

Bæredygtig flytransport

September 2019



Forord

Flytransporten har brug for ny luft under vingerne.

I 1970 var der 300 mio. passagerer i den civile luftfart. I 2017 var det tal steget 13 gange til næsten 4 milliarder passagerer. Der er ingen tvivl om, at flyvning er en naturlig del af tilværelsen for langt de fleste danskere. Nogle af os flyver på en ferie, andre flyver i relation til arbejdet eller det kan være, vi spiser friske blåbær direkte fløjet ind fra Chile.

Globalt set udledte den civile flytrafik 859 millioner tons CO₂ i 2017, hvilket svarer til 2 pct. af den globale menneskeskabte CO₂ udledning. Men da effekten af at CO₂ og de andre udledninger sker så højt i atmosfæren, så vurderer forskning, at flytrafik samlet bidrager med 4 til 5 pct. af den samlede drivhuseffekt.

Derfor er det bydende nødvendigt, at vi kigger mod luftfarten i arbejdet med at begrænse udledningerne. Der er tre typer af redskaber i klimaværktøjskassen. Vi kan se på teknologien i det materiel vi bruger, vi kan se på de brændstoffer, vi bruger, og vi kan reducere vores flyvning. Klimakrisen er så presserende, at alle tre metoder skal i spil.

Teknologien på de mindre klimabelastende flyvninger kan også bidrage – især på de kortere ruter, hvor batterier og brint med videre ser ud til at være inde i en spændende udvikling. Det samme gælder, når vi taler om brændstoffer. Her er udviklingen omkring electrofuels særlig relevant for luftfarten. Electrofuels er brændstoffer, hvor brint produceret på VE-el bruges sammen med en kulstofkilde bliver til et flydende brændsel, der kan bruges i transportsektoren. Disse teknologier kan bringe os virkelig langt, men vi skal helt ud på den lange bane, før luftfarten bliver CO₂-neutral. Derfor skal vi også snakke om, hvornår vi flyver og ikke mindst om, hvad det koster. Flyafgifter er både en metode til at få prisen på flyvning til at afspejle de problemer, den giver anledning til og for mig at se en måde, hvor vi kan finde finansiering til noget af den teknologiudvikling, der har brug for et rygstød, før den bliver kommerciel.

Flyafgifter skal der til, og lad os se, om vi kan finde en fælles europæisk løsning, men lad os ikke vente for længe. Luftfarten har brug for forandring og flyafgifter, gerne differentierede alt efter hvor højt det enkelte selskab prioriterer klimaløsninger og indfaset over tid, kan bidrage til denne forandring.

I Danmark har vi rigtig gode muligheder for at blive producent af electrofuels. Vi har og kommer til at få meget mere vind-el, og også kulstofkilder har vi masser af fra biogas, cementproduktion og fra anlæg, hvor vi brænder biomasse. Brintproduktionen er en fleksibel aftager, der kan produceres, når vinden blæser. Det mener jeg bør være Danmarks bidrag til en klimaindsats i luftfarten. Et bidrag, der kan gøre en forskel og blive en kommerciel platform for eksport og arbejdspladser i fremtiden.

