

# Regeringens klimapartnerskaber



Partnerskab for luftfart

AFRAPPORTERING, 16. MARTS 2020

# Præambel: Vi står sammen om klimamål gennem grøn vækst

Vi 13 klimapartnerskaber har arbejdet intensivt på at løse en både svær og vigtig opgave: Nemlig på en og samme tid at udvikle konkrete forslag til regeringen om, hvilke indsatser som vil kunne bidrage til at nå målet om at reducere Danmarks CO<sub>2</sub>-udledninger med 70 procent i 2030 og gøre Danmark til et foregangsland for resten af verden.

Vi er gået til opgaven med det udgangspunkt, at vi på samme tid skal gøre Danmark og danskerne rigere - og verden mere bæredygtig. Hvis vi skal nå målet, vil det kræve store investeringer. Derfor skal bæredygtighed og vækst følges ad. Og derfor skal vi som samfund være klar til at prioritere investeringer i klima. I dansk erhvervsliv er vi klar til at løfte vores del af opgaven i et tæt partnerskab med regeringen og Folketinget – og resten af samfundet.

Fremtidig økonomisk vækst er forudsætningen for, at vi har råd til at løse klimaudfordringerne på en måde, hvor vi samtidig har et godt og velfungerende samfund. Det kræver, at vi sikrer Danmarks konkurrenceevne og skaber vækst og nye job samtidig med, at vi omsætter klimaambition til handling.

Klimaudfordringen er global. Vi skal nå vores nationale mål uden at skubbe aktiviteter ud af landet. Vi skal lave en reel grøn omstilling af vores samfund, som målbart reducerer udledningen af klimagasser globalt set – og det skal ske ved udvikling og ikke afvikling. Med vores indsats som inspiration til handling skal vi arbejde internationalt i regi af blandt andet FN og EU for at sikre fald i de globale emissioner og for at øge udviklingen af grønne danske løsninger, som vi kan eksportere til resten af verden.

I de 13 klimapartnerskaber står vi sammen om at bidrage til, at Danmark lever op til de politiske målsætninger.

Vi ser frem til, at forslagene bæres videre over i en konkret samlet klimahandlingsplan, der skal indeholde to klare mål. At bidrage til at løse klimaudfordringen herhjemme og globalt og samtidig sikre et stærkt erhvervsliv, flere danske arbejdspladser og et mere velstående samfund.

Forslagene fra de 13 klimapartnerskaber er af gode grunde ikke tænkt sammen, og mange forslag går på tværs af sektorer og brancher. Næste skridt er derfor en samlet klimaplan. Her er det helt afgørende, at den samlede klimaplan redegør for konsekvenserne af hvert enkelt initiativ - og at planen som helhed sikrer, at den grønne omstilling går hånd i hånd med fortsat vækst og velstand i Danmark.

Vi håber, at alle vores forslag læses i den ånd og sammenhæng, som vi her har beskrevet.

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Indholds- fortegnelse

	Side
> Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# For-forord til rapporten – i COVID19-krisens lys

5. Maj 2020

Rapporten, der følger på de efterfølgende sider, er udarbejdet i en anden virkelighed end den, luftfarten lige nu oplever som konsekvens af COVID19-krisen og dens eftervirkninger.

I klimapartnerskabets arbejde har der været brugt mange ressourcer på at levere realistiske fremskrivninger frem til 2030. Det er fremskrivninger, der – præ-COVID19 – byggede på velunderbyggede forventninger om fortsat passagervækst i dansk og international luftfart. De forventninger blev radikalt forandret umiddelbart efter partnerskabets afsluttende møde den 10. marts 2020. Lige nu oplever luftfarten mere end 90 % aktivitetsnedgang i forhold til 2019, og selv om vi senere i 2020 forhåbentlig oplever en vis grad af markedsåbning og færre rejsebegrænsninger, må vi indstille os på et helt forandret og stærkt reduceret luftfart lang tid fremover. Branchen forudser, at hele 2020 vil være ramt af en samlet aktivitetsnedgang på mellem 60 – 65 % i forhold til 2019. Ser vi længere frem viser velunderbyggede scenarier, at luftfartens i bedste fald først vil være tilbage på 2019-niveau om nogle år.

Det medfører et kritisk behov for at udarbejde nye estimater og fremskrivninger, fordi forventningerne til fremtiden vil ligge væsentligt under rapportens forudsætninger. Det har betydning for udledningen af klimagasser – og det har betydning for dansk luftfarts økonomiske styrke til selv at drive den grønne omstilling, og dermed også i hvilket omfang, der er brug for økonomisk hjælp til at løfte opgaven fuldt ud.

