

Sammanfattning

Utredningen har haft i huvudsakligt uppdrag att:

- analysera hur flygets användning av hållbara biodrivmedel med hög klimatprestanda kan främjas för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan,
- vid behov föreslå hur det eller de styrmedel som är lämpligast för att minska flygets utsläpp genom användning av hållbara biodrivmedel bör utformas,
- belysa vilka styrmedel som bäst kan främja en långsiktig och storskalig produktion av biodrivmedel för flyg i Sverige,
- bedöma vilken inblandning av biodrivmedel som på kort och lång sikt är rimlig att uppnå med hänsyn till pris och tillgång samt efterfrågan i andra sektorer.

Uppdraget omfattar inte skatter. Nedan följer först utredningens förslag och konsekvenser. Därefter ges en sammanfattande bakgrund.

Behov av styrmedel för att uppnå inblandning av biojetbränsle

Om inga styrmedel införs kommer användningen av biojetbränsle vara styrd av kundefterfrågan. De studier som gjorts av betalningsvilja för förnybara bränslen samt erfarenheter från nuvarande initiativ visar att det finns en viss efterfrågan trots det högre priset. Efterfrågan från konsumenter och företag förväntas dock inte ge mer än en förhållandevis låg inblandningsgrad. Det kvarstår därför ett behov av styrmedel för att biojetbränsle ska kunna bidra till det långsiktiga målet att flygets klimatpåverkan ska kunna minska i enlighet med vad som krävs för att uppnå målet i Parisavtalet.

Idag omfattar utsläppshandelssystemet EU ETS omkring 70 procent av allt tankat bränsle vid svenska flygplatser. De kvarstående 30 procenten bränsle tankas till avgångar med destination utanför EES. Användning av biodrivmedel för flyg kan rapporteras i EU ETS och anses då inte ha några fossila utsläpp. Enligt utredningens beräkningar skulle det, med ett framtida lägre pris på biojetbränsle på 10 kronor per liter, krävas ett utsläppsprättspris på minst 160 euro per ton koldioxid för att ge incitament för inblandning av biodrivmedel. Det kan jämföras med ett prognosticerat pris på omkring 21–23 euro per ton under 2020-talet. Inte heller det globala marknadsbaserade styrmedlet Corsia som infördes 2019, med målet att stabilisera det internationella flygets utsläpp på 2020 års nivå, förväntas leda till inblandning av biodrivmedel. Det krävs därför styrmedel för att främja en ökad användning av biodrivmedel i flyget. Det är inte minst viktigt för att producenter av biojetbränsle ska kunna fatta nödvändiga beslut om investeringar i produktionsanläggningar med lång ekonomisk och teknisk livslängd.

Utredningens huvudförslag är reduktionsplikt för flygfotogen

Utredningen har lämnat ett antal förslag:

1. Miljömålsberedningen ges i uppdrag att ta fram mål för minskade utsläpp i flyget.
2. En långsiktig reduktionsplikt för flygfotogen införs.
3. Möjligheten att upphandla biojetbränsle bör införas i de statliga ramavtalen.
4. Försvarsmakten ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige.
5. Försvarsmakten och Försvarets materielverk ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle för Försvarsmaktens ändamål.
6. Energimyndigheten ges i uppdrag att analysera frågan om ett investerings- eller driftsstöd ska utvecklas för produktionsanläggningar med ny teknik som initialt är för kostsam för att kunna konkurrera i reduktionsplikten.

7. Konsumentverket ges i uppdrag att ta fram ett förslag för redovisning av klimatpåverkan för långväga resor, en klimatdeklaration.
8. En utredning tillsätts om utökad nattågstrafik som ett alternativ till flygresor.