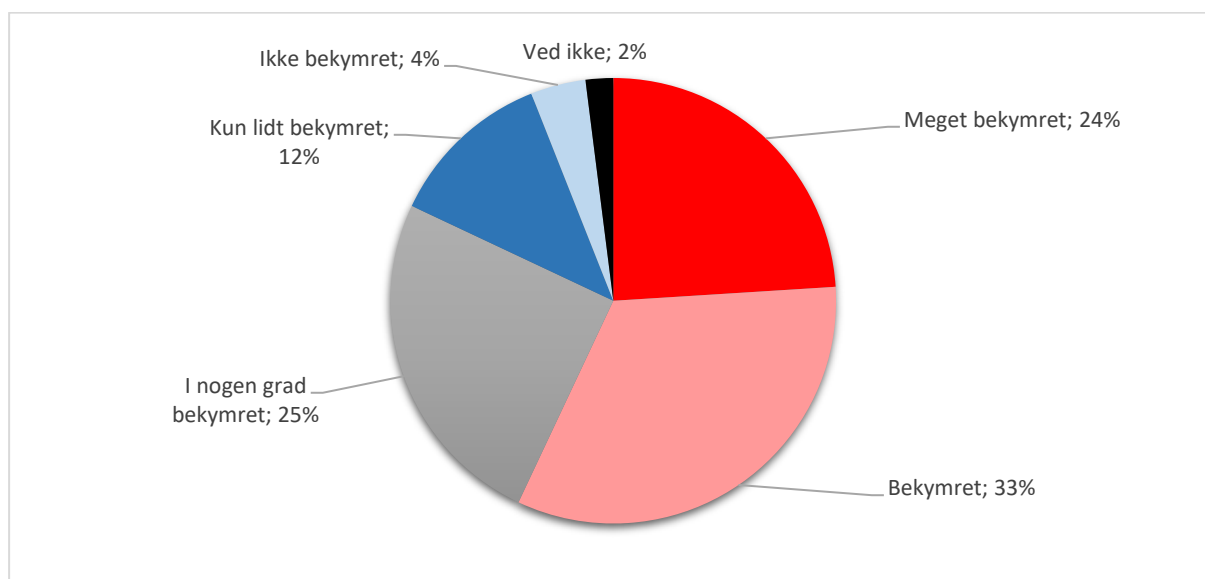
Thomas Damkjær Pedersen
Formand, IDA

Indledning

I takt med stadig stigende temperaturer, afsmeltning af is i polarområderne og flere skovbrande, storme og uvejr overalt på kloden er der kommet større bekymring over klimaforandringerne. Samtidig er der kommet en større forståelse for, at vores udledning af CO₂ og andre drivhusgasser er en del af forklaringen på klimaforandringerne. FN's klimapanel konkluderer, at menneskeskabte udledninger af drivhusgasser med meget stor sikkerhed har været den dominerende årsag til de observerede stigninger i temperaturen globalt set. Det konkluderes også, at havene er blevet varmere, mængderne af is og sne er reduceret, og havniveauet er steget¹.

I en analyse foretaget af Userneeds for IDA i 2018 svarede 57 procent af et repræsentativt udsnit af den danske befolkning, at de er bekymrede eller meget bekymret over klimaforandringerne (jf. figur 1). Yderligere 25 procent var bekymrede i nogen grad. Tilsammen udgør de tre kategorier 82 procent af deltagerne i undersøgelsen. Kun 4 procent er slet ikke bekymret over klimaforandringerne.

Figur 1: Hvor bekymret er du over klimaforandringer?



Kilde: Userneeds for IDA, november 2018, 2000 svar

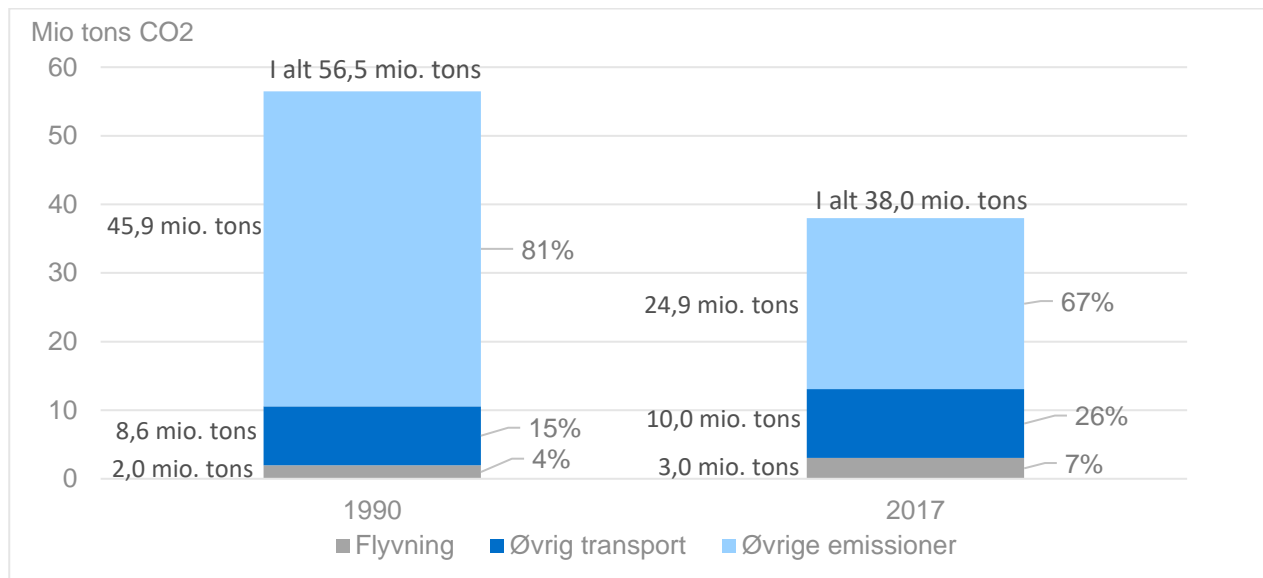
Flyvningens bidrag til klimabelastningen

Danmarks udledning af CO₂ er faldet fra 56,5 mio.tons i 1990 til 38,0 mio.tons i 2017 (jf. figur 2). Faldet skal ses som en kombination af stigende energieffektivitet og øget anvendelse af vedvarende energi. I samme periode er CO₂-udledningen fra transporten steget fra 10,6 mio. tons til 13 mio tons. Også transportsektoren har oplevet stigende energieffektivitet, men altså ikke nok til

¹ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

at udligne den betydelige stigning, der har været i transportaktiviteten. Det betyder, at CO₂-udledningen fra transportsektoren fra at udgøre 19 procent af den samlede emission i 1990 udgjorde 33 procent i 2017.