Luftfarten har så at sige fået en ny baseline og nye fremtidsperspektiver. Det ændrer på ingen måde ved, at luftfartens bæredygtige omstilling fortsat er helt nødvendig. De ambitioner og målsætninger, der fremgår af klimapartnerskabets rapport, fastholder vi. På samme måde er rapportens anbefalinger om virkemidler fortsat gældende, herunder etablering af en klimafond for luftfarten som centralt initiativ. Men de skal ses i den nye kontekst, som COVID19 har skabt for luftfarten og hele verden.

På klimapartnerskabets vegne,

Simon Pauck Hansen (formand)  
Koncerndirektør, SAS

Thomas Woldbye (næstformand)  
CEO, Københavns Lufthavne

# Forord

**Vores VISION er, at luftfart skal være en bæredygtig transportform.**

Det er en nødvendighed, hvis luftfarten skal have relevans på langt sigt. Derfor har vi det ultimative mål, at dansk luftfart skal være klimaneutral senest i 2050. For at realisere dette skal der handles klogt fra nu og frem til 2030. For de beslutninger, Danmark og erhvervet tager nu, har afgørende betydning for, om udviklingen går i den rigtige retning. Danmark kan blive foregangsland på internationalt plan – den mulighed bør ikke forspildes.

Som man vil kunne se af de anbefalinger fra Luftfartens Klimapartnerskab, der følger af de næste sider, kan luftfarten spille en central rolle i omstillingsprocessen. Den gode nyhed er for det første, at omstillingen er mulig, og for det andet, at Danmark har en oplagt mulighed for at være markedsleder i omstillingen. Vi kan udvikle os til at blive producenter af bæredygtige brændstoffer, fremfor bare at være konsumenter.

På en intens møderække siden 28. november 2019 har Luftfartens Klimapartnerskab godt 20 medlemmer konstruktivt drøftet, hvordan 2030-målsætningerne kan opfyldes, og hvordan der kan udlægges et frugtbart udviklingsspor frem til 2050. Der er derfor al grund til at rette en stor tak til alle, der har afsat tid og ressourcer til at bidrage til arbejdet og til denne rapport.

Vi håber, den må blive læst i samme konstruktive ånd.

En oversigt over klimapartnerskabets deltagere fremgår af appendiks, side 68.

På klimapartnerskabets vegne,

Simon Pauck Hansen (formand)  
Koncerndirektør, SAS

Thomas Woldbye (næstformand)  
CEO, Københavns Lufthavne



*We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them"*

- Albert Einstein

# Afrapporteringens parter

## Luftfart

Denne rapport er udarbejdet af klimapartnerskabet for luftfart – med følgende overordnede rollefordeling:

- **Formandskabet** (Simon Pauck Hansen, SAS (formand), Thomas Woldbye, Københavns Lufthavne (næstformand)) har haft til opgave at sikre en overordnet retning for rapporten. Formandskabet understøtter rapportens indhold og hovedbudskaber.
- **Det samlede partnerskab** har bidraget aktivt til rapportens udarbejdelse og dens politiske anbefalinger. Medlemmerne har hver især deltaget i en eller flere af de seks arbejdsgrupper, bidraget på og imellem partnerskabets møder og den løbende udarbejdelse af afrapporteringen. En oversigt over medlemmerne kan findes i appendiks, side 68.
- **Dansk Industri og Brancheforeningen Dansk Luftfart (BDL)** har fungeret som sekretariat for partnerskabet og har styret processen mellem de forskellige interessenter. DI og BDL har givet fagligt indspark på hele afrapporteringen, inkl. effekt af de politiske anbefalinger.
- **Boston Consulting Group (BCG)** har bistået DI og BDL med analyser, international ekspertise og fagligt indspark til baseline, reduktionspotentialer, fortrængningsomkostninger og global indvirkning. BCG har ikke udarbejdet politiske anbefalinger.
- **Andre deltagende organisationer og virksomheder:** Adskillige organisationer og virksomheder har givet input til partnerskabet gennem arbejds møder, e-mails og ad hoc-diskussioner.