Reduktionsplikt ställer krav på drivmedelsleverantörer att minska utsläppen genom användning av biodrivmedel

En reduktionsplikt innebär att drivmedelsleverantörer ska minska växthusgasutsläppen från flygfotogen genom att blanda in biodrivmedel. Utsläppen räknas utifrån ett livscykelperspektiv. I systemet används ett schablonvärde för livscykelutsläppen från fossil flygfotogen. Livscykelutsläppen för biodrivmedel beräknas däremot enligt den metod som framgår av förnybartdirektivet och blir därmed olika för olika typer av råvara och tillverkningsprocesser. Vilken volymandel biodrivmedel som krävs för att uppfylla plikten beror på växthusgasutsläppen i ett livscykelperspektiv från de biodrivmedel som används. Lägre livscykelutsläpp innebär att en mindre volymandel krävs och vice versa. Syftet med att välja en reduktionsplikt är att den, i jämförelse med en kvotplikt, gynnar biodrivmedel med god klimatprestanda ur ett livscykelperspektiv.

Om reduktionsplikten inte uppfylls ska drivmedelsleverantören betala en s.k. reduktionspliktsavgift som föreslås vara 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter. Avgiften är avsedd att vara betydligt högre än kostnaden för att blanda in biodrivmedel.

Reduktionsnivån ökar från att motsvara ungefär 1 volymprocent 2021 till att motsvara ungefär 30 volymprocent 2030

Utredningen har lagt fram förslag på reduktionsnivåer för åren 2021 till 2030. Att reglera reduktionsnivåer fram till 2030 ger bättre förutsättningar för producenter att investera och visar på en tydlig inriktning. Det är inte kostnaden för inblandning som primärt har begränsat hur höga pliktnivåerna kan vara utan tillgången på biojetbränsle med hög klimatnytta. Utredningen har valt att öka reduktionsnivåerna kraftigare från och med 2025 eftersom tillgången på biojetbränsle förväntas vara större då, tack vare utbyggd produktionskapacitet. Utredningen har även antagit att livscykelutsläppen

för de biodrivmedel som används kommer att sjunka över tid, vilket leder till högre reduktionsnivåer. Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar framgår av tabell 1.

Tabell 1 Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar biodrivmedel 2021–2030

År	Reduktionsnivå	Antagande: LCA-utsläpp biodrivmedel (gCO ₂ /MJ)	Beräknad volymprocent
2021	0,8	16,0	1
2022	1,7	14,2	2
2023	2,6	12,5	3
2024	3,5	10,7	4
2025	4,5	8,9	5
2026	7,2	8,9	8
2027	10,8	8,9	12
2028	15,3	8,9	17
2029	20,7	8,9	23
2030	27	8,9	30

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Fossilfritt flyg bör vara målet till 2045

Utredningen föreslår inga reduktionsnivåer för åren efter 2030, men anser att målet ska vara 100 procent förnybara drivmedel med låga livscykelutsläpp till 2045. Med ett tydligt mål till 2045 drivs både politiken och näringslivet i den riktningen. Detta kan i sin tur leda till att marknader skapas för nya tekniska lösningar, såsom elflyg för kortare sträckor eller elektrobränslen. Hur snabbt utvecklingen av dessa kommer att gå är i dag osäkert och inga större effekter förväntas före 2030. För att nå målet till 2045 skulle sådana lösningar underlätta. Eventuell elektrifiering och fortsatt energieffektivisering skulle minska den totala energimängden flytande drivmedel, och kan tillsammans med användning av elektrobränsle minska behovet av biodrivmedel för att nå målet till 2045. Måluppfyllelsen underlättas också om efterfrågan på flygtransporter kan hållas nere.

Konsekvenser av förslaget till reduktionsplikt för flygfotogen

Nedan redovisas de övergripande konsekvenserna gällande växthusgasutsläpp, resandet och kostnaden för att uppfylla plikten. Beräkningarna är gjorda utifrån ett antal antaganden (se bilaga 2). Utredningen har genomfört en känslighetsanalys av resultaten genom att variera vissa antaganden, se avsnitt 11.8.