Figur 2. Danmarks CO₂-udledning 2017



Kilde: EEA, 2017
Samlet national CO₂-udledning (inkl. international flytransport)

Man skal være opmærksom på at CO₂-udledningen fra flytrafikken skal ganges med omkring en faktor 2 for at finde den sande klimaeffekt, da luftfart kan have en relativt større klimaeffekt, end CO₂-udledning fra jorden. Dette er på grund af højden af udledningen, hvor det især gælder udledningen af NO_x og vanddamp der spiller ind. Sammenlignende findes der også en faktor for vejtransport, hvilket er 1,5 (Dansk Luftfart). Man ganger netop CO₂-udledningen med en faktor for at tage højde for den ekstra virkning af disse andre gasser, dermed til at bestemme deres samlede klimaforandringer, også kendt som *radiative force* (RF). RF er den samlede menneskeskabte globale opvarmning.

Flytransporten forbruger store mængder energi, som omsættes til CO₂ og andre udledninger såsom NO_x, H₂O, SO_x, sod og kulbrinter. Når disse elementer udledes i stor højde i atmosfæren, bidrager de til kondensstriber på himlen og dannelse af cirruskyer, som skaber en større opvarmningseffekt.

Globalt set udleder den civile flytrafikken 859 millioner tons CO₂ i 2017, hvilket svarer til 2 pct. af den globale menneskeskabte CO₂ udledning². Som resultat af CO₂ og de øvrige udledninger, vurderer forskere, at flytrafik samlet bidrager med 4 til 5 pct. af RF³.

² IATA (2018A): https://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-climate-change.pdf

³ Lee, David et al. (2009), "Aviation and Global Climate Change in the 21st Century", 43 Atmospheric Environment, 3520-3537

Vækst i flyvning

Stadig flere spørgsmål, der omhandler energivaner, er blevet rejst i medierne og offentligheden, hvor især rejsevaner har været under stor debat. I en undersøgelse fra 2018 spurgte IDA et repræsentativt af befolkningen om de havde ændret adfærd for at tage mere hensyn til miljø, og klimabelastninger. 18 procent svarede, at de i høj grad eller meget høj grad rejser mindre med fly i forbindelser med ferier. Til sammenligning spiser 21 procent fødevarer med lavere klimabelastning, mens 31 procent oftere bruger daglig transport med lavere klimabelastning.

Tablet 1: I hvilken grad har du inden for de seneste på 2 år ændret adfærd for at tage mere hensyn til miljø, og klimabelastninger?

	Jeg spiser fødevarer med lavere klimabelastning (fx mindre kød)	Jeg rejser mindre med fly i forbindelse med ferier	Jeg bruger oftere daglig transport med lavere klimabelastning (fx kollektiv transport, cykel, gang eller samkørsel)
I meget høj grad	8%	10%	17%
I høj grad	13%	8%	14%
I nogen grad	30%	18%	21%
I mindre grad	20%	17%	16%
Slet ikke	25%	38%	29%
Ved ikke	5%	10%	3%
I alt	100%	100%	100%

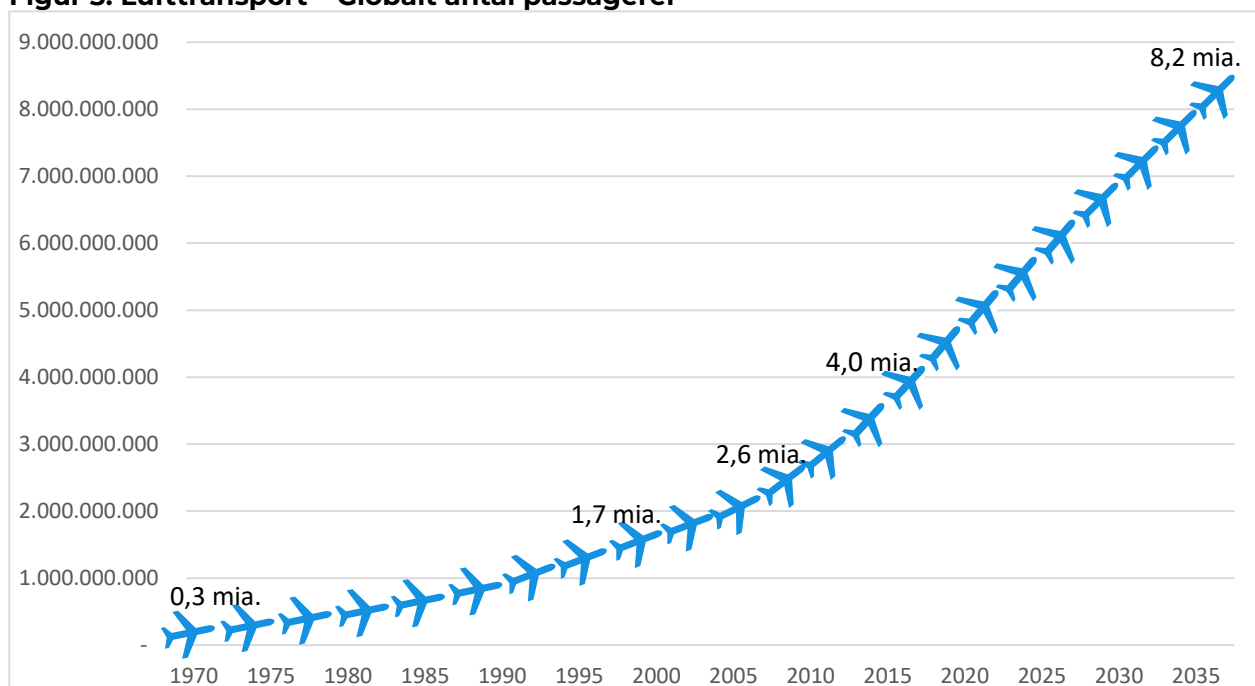
Kilde: Befolkningsundersøgelse 2018. Userneeds for Ingeniørforeningen, IDA (2009 svar)