# Introduktion

**Luftfartens Klimapartnerskab leverer en samlet plan for omstilling.** Planen kan gøre Danmark markedsledende i omstilling af luftfarten, dels i forhold til 2030, dels ved at etablere et spor, der kan realisere det ultimative mål om klimaneutralitet (netto-nul) senest i 2050. Planen indeholder også gode muligheder for effektive sektorkoblinger, fordi luftfarten gennem etablering af Luftfartens Klimafond kan blive trækraft for kobling til andre sektorer. Samtidig er det en plan, der er udformet, så Danmark kan fastholde luftfartens vigtige bidrag til samfundsøkonomien.

**Luftfarten har sin andel af klimaudfordringerne.** Globalt anslås det, at luftfarten står for 2-3 % af de globale udledninger af CO<sub>2</sub>e. Sektoren kendetegnes af vækst, der forstærker udfordringen. På globalt plan estimeres væksten til 4-5 % om året, men for Danmarks vedkommende er tallene noget lavere. Indenrigstrafikken udgør blot ca. 0,28 % af de 13 partnerskabers samlede emissioner og ca. 1 % af transportsektorens emissioner. Derimod udgør udenrigstrafikken, der ikke indgår i regeringens reduktionsmål på 70 %, en væsentlig større andel. Der er naturligvis behov for at gøre noget ved udenrigsudledningerne også, så derfor adresseres begge i rapporten. Lufthavnenes egne aktiviteter indgår formelt set under andre partnerskaber. Men lufthavne og luftfartsselskaber er hinandens forudsætninger, så derfor har vi i rapporten inkluderet et afsnit om lufthavnenes initiativer for at blive CO<sub>2</sub>-neutrale i 2030, hvilket også forventes at kunne opnås.

**For Luftfartens Klimapartnerskab er der to centrale virkemidler** til reduktion af klimapåvirkningen. Dels energieffektiviseringer gennem flyflådefornyelser og operationel optimering samt ikke mindst indfasning af bæredygtigt flybrændstof i et forløb, der sigter på PtX som ultimativ brændstoffressource. De skandinaviske luftfartsselskaber investerer i disse år ekstraordinært mange milliarder i flådefornyelser. De nye fly bruger typisk 15-25 % mindre brændstof end de fly, de erstatter. Det ultimative mål er, at dansk luftfart er klimaneutral senest i 2050. Derfor skal 2030 ses som et skridt på vejen, hvor målsætningen er at reducere udledningerne fra indenrigsluftfart med 70 % vs. 1990, mens det for udenrigsluftfart er at reducere udledningerne med 30 % vs. 2017.

**På enkelte områder kan der være behov for mere forskning.** F.eks. i den såkaldte højdeeffekt, hvor flymotorernes udslip af vanddamp i høj højde tilskrives en negativ klimaeffekt. Den eksisterende viden er ikke tydelig nok, så her vil det være relevant, hvis der kan skabes mere robust viden om effekterne, og hvordan de kan reduceres eller helt undgås. Dertil skal Danmark også engagere sig i forskning i fremtidens drivmiddelteknologier, altså elektrisk baseret drift og droneteknologiens muligheder.

**Planerne hviler på forudsætninger,** der skal være opfyldt, hvis målet skal nås. I denne plan er etableringen af Luftfartens Klimafond det mest afgørende element for at sætte fart i udviklingen. Hvilken vej, der vælges, er i sidste ende et politisk valg. Men for Luftfartens Klimapartnerskab er der ingen tvivl om, at valget bør falde på at understøtte luftfartens vej til bæredygtighed, både fordi det er nødvendigt, og fordi det giver Danmark effektive og positive udviklingsmuligheder. Klimapartnerskabet har haft drøftelser med en række andre klimapartnerskaber. I det lys er det vigtigt, at de efterfølgende klimahandlingsplaner udformes med respekt for deres helhed, herunder de sammenhænge, forslagene er tænkt ind i. Der er mange muligheder for effektive sektorkoblinger – og det bør udnyttes.

**Rapporten er struktureret som følger:** først en overordnet opsummering og oversigt over klimapartnerskabets centrale anbefalinger og forudsætninger. Dernæst følger en sektorbeskrivelse og et afsnit omhandlende den historiske udvikling og baselines. Derefter ser vi nærmere på reduktionspotentialer og fortrængningsomkostninger. I det afsluttende afsnit går vi tættere på indsatsområder og køreplaner. I appendiks indgår blandt andet en oversigt over partnerskabets medlemmer, arbejdsgrupper og andet supplerende materiale.

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
➤ Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Opsummering og anbefalinger

## Luftfarten har markant betydning for samfundsøkonomien

Branchen bidrager til økonomisk vækst og sikrer gode forbindelser til omverdenen og ikke mindst til Danmarks eksportmarkeder og turismen. Luftfarten bidrager til dansk økonomi med 30 mia. kr. igennem direkte og indirekte omsætning og i alt 100 mia. kr., når de inducerede og katalytiske effekter tillægges.