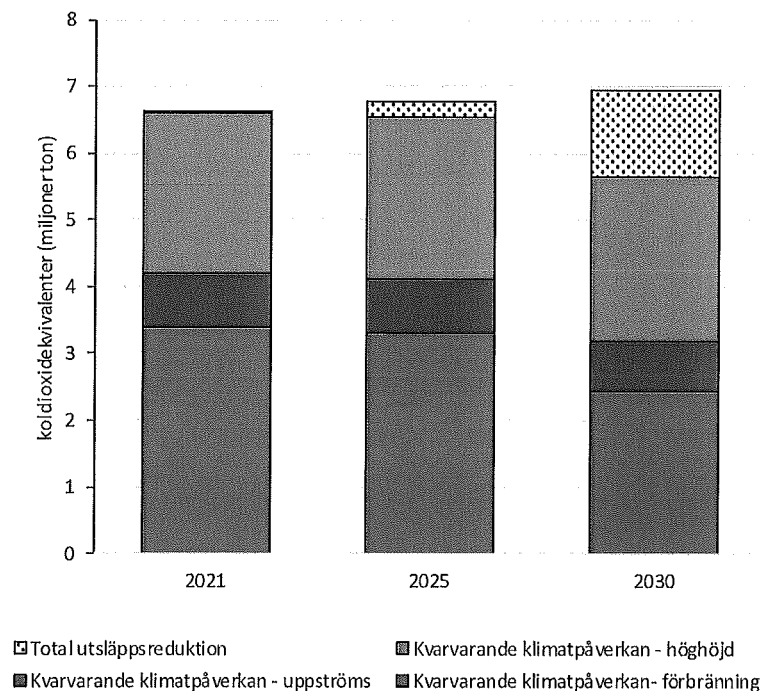
Klimatnyttan beror främst av bränslebytet

Plikten sätter inte något tak för de totala fossila utsläppen utan reglerar att de ska minskas per energienhet. De totala utsläppen kan med andra ord fortsätta att öka om den totala användningen av drivmedel ökar tillräckligt kraftigt. Utsläppen med en reduktionsplikt är dock alltid lägre än de skulle ha varit om allt bränsle vore fossilt. Avgörande faktorer för utvecklingen av klimatpåverkan från flyget är i dag takten på energieffektivisering och passagerartillväxt. Med reduktionsplikten blir inblandning av biodrivmedel ytterligare en sådan faktor. En reduktionsplikt höjer också bränslekostnaden vilket ger incitament till energieffektivisering och dämpar passagerartillväxten i form av höjda biljettpriser.

Påverkan på flygets klimatpåverkan kan redovisas för tre olika kategorier: *Utsläpp från förbränning av bränsle* där endast det fossila kolinnehållet i bränslet räknas med. *Uppströmsutsläpp* för att producera bränslet, dvs. utsläpp för att odla eller utvinna råvaran, processutsläpp i produktionen och transporter av bränslet. *Höghöjdseffekt* som utgör en ytterligare klimatpåverkan på grund av utsläpp på hög höjd. I figur 1 illustreras den totala klimatpåverkan från förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdsutsläpp. Uppströmsutsläppen är, med de antaganden utredningen gjort, ungefär desamma för fossil flygfotogen och biojetbränsle under systemets första år och sedan ungefär hälften så stora för biojetbränsle. För fossil flygfotogen antas uppströmsutsläppen inte minska till 2030. Höghöjdseffekten antas inte skilja sig åt mellan de olika bränsletyperna. Det finns dock potential att modifiera bränslen i syfte att minska höghöjdseffekten. Detta kan gälla både biobränslen och fossila bränslen.