Globalt set har væksten i flybrændstofanvendelsen konstant stigende siden 1970, med mere end fordobling i 2005. Væksten er fortsat på trods af globale finansielle og andre kriser i den periode. Væksten i passagervolumen har været endnu stærkere end væksten i brændstofforbruget (CO₂ udledningen), på grund af forbedringer i luftfartseffektiviteten gennem ændringer i motorer og flydesign og i routing samt andre operationelle funktioner⁴.

Som man kan se på figur 3, er passagerer volumen på globalt plan vokset markant fra 1970 til 2017. I 1970 var der 300 mio. passagerer i den civile luftfart. I 2017 var det tal steget med 13 gange til næsten 4 milliarder passagerer. Denne kraftige vækst i passagervolumen, forventes at stige yderligere. Den stadig større middelklasse i udviklingslandene får mulighed for at flyve, på grund af voksende individuelle økonomiske ressourcer, billigere flybilletpriser, samt liberalisering af flybranchen med stærkt øget konkurrence, lave oliepriser og stadig bedre teknologi. Her ved forudser flyvebranchen, at passagervolumen er fordoblet fra disse 4 milliarder til cirka 8,2 mia. i 2037.

⁴ Fahey & Lee 2016

Figur 3: Lufttransport – Globalt antal passagerer



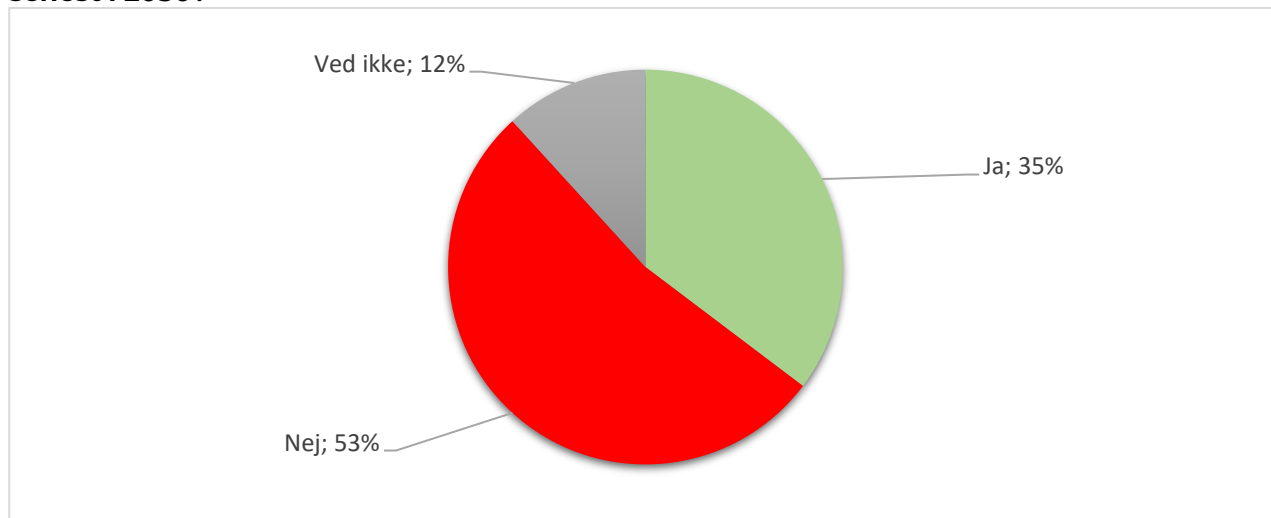
Kilde: The World Bank - International Civil Aviation Organization, Civil Aviation Statistics of the World and ICAO staff estimates.