## Luftfarten kan nå reduktionsambitionerne

Den samlede udledning fra **indenrigsluftfart** udgør blot 0,1 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2017 og er siden 1990 faldet med 60 %, bl.a. grundet Storebæltsforbindelsen. Frem mod 2030 forventer partnerskabet at **reducere CO<sub>2</sub>e-udledningen med 75-80 %** vs. niveauet i 1990 og vil derfor opnå regeringens 70 %-ambition. 100 % reduktion er potentielt mulig, men vil forudsætte særskilte løsninger ift. tankning og iblanding.

Den samlede udledning fra **udenrigsluftfart** udgør ca. 3 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2017 og er siden 1990 steget med ca. 70 % grundet efterspørgselsvækst. Frem mod 2030 forventer partnerskabet at **reducere CO<sub>2</sub>e-udledningen med ca. 30 %** vs. niveauet i 2017 på trods af, at der forventes fortsat efterspørgselsvækst. Det betyder i praksis, at hovedparten af udenrigstrafikkens emissionsvækst siden 1990 udlignes. Partnerskabet bekræfter dermed, at branchens egen ambition, som blev opstillet i 2019, kan opnås. Dette er blandt verdens mest progressive planer.

## Reduktionen kræver et grundlæggende kursskifte, herunder etablering af en klimafond og indførelse af et iblandingskrav

Cirka halvdelen af reduktionerne på indenrigs og udenrigs opnås gennem **effektiviseringer** som operationelle effektiviseringer, flådefornyelser og ruteoptimeringer, som skal sikre, at flyvninger bliver mere brændstoføkonomiske.

Den anden halvdel skal komme fra alternative drivmidler og indebærer, at **30 % af brændstofforbruget i 2030 skal være bæredygtigt**. Dette er teknologisk muligt ved at kombinere og opgradere biogas, grøn brint og CO<sub>2</sub>-fangst til bæredygtigt flybrændstof. For at sikre en hurtig omstilling til bæredygtigt brændstof foreslår partnerskabet at **etablere en klimafond**, som skal stimulere udbud og efterspørgsel efter bæredygtige brændstoffer, som er dyrere end fossile brændstoffer. Klimafonden vil gennem et klimabidrag fra afrejsende passagerer kunne finansiere hovedparten af meromkostningerne frem til 2030 og således sikre omstillingen. Klimabidraget er således i praksis en beskatning, som vil påvirke efterspørgslen negativt, men kan medvirke til at opfylde luftfartens ambitiøse klimamål. Det anbefales endvidere, at der indføres et lovbestemt iblandingskrav, der kan understøtte udviklingen.

## Luftfarten kan agere som trækraft for grønne investeringer i Danmark

Det mest optimale virkemiddel for omstilling til bæredygtigt brændstof er en **globalt fungerende emissionsbaseret CO<sub>2</sub>-afgift**, der kan administreres enkelt og effektivt, og hvor provenuet tilbageføres for at understøtte luftfartens omstilling. Det tager dog tid at indføre, hvorfor Klimafonden foreslås som et effektivt middel til at være motor for en grøn omstilling på dansk grund. Ved at stimulere udbud og efterspørgsel efter bæredygtigt brændstof kan luftfarten således være trækraft for grønne investeringer i Danmark, hvilket vil skabe flere arbejdspladser samt danne grundlag for balancering af el-systemet og **effektive sektorkoblinger** med landbruget, affalds- og plastsektoren o.l.

## Behov for masterplaner og en "fast track" for de nødvendige beslutninger

Det betyder også, at der er et stærkt behov for etablering af **nationale masterplaner** for henholdsvis grøn strøm og for CO<sub>2</sub>-fangst. Det er helt centrale elementer for at etablere en forsyningskæde af bæredygtigt brændstof og for at opfylde det ultimative mål om klimaneutralitet senest 2050. Tiden er knap, så der er et stort behov for effektive beslutningsprocesser, så unødige barrierer kan blive fjernet.