Figur 1 Flygets klimatpåverkan samt reduktionsplikts effekt

Staplarnas höjd motsvarar klimatpåverkan från flygande från svenska flygplatser vid ett referensscenario utan reduktionsplikt. Den ljusa prickade ytan återspeglar reduktion av klimatpåverkan på grund av plikten. Kvarvarande klimatpåverkan redogörs för kategorierna: förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdseffekt.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Reduktionsplikten ger upphov till två olika effekter på flygresandets klimatpåverkan:

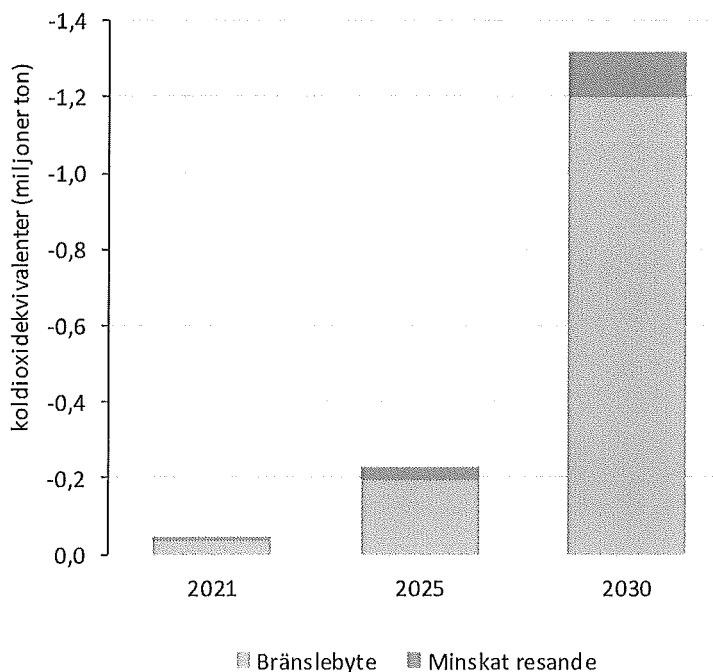
- fossil flygfotogen ersätts med biodrivmedel (bränslebyte),
- förändrat resande i form av minskat flygresande samt viss överflyttning till andra trafikslag.

Utredningens beräkningar visar att klimatnyttan av reduktionsplikten främst beror av bränslebytet och i mindre grad av dämpad passagerartillväxt på grund av kostnadsökningen (figur 2). Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen är liten (tabell 3) och

därmed inte får någon stor påverkan på passagerarvolymerna. I ett referensscenario utan en reduktionsplikt beräknas utsläppen från flyg tankat i Sverige öka med 6 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Med en reduktionsplikt beräknas utsläppen i stället minska med 24 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Reduktionsplikten bryter alltså en trend, utsläppen minskar i stället för att öka.

Figur 2 Klimatnyttan redovisat för bränslebytet och minskat resande

Livscykelperspektiv på bränsleanvändning och inkludering av reducerad höghöjdseffekt vid minskat flygresande samt ökade utsläpp på grund av överflyttning till andra trafikslag.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

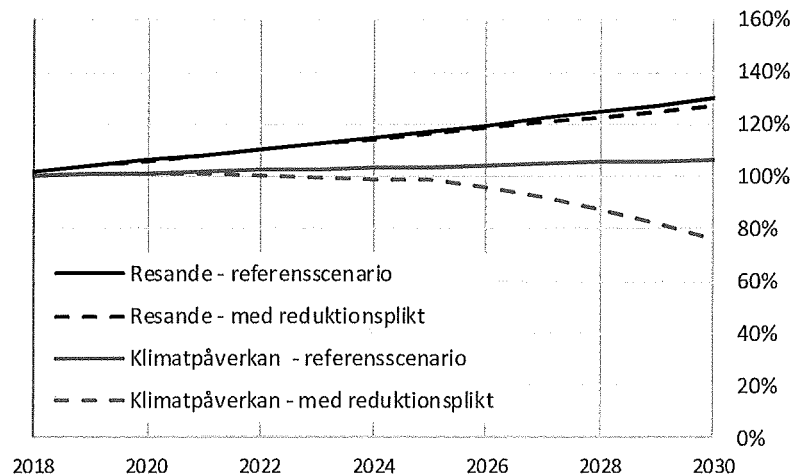
Hur kommer resandet att påverkas?