Et samlet dansk Folketing besluttede som en del af energiaftalen i 2018, at Danmark skal arbejde mod netto-nuludledning af drivhusgasser i overensstemmelse med Parisaftalen og for et mål om netto-nuludledning i EU og Danmark senest i 2050. Et samfund med en netto-nuludledning af drivhusgasser kaldes også et klimaneutralt samfund. Et klimaneutralt samfund er et samfund, hvor der ikke udledes mere drivhusgas, end der optages. Det betyder, at et øget naturligt eller teknologisk optag af drivhusgasser skal være mindst lige så stort som de menneskeskabte udledninger, der ikke kan undgås, eller som det vil være uforholdsmæssigt dyrt at reducere.

IDAs panel af flyeksperter⁵ er i maj 2019 blevet spurgt, om det efter deres vurdering er realistisk at luftfarten til og fra Danmark er CO₂-neutral senest i 2050. Figur viser, at kun 35 procent anser det for at realistisk, at luftfarten bliver helt CO₂-neutral i 2050.

⁵ Svar fra 133 medlemmer af IDAs fagtekniske selskab IDA Fly. IDA Fly er et samlingssted for ingeniører og andre, der inden for luftfarten beskæftiger sig med projektering, konstruktion, vedligeholdelse og drift af luft- og rumfartøjer.

Figur 4: Er det efter din vurdering realistisk, at luftfarten til og fra Danmark er CO₂-neutral senest i 2050?



Fremtiden for luftfart

Hvis prognosen for antallet af passagerer holder stik, skal der ske betydelige effektiviseringer i luftfartens brændstofforbrug, hvis det skal lykkes at reducere udledningen af CO₂ samt andre drivhusgasser. Reduktionen af udledning af drivhusgasser indenfor luftfarten kan deles op på tre områder;

- i) brændstof der udleder mindre CO₂
- ii) trafikstyring og operationelle forbedringer
- iii) tekniske forbedringer af flyene

Brændstof der udleder mindre CO₂ er alternativer til de nuværende fossile brændstoffer såsom biobrændstoffer eller elektrobrændstoffer. Trafikstyring og operationelle forbedringer er i høj grad lufthavnenes infrastrukturer og processer. Det kan fx være fjernelse af overflødig vægt og dermed bedre udnyttelse af lastpotentialet, koordinering og kontrol af luftrummet samt optimering af flyenes hastighed. Tekniske forbedringer af flyene er når flyene bliver mere effektive, ved brug af andre materialer i flyene, mere effektive motorer samt aerodynamiske forbedringer.

IDAs flyekspert vurderer at det inden 2030 er realistisk at reducere CO₂-udledningerne i flytrafikken med 21 procent ved anvendelse af mere bæredygtigt brændstof. Andre tekniske forbedringer giver mulige reduktioner på 16 procent, mens ændring i adfærd hos flyselskaber (fx bedre planlægning, trafikstyring og andre operationelle forbedringer) kan reducere udledningerne med 15 procent.

Tabel 2: Hvor store CO₂-reduktioner er mulige/realistiske i flytrafikken i 2030 (skøn i procent)

Anvendelse af mere bæredygtigt brændstof med mindre CO ₂ -udledning:	21%
Andre tekniske forbedringer:	16%
Ændring i adfærd hos flyselskaber (fx bedre planlægning, trafikstyring og andre operationelle forbedringer)	15%

IDAs panel af flyeksperter er uddybende blevet spurgt, om det efter deres vurdering af potentia- lerne i forskellige løsninger til at reducere CO₂ udledningerne i luftfarten uden af reducere antal- let af passagerkilometer. Resultatet er vist tabel 2 nedenfor, hvor svarene er vist som andel af flyeksperterne, der ser et stort potentiale i den pågældende løsning.

Størst potentiale ser flyeksperterne i øget anvendelse af biobrændstof. 70 procent vurderer, at der er et stort potentiale i den løsning. 63 procent fremhæver syntetisk brændstof, mens 59 pro- cent peger på et stort potentiale i mere effektive motorer. De mindste potentialer for reduktion af CO₂-udledninger i flybranchen er gennem anvendelse af brint, batteridrevne elmotorer samt anvendelse af større fly.

De enkelte teknologier behandles mere indgående i senere afsnit.

Tabel 2: Andel af flyeksperter der vurderer at der er store eller meget store potentialer i disse løsninger frem mod 2030, hvis luftfarten skal reducere CO₂ udledningerne uden at re- ducere antallet af passagerkilometer

Biobrændstof	70%
Syntetisk brændstof	63%
Mere effektive motorer	59%
Materialer der reducerer flyets vægt	51%
Trafikstyring og operationelle forbedringer	46%
Mere kapacitet i europæisk luftrum	40%
Integration og samling af flyveledelse	37%
Mere frihed til at flyve direkte mellem punkter	34%
Bedre integration af alle bidragydere i processen (handlere lufthavne mv.)	29%
Brint	21%
Batteridrevne elmotorer	18%
Større fly	8%

IDA-analyse blandt 133 fly-eksperter

Alternative brændstoffer

Biobrændstof

Som det fremgik af tabel 2 peger 70 procent af IDAs flyeksperter på, at der er et stort potentiale i biobrændstof, hvis luftfarten skal reducere CO₂ udledningerne uden at reducere antallet af passagerkilometer.