## Luftfarten har fire centrale anbefalinger

1

Der skal arbejdes for **en globalt fungerende CO<sub>2</sub>-afgift** med tilbageføring af provenu til luftfartens omstilling

2

**Luftfartens Klimafond** skal etableres for at stimulere udbud og efterspørgsel efter bæredygtigt brændstof allerede nu

3

**Iblandingskrav af bæredygtigt brændstof** skal fremme de opstillede mål – konkret niveau for iblandingskrav skal anbefales af klimafonden på baggrund af provenu fra klimabidrag og merpris for bæredygtigt brændstof

4

Der skal laves **nationale masterplaner** for grøn strøm og CO<sub>2</sub>-fangst

Vision, mål og plan  
bygger på en  
håndfuld vigtige  
**forudsætninger**



**Klimafondens etablering** er afgørende for at realisere indfasningen af bæredygtigt flybrændstof



**Ingen nationale, fiskale afgifter** på flyrejser

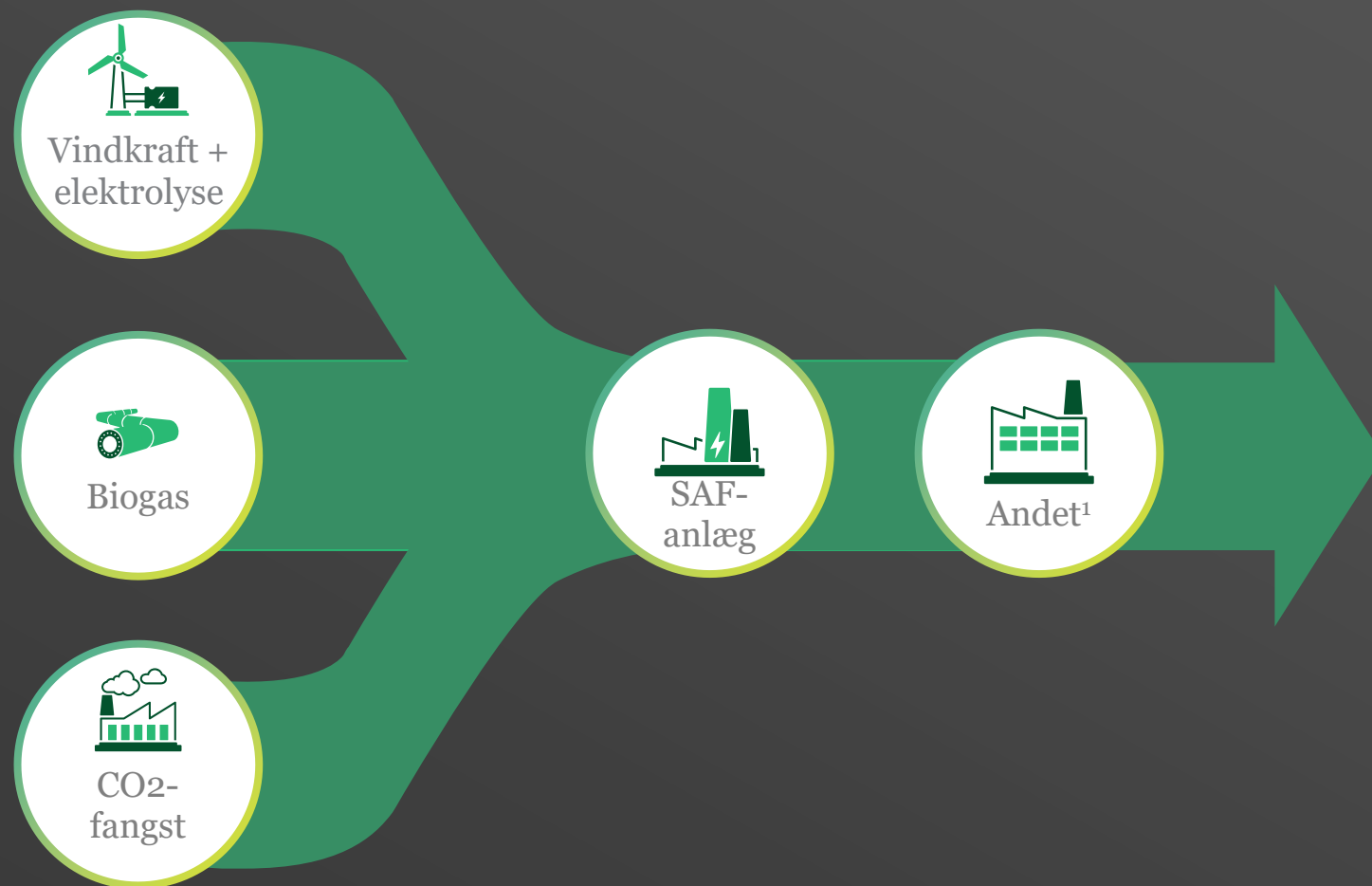


Prisen på bæredygtigt flybrændstof **må ikke overstige 2 x** fossil pris, hvis målsætningerne skal opfyldes.