Swedavias långsiktiga trafikprognos förutspår en årlig passagerartillväxt om cirka 2,1 procent för kommande tre decennier. Detta utgör utredningens referensscenario. Även om reduktionsplikten på

grund av prisökning leder till en minskad efterfrågan på flygresor jämfört med ett referensscenario beräknas det totala antalet flygresor öka med 27 procent mellan 2017 och 2030 (se figur 3). Antalet flygresor med införd reduktionsplikt beräknas 2030 uppgå till 29,65 miljoner jämfört med 23,37 miljoner resor 2017. Detta kan jämföras med referensscenariot utan plikt som prognostiserar 30,35 miljoner resor 2030. Skillnaden består alltså av runt 700 000 resor 2030. Både inrikes och utrikes flygresande förväntas öka även med reduktionsplikten. Reduktionsplikten dämpar ökningstakten.

Figur 3 Utveckling av flygresande och klimatpåverkan för referensscenario samt för scenario med reduktionsplikt

Indexerad graf över antal avresande passagerare från svenska flygplatser samt klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter ur ett livscykelperspektiv) från flygbränsle tankat vid svenska flygplatser fram till 2030. Höghöjdseffekt är exkluderad. Basår 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar baserade på Swedavias långsiktiga trafikprognos samt energieffektivisering om 1,8 procent årligen. Fler antaganden återfinns i bilaga 2.

Vilken volym/energimängd biojetbränsle krävs för att uppfylla plikten och vad kommer det att kosta?

Kostnaden för att uppfylla plikten är låg till en början och stiger sedan eftersom en högre inblandning krävs. Kostnadsökningen dämpas dock av att biojetbränsle förväntas bli billigare i takt med ökat

utbud och förbättrad teknik samt att energieffektiviseringen fortgår vilket minskar bränslebehovet. I tabell 2 redovisas utredningens antaganden om pris per liter för biojetbränsle samt beräknade resultat för total volym biojetbränsle för att nå reduktionspliktsnivåerna, total energimängd samt total merkostnad för inblandning. Som jämförelse används i dag omkring 2 TWh flygbränsle i inrikesflyget och 11 TWh i utrikesflyget. I vägtrafiken användes 2017 ungefär 19 TWh biodrivmedel i Sverige varav ungefär 14 TWh utgjordes av HVO som produceras på samma sätt som HEFA för flyget.

Tabell 2 Reduktionsplikten översatt till volym biojetbränsle samt beräknad kostnad för åren 2021, 2025 samt 2030

	2021	2025	2030
Total volym biojetbränsle (m ³)	13 500	70 000	424 000
Total energimängd biojetbränsle (TWh)	0,1	0,7	4,1
Pris biojetbränsle (kr/l)	18	14	12
Total merkostnad biojetbränsle (miljoner kr)	162	560	2 544
Prisökning färdigblandat bränsle (kr/l)	0,12	0,40	1,80

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Hur mycket dyrare kommer flygbiljetten att bli?

Utredningen har antagit att den extra kostnaden för biojetbränsle kommer att belasta konsumenten. I tabell 3 redogörs för kostnadsökningen för bränsle för olika typresor. Den faktiska prisökningen kan variera beroende på flygbolagens prissättning. För utrikes resor uppkommer kostnaden endast en gång per tur- och returresa eftersom plikten endast gäller för det drivmedel som tankas i Sverige. För inrikes resor uppkommer kostnaden som anges i tabellen två gånger för en tur- och returresa.

Tabell 3 Ökat biljettpris för flygresor från svenska flygplatser
Merkostnad per enkelresa från Sverige på grund av inblandning av biojetbränsle vid reduktionsplikt.

Ökat biljettpris per enkelresa (kronor)	2021	2025	2030
Inrikes	3	10	41
Utrikes Europa	6	19	78
Interkontinental	19	61	250

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Anm: Angivet för genomsnittliga resor inrikes, inom-Europa samt interkontinental. Utredningen antar att hundra procent av kostnaden övervältras till biljettpriset.