Biobrændstoffer er den store satsning indenfor luftfarten. Biobrændstoffer hører ind under hvad industrien omtaler som brændstoffer der er Sustainable Aviation Fuels (SAF), hvilket altså betyder bæredygtige brændstoffer. Men for at de kan betegnes som dette, skal de godkendes af ICAO's generelle kriterier, for hvad der er bæredygtigt. Disse er henholdsvis; 1) at det skal opnå nettoreduktion af drivhusgasudledning vurderet i et livscyklusperspektiv, 2) respektere områder med stor betydning for biodiversitet, naturbeskyttelse og økosystemers nytteværdi for menne- sker, i overensstemmelse med internationale og nationale regulativer, samt 3) bidrage til lokal social og økonomisk udvikling (ICAO Resolution A38-18, §32). Som det står lige nu, findes der fem typer af biobrændstof, som er godkendt til indblanding på op til 50 pct. af det normale jet- brændstof, jf. tabel 4.

Tabel 3: Typer af biobrændstof

Betegnelse	Proces	Råmaterialer	Max iblandning
FT-SPK	Fischer-Tropsch Syntetisk Paraffinsk Kerosen	Diverse biomasse, fx skovbrugsaffald, græsser, husholdningsaffald mv.	50 %
HEFA ⁶ -SPK	Hydrobehandlede Estere og Fedtsyrer	Olieholdig biomasse, fx olieafgrøder, alger, eller jatropha-planter	50 %
HFS-SIP	Hydrobehandlet Fermenteret Sukker til Syntetisk Isoparaffin	Mikrobiel omdannelse af sukkerholdige planter til kulbrinter	10 %
FT ⁷ -SPK/A	FT-SPK plus aromater	Diverse biomasse (landbrugs- og skovbrugsaffald, energiafgrøder, husholdningsaffald) tilsat aromater	50 %
ATJ ⁸ -SPK	Alkohol-til-Jet Syntetisk Paraffinsk Kerosen	Diverse landbrugsaffald, halm, mv.	30 %

Kilde: FAA i Concito notat 'Flyrejser, klima og kompensation'

Som man kan se i tabel 3, er de angivne biobrændstoffer ikke CO₂-neutrale og skal blandes sammen med det almindelige jetbrændstof. Dermed er det usandsynligt, at alternative jetbrændstof alene kan opfylde drivhusgasreduktionerne.

De alternative jetbrændstoffer, især brændstoffer fremstillet af affaldsmaterialer, kan dog være en vigtig del af CO₂-neutral vækst.

Tabel 4: Hvilke barrierer står i vejen for, at biobrændstof kan bruges i stor skala til kommerciel flyvning? (mulighed for flere svar)

Ingen væsentlige barrierer	35%
Det er for dyrt	26%
Løsningen modarbejdes af andre interesser	23%
Teknologien er ikke moden	17%
Andet	15%
Sikkerheden er ikke god nok	2%

IDAs flyekspertter peger især på, at prisen på biobrændstoffer er højere end traditionelt flybrændstof samt at brugen kompliceres af, at der er mange andre der efterspørger selve biomassen.

De flydende biobrændstoffer er i dag væsentligt dyrere at fremstille end et konventionelt fossilt jetbrændstof. Derudover er ressourcerne for fremstillingen begrænset, især af de biobrændstoffer, der er lavet på andet end affald. Selve biomassen efterspørges i stigende grad til fødevarerproduktion, i kraftværkssektoren, til byggeri, til biobaseret plast foruden til andre dele af transportsektoren. Det kan betyde at prisen på biomasse kan stige på længere sigt.

⁶ Biodiesel raffineret ved tilsætning af brint

⁷ Termisk forgasning efterfulgt af en katalytisk proces

⁸ Alkohol til flybrændstof

Syntetisk brændstof

Et tænkeligt alternativ til biobrændstof er elektrofuel eller elektrobrændstof: Dvs. syntetisk brændstof fremstillet ved at kombinere opsamlet CO₂ med brint fremstillet ved elektrolyse af vand, hvor vindenergi eller anden grøn elektricitet er strømkilde ved elektrolysen. Afbrændingen af sådant elektrofuel vil ske uden ekstra CO₂-udledning – derfor er det et godt alternativ, hvis man ser bort fra prisen og fra, at det meget store elektricitetsbehov ved fremstillingen vil presse udbygningen med vedvarende energi voldsomt.

Som det fremgik af tabel 2 peger 63 procent af IDAs flyeksperter på, at der er et stort potentiale i syntetisk, hvis luftfarten skal reducere CO₂ udledningerne uden at reducere antallet af passagerkilometer. Den største barriere er, at teknologien endnu ikke er moden, samt at det er for dyrt.