Forsyningskæden for bæredygtigt flybrændstof skal **indfases i henhold til indfasningsplanen**

# Luftfarten har sammen med klimafonden potentiale som effektiv trækraft til investeringer i grøn omstilling



1. Inkluderer bl.a. transmission af den nødvendige mængde strøm  
SAF = Sustainable Aviation Fuels

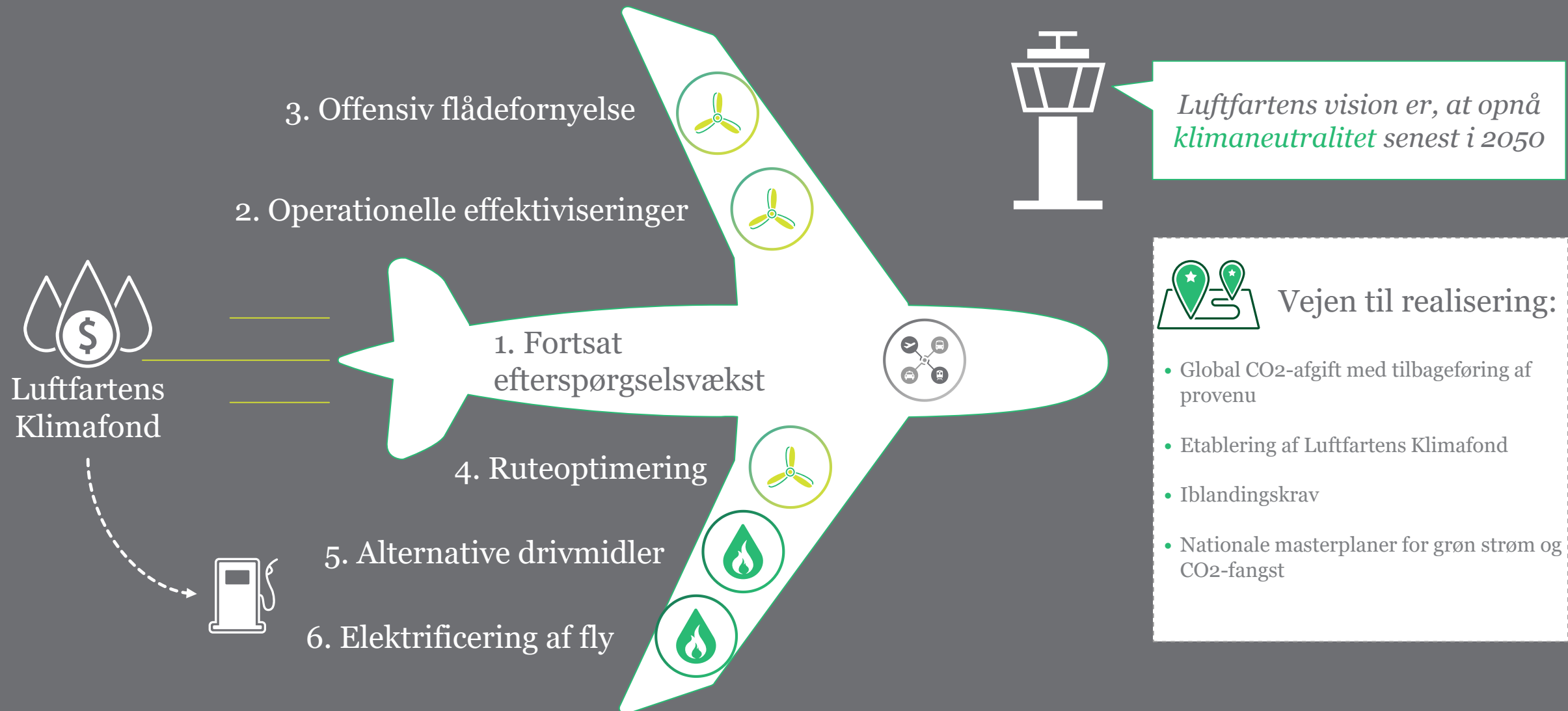


Luftfarten har behov for 12 - 13 PJ bæredygtigt brændstof i 2030

Med de rette rammevilkår kan Klimafonden stimulere udbud af bæredygtigt brændstof samt etablering af produktionskapacitet til bæredygtigt brændstof



