planer?
 - o Ser ni andra effekter, positiva eller negativa, i samhället vid en ökad produktion av SAF?
- Om medfinansiering finns, hur gick det till när ni fick det? Var det svårt att få? Hur ser behoven ut?
- Hur ser ni på de kommande kraven inom RefuelEU Aviation? Kommer kraven att vara tillräckliga för att ge stabila planeringsförutsättningar för er SAF-produktion?
- Hur ser ert samarbete ut med flygbolag och flygplatser? Med andra SAF-tillverkare inom och utanför EU?
- Om samprocessning sker vid produktionsstället; vilka andra bränslen kan/kommer ni tillverka?
 - o Är SAF det primära bränslet att producera eller finns det andra bränslen som kan vara aktuella att producera?
 - o Vid vilket tillfälle väljer ni att producera SAF?
 - o Om den svenska reduktionsplikten för bensin och diesel skulle sänkas, påverkas produktionen av SAF?

Bilaga 2: Källhänvisning till respektive projekt

Projekt	Källhänvisning	Intervjuad och datum
Swedish Biofuels, COWI	https://www.cowi.se/om-oss/nyheter-och-pressmaterial/cowi-och-swedish-biofuels-i-samarbete-om-att-bygga-fabriker-foer-haallbart-flygbransle	Stefan Nyh (COWI), 2023-04-18
Vattenfall, SAS, Shell, Lanzatech (Hy Skies)	https://group.vattenfall.com/se/nyheter-och-press/pressmeddelanden/2023/hyskies-fossilfritt-flygbransle-far-eu-stod	Per Sundell, Karin Nikavar (Vattenfall), 2023-03-31
Uniper, Sasol ecoFT (Sky Fuel H2)	https://www.mynewsdesk.com/se/uniper/pressreleases/uniper-och-sasol-ecoft-i-gemensamt-initiativ-foer-tillverkning-av-haallbart-flygbransle-genom-projektet-skyfuelh2-3177913	Harald Hecking (Uniper), 2023-04-04
Växjö Energi, Södra, KLM Royal Dutch Airlines, SkyNRG, RISE Research Institutes of Sweden och 2030-sekretariatet	https://www.veab.se/om-oss/press/pressmeddelanden/2021/internationellt-samarbete-far-gront-ljus-for-fortsatt-arbete-med-bioflygbransle-av-skogsrester/	Julia Ahlrot (Växjö Energi), 2023-04-06
Preem, SAS	https://www.preem.se/om-preem/insikt-kunskap/2019/sa-ska-flyget-bli-mer-hallbart/	Henrik Rådberg (Preem), 2023-03-30