Tabel 5: Hvilke barrierer står i vejen for, at syntetisk brændstof kan bruges i stor skala til kommerciel flyvning? (mulighed for flere svar)

Teknologien er ikke moden	26%
Det er for dyrt	25%
Ingen væsentlige barrierer	21%
Løsningen modarbejdes af andre interesser	16%
Sikkerheden er ikke god nok	3%
Andet	3%

Brint

Det er muligt at anvende motorer drevet af brint i fly. Brint vil kunne udvindes ved elektrolyse af havvand, og hertil kan man bruge vedvarende energi som havvindmøller. Problemet er at brint er sværere at håndtere end konventionelt flybrændstof. Brint er en gas ved stuetemperatur, med lavt kogepunkt og smeltepunkt, og skal nedkøles til -252°C for at bringes på væskeform. Derfor er hydrogen også et grundstof, der er meget vanskeligt at opbevare på en kompakt måde. Det skal opbevares i flydende form, dvs. i tryktanke ved meget lave temperaturer.

Endelig giver kombinationen af selv den mindste læk og problemer med de elektriske kredsløb i et moderne fly fare for meget voldsomme eksplosionsulykker.

IDAs flyeksperter fremhæver især den manglende modenhed i teknologien og mulige sikkerhedsproblemer som de største barrierer for at bruge brint i stor skala til kommerciel flyvning.

Tabel 6: Hvilke barrierer står i vejen for, at brint kan bruges i stor skala til kommerciel flyvning? (mulighed for flere svar)

Teknologien er ikke moden	60%
Sikkerheden er ikke god nok	43%
Det er for dyrt	15%
Løsningen modarbejdes af andre interesser	7%
Andet	4%
Ingen væsentlige barrierer	2%

Batteridrevne elmotorer

Eldrevne fly er under udvikling, men sammenlignet med de fly som industrigiganterne Boeing og Airbus har udviklet, er de fly som nuværende udviklere har bygget såkaldte 'puny' (eng. sølle) fly. Allerede tilbage i 2016 afsluttede Solar Impulse 2-flyet en verdensomspændende rejse, hvor flyet kun var drevet af sollys. Dog kostede flyet 170 millioner dollars og transporterede kun en passager. Flyet toppede med en fart på 72.4 km/t, hvilket på ingen måde kan sammenlignes med hvad der er behov for i flyindustrien. Men det viste, hvad der var muligt.

Problematikken med at skabe et fly, som skal bruges i den kommercielle flyindustri, er, at batterierne ikke er udviklet nok. Da batterier ikke har samme energimassefylde, er de meget store og vejer meget. Et batteri vejer pt. dobbelt så meget som konventionelle brændstoffer. Dermed udgør selve batteriet en meget kritisk fysisk barriere. Det betyder, at eldrevne fly i første omgang kun vil være relevant for små fly og kortdistance fly. Eldrevne fly er derfor formentlig heller ikke noget, som kommer til at spille en større rolle i den nærmeste fremtid.

IDAs flyekspertter peger da også på, at teknologien ikke er moden på nuværende tidspunkt.

Tabel 7: Hvilke barrierer står i vejen for, at batteridrevne motorer kan bruges i stor skala til kommerciel flyvning? (mulighed for flere svar)

Teknologien er ikke moden	88%
Andet	28%
Det er for dyrt	18%
Sikkerheden er ikke god nok	9%
Løsningen modarbejdes af andre interesser	7%
Ingen væsentlige barrierer	1%

Trafikstyring og operationelle forbedringer

Flere med flyveren, smartere ruteplanlægning, bedre flyledelse, mere kapacitet i europæisk luft- rum, integration og samling af flyveledelse, mere frihed til at flyve direkte mellem punkter, Bedre integration af alle bidragydere i processen (handlere lufthavne mv.)

Der kan spares brændstof og CO₂-udledning, hvis bedre planlægning nedsætter tiden, hvor fly holder i kø og venter på at lette eller kredser i luften før landing, ligesom udledningerne kan mindskes, hvis flyenes ruter og deres op- og nedstigning optimeres med hensyn til brændstof- forbrug.

Det Europæiske Miljøagentur angiver, at europæisk flytrafik i dag udleder 5,8 pct. mere CO₂, end optimal planlægning og ageren ville kunne sikre. Denne 'unødvendige udledning' er ikke blevet nedbragt de seneste seks år – EU-målet er ikke desto mindre at nedbringe den fra 5,8 til 2,3 pct. i 2035.

Miljøagenturet understreger dog, at man af en række grunde ikke vil kunne opnå fuld effektivitet i trafikstyringen: Dårligt vejr, sikkerhedshensyn, kapacitetsmangel m.m. Så i bedste fald kan udledningerne ad denne vej og ad åre måske gøres et par procent mindre, end de ellers ville have været.

Et fly med mange tomme sæder udleder mere CO₂ pr. passagerkilometer, end hvis flyet er fyldt helt op. Noget kan altså vindes ved bedre planlægning, så udnyttelsesfaktoren bliver så høj som mulig.