# Luftfarten har kurs mod klimaneutralitet i 2050



# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
➤ Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67



# Opsummering

## Kap I: Beskrivelse af sektoren

### Nøgletal

Antal virksomheder	over 500
Ansatte i DK	ca. 50.000
Omsætning	ca. 30 mia.
Andel af dansk økonomi	ca. 0,3 % af BNP
Udenrigsflyvninger i antal rejsende	ca. 33 mio. (ca. 95 % af total)
Historisk vækst i omsætning	ca. 0 % p.a. (gen. 2013-2017)
Historisk ordinært resultat i %	6 % til 4 % (2009-2013)

Note: Den historiske vækst og resultatet varierer markant på tværs af virksomheder

*Luftfartssektoren har markant betydning for samfundsøkonomien gennem sit bidrag til national, europæisk og international transport af personer og gods*

**Sektoren har mere end 500 virksomheder og mere end 50.000 ansatte og er karakteriseret ved enkelte store aktører og mange små virksomheder og lokale flyvepladser**

- Luftfart omfatter virksomheder, der håndterer transport og logistik via fly, herunder luftfartsselskaber, lufthavne, handlingselskaber og luftfartsskoler samlet i Brancheforeningen Dansk Luftfart, der er medlemsforening i DI
- Blandt de største aktører finder vi SAS, Norwegian, DAT, Sun-Air, Sunclass Airlines, Naviair, Star Air, CAE samt lufthavnene i København (CPH), Billund, Aalborg og Aarhus. Blandt de mindre og mellemstore aktører er Copenhagen Air Taxi, Alsie Express, Great Dane, Vandflyveren, Sønderborg Airport, Rønne Lufthavn og Center Air Pilot Academy m.fl.
- Emissionerne udgøres primært af luftfartsselskabernes drift.

**I 2018 befordrede den danske luftfartssektor i alt ca. 35 mio. passagerer, heraf var ca. 2 mio. passagerer med indenrigsflytrafik i Danmark, og 33 mio. var udenrigspassagerer**

- Efterspørgslen på indenrigsflyvning var faldende i 1990'erne efter åbningen af Storebæltsbroen. Derudover har der været en nulvækst i efterspørgslen på indenrigsflyvninger de seneste 10 år. Det forventes, at denne udvikling fortsætter
- Antallet af udenrigsflyvninger er derimod steget og udgør i dag ca. 95 % af det samlede antal rejsende
- 80 % af flypassagererne i danske lufthavne rejser igennem København

**Sektoren oplever i stigende grad skærpet international CO<sub>2</sub>-regulering, hvilket kræver udvikling i tekniske løsninger**

- Indenrigsflyvninger udgør 0,28 % af de 13 partnerskabers CO<sub>2</sub>-emissioner og ca. 1 % af transportens udledninger
- Luftfartssektoren er som den eneste transportsektor med i EU's kvotehandelssystem og vil fra 2021 ligeledes blive reguleret gennem det FN-baserede (ICAO) globale CO<sub>2</sub>-instrument CORSIA
- Den nødvendige omstilling kræver: 1) udvikling af tekniske løsninger, som endnu ikke er fuldt modne eller udrullet i stor skala, 2) udbredelse af alternative drivmidler, hvor mængden af bæredygtigt brændstof fra biomasse og PtX skal opskaleres for at være et reelt alternativ til flybrændstof, samt 3) en stimuleringsmekanisme, der kan bygge bro over prisdifferencen mellem fossilt og bæredygtigt brændstof

Kilder: Danmarks Statistik (primært 2017-data), Erhvervsministeriet, Kommissorium for klimapartnerskaber samt Copenhagen Economics: Luftfartens samfundsøkonomiske betydning for Danmark