Bakgrund – Användningen av biojetbränsle kan öka över tid om kraftfulla styrmedel införs men tillgången är begränsad

Det är tillåtet att blanda in upp till 50 procent biojetbränsle

Allt jetbränsle måste vara certifierat enligt en global standard. I dag tillåter standarden inblandning med upp till 50 volymprocent biojetbränsle. Flera olika metoder för att producera biojetbränsle är möjliga, men det måste vara en teknik som producerar ett drivmedel med samma kemiska struktur som fossilt jetbränsle. I dag är HEFA (hydroprocessed esters and fatty acids) som produceras av vegetabiliska och animaliska oljor och fetter vanligast, men det finns goda möjligheter att producera biojetbränsle från t.ex. skogs- och pappersindustrins restprodukter. Samtliga anläggningar som producerar biojetbränsle kommer också producera biodrivmedel för vägtrafiksektorn.

Högre pris på biojetbränsle ställer krav på styrmedel

De stora kostnaderna för produktion av biojetbränsle är råvarukostnad och investeringskostnad för anläggningen. Den lägsta produktionskostnaden uppskattas till omkring 8–10 kronor per liter men varierar stort beroende av teknikväg och råvara. Detta kan jämföras med ett pris på fossil flygfotogen omkring 6 kronor per liter. De första anläggningarna för teknikvägar som inte är kommersiella i dag kommer vara dyrare då kostnaderna förväntas minska enligt en lärkurva.

Priset på biojetbränsle sätts utifrån efterfrågan och tillgång på en global marknad och kan vara betydligt högre än produktionskostnaden, även inräknat en viss vinstmarginal. Marknaden är i en uppstartsfas även globalt och dagens mycket låga produktionskapacitet förväntas öka kraftigt till 2030. Utredningen räknar med ett pris omkring 18 kronor per liter 2021, 14 kronor per liter 2025 och 12 kronor per liter 2030. Konsumenters vilja att betala den extra kostnaden för biojetbränsle bedöms inte vara tillräcklig för att ställa om flyget till att använda förnybart drivmedel.

Det finns goda möjligheter att producera biojetbränsle i Sverige

Sverige har god tillgång på biomassa för produktion av biodrivmedel, i synnerhet lignocellulosa från skogs- och jordbruk samt massa-industri. Energimyndigheten har under lång tid finansierat forskning och innovation inom biodrivmedel och det finns gott om tekniska lösningar. Om det rör teknik som i dag inte är kommersialiserad är det dock rimligt att anta att det kan ta upp till tio år från att en pilotanläggning byggs tills det finns en kommersiell produktion på marknaden. Det kan gå betydligt fortare om det rör teknik som redan demonstrerats i stor skala eller som finns i kommersiell användning och i synnerhet om det finns befintliga anläggningar och infrastruktur som kan nyttjas, vilket i Sverige framförallt är fallet för befintliga oljeraffinaderier.

Biodrivmedel kan endast vara en av flera pusselbitar för att minska flygets klimatpåverkan

Användning av biodrivmedel kan endast vara en av flera åtgärder för att minska växthusgasutsläppen från transportsektorn. Trafikverket arbetar med en fyrstegsprincip där punkt ett är att i första hand välja åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor, samt valet av transportsätt. Denna princip är viktig, eftersom även användning av biodrivmedel leder till belastning på miljön. Elektrifiering och effektivisering kan ytterligare begränsa behovet av biodrivmedel för att nå klimatmålen och därmed minska potentiella intressekonflikter med andra miljömål. Prognoserna för behovet av biodrivmedel för vägtrafiksektorn är betydligt högre än vad som förväntas

användas i flygsektorn. Om tillgången på hållbara biodrivmedel visar sig begränsad kan en ökad åtgärdsfart för elektrifiering i vägsektorn behövas, i kombination med ovan nämnda insatser enligt fyrstegsprincipen inom både väg- och flygsektorn.