I 1991 var den gennemsnitlige globale udnyttelse 66 pct., nu er den ifølge IATA nået op på 82 pct. Der er snævre grænser for, hvor meget tættere man kan komme på udsolgte fly overalt og hele tiden.

Tekniske forbedringer af flyene

59 procent af IDAs flyeksperter vurderer, at der er et stort potentiale i mere effektive motorer, hvis luftfarten skal reducere CO₂ udledningerne. 22 procent IDAs flyeksperter mener ikke, at den nuværende teknologi er tilstrækkelig god til at der kan realiseres store reduktioner med mere effektive motorer.

Materialer der reducerer flyets vægt vurderes af 51 procent af FLY-panelet til at være en teknologi med potentiale til at reducere CO₂-udledningerne. 29 procent peger dog på at det er for dyrt på nuværende tidspunkt.

Tabel 8: Barrierer for andre tekniske løsninger

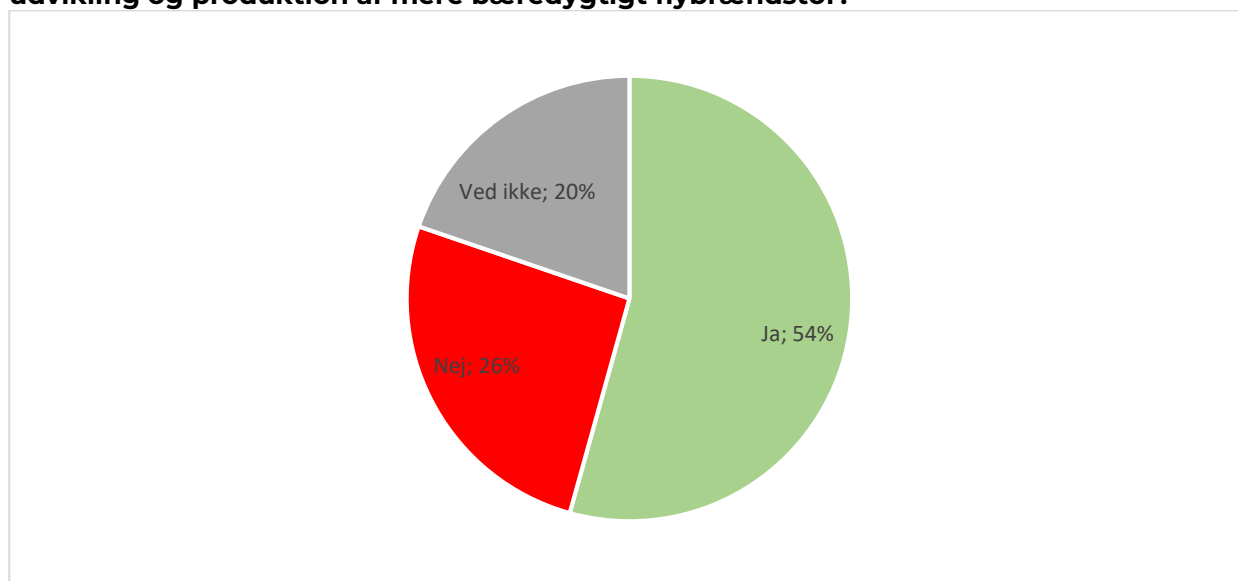
	Mere effektive motorer	Materialer der reducerer flyets vægt	Større fly
Det er for dyrt	10%	29%	22%
Teknologien er ikke moden	22%	13%	2%
Sikkerheden er ikke god nok	1%	7%	1%
Løsningen modarbejdes af andre interesser	6%	3%	26%
Andet	13%	8%	34%
Ingen væsentlige barrierer	52%	47%	16%

Forskning

Der forskes i Danmark allerede i at producere mere bæredygtige flybrændstoffer. Det gælder især biobrændstoffer og syntetiske flybrændstoffer.

54 procent af IDAs flyeksperter vurderer, at Danmark forudsætningerne til at blive en kommerciel spiller med hensyn til udvikling og produktion af mere bæredygtigt flybrændstof. Ekspertene peger dog også på, at en nødvendig forudsætning for at Danmark rent faktisk kan blive en kommerciel spiller indenfor udvikling og produktion af mere bæredygtigt flybrændstof, at der investeres mere i offentlig forskning på området (jvf. Tabel 9).

Figur 5: Har Danmark forudsætningerne til at blive en kommerciel spiller med hensyn til udvikling og produktion af mere bæredygtigt flybrændstof?



Tabel 9: Hvilke politiske tiltag skal der til for at Danmark kan blive en kommerciel spiller mht. udvikling og produktion af mere bæredygtigt flybrændstof? (prioriteret rækkefølge)

Offentlig forskning	1
Lovgivning/krav om hvor stor en andel af brændstoffet der skal være bæredygtigt	2
Højere afgifter på traditionelt flybrændstof	3
Tilskud til storskala brintproduktion	4
Andet	5