# Sektorintroduktion



**Mere end 500 virksomheder**

... hvoraf SAS, Norwegian og Københavns Lufthavn er nogle af de største



**1 branche**

... hvor luftfarts-selskaberne er de primære udledere



**50.000 ansatte**

... i luftfartens værdikæde. De fleste er ansat af SAS og Københavns Lufthavn



**100 mia. kr. i dansk økonomi**

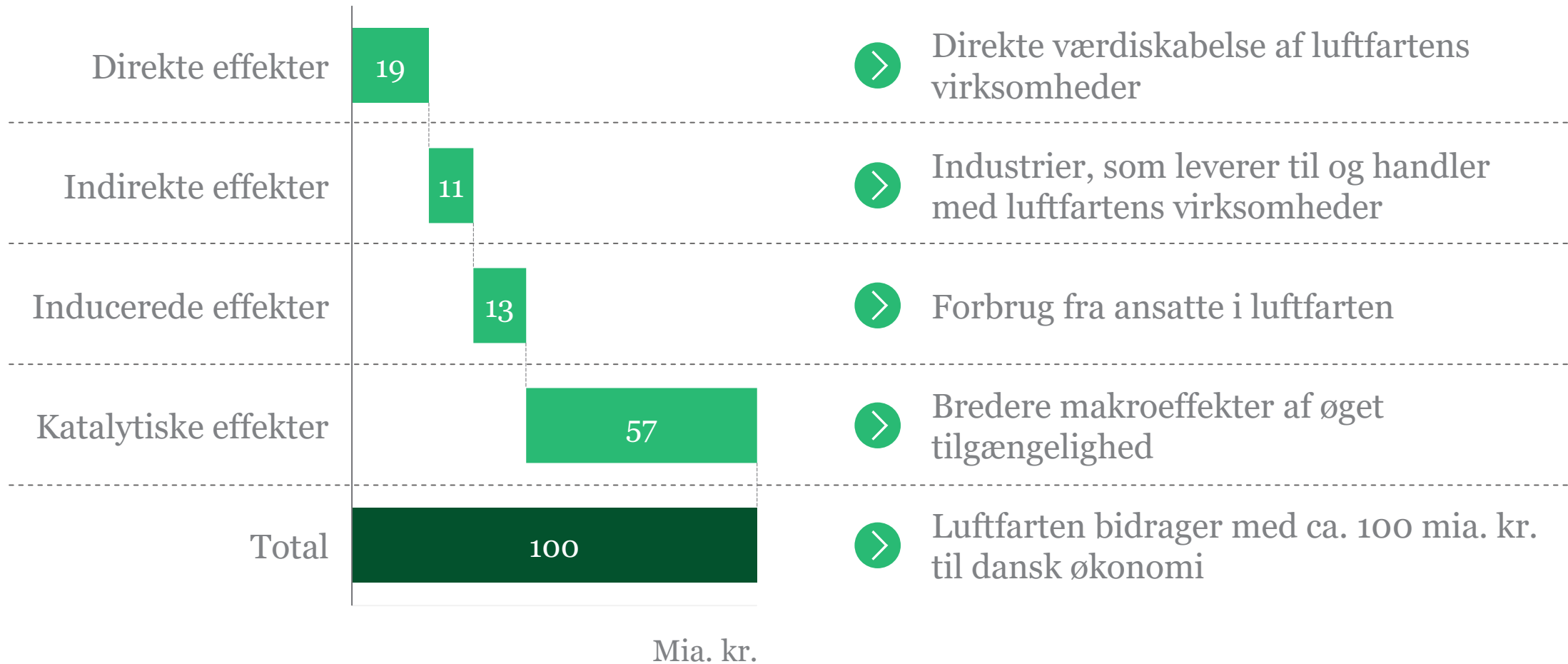
... hvoraf den direkte og indirekte omsætning er 30 mia. kr.



**33 mio. udenrigs-passagerer**

... og 1,8 mio. indenrigs-passagerer – dvs. udenrigspassagerer udgør ca. 95 % af luftfartstrafikken

# Luftfarten bidrager med ca. 100 mia. kr. til dansk økonomi



# Luftfartens anbefalinger er baseret på bred involvering af sektorens aktører og centrale interessenter



## Partnerskabet



Direkte deltagelse af godt 20 medlemmer, som dækker sektorens centrale aktører og interessenter<sup>1</sup>



## Arbejdsgrupper



Seks dedikerede arbejdsgrupper har analyseret potentialer og barrierer



## Ekspertter



Ekspertter er interviewet, herunder inddragelse af andre luftfartsselskaber, lufthavne og sektornære organisationer



## Internationale statistikker



Nationale og internationale statistikker og datasæt analyseret i fremskrivningen



## Elasticitetsmodeller



Detaljerede elasticitetsmodeller er anvendt til at basere indsatser og mål på realistiske pris- og efterspørgselsberegninger



## Emissionsfremskrivninger



Detaljeret fremskrivningsmodel og scenarieanalyser udarbejdet

1. En oversigt over partnerskabets medlemmer og arbejdsgrupper kan findes i appendiks, side 68

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
➤ Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Opsummering

## Kap II: Baseline og historisk udvikling

### Nøgletal

Emissioner indenrigs (scope 1)	0,1 mio. tons
Andel af DK's udledning	0,28 %
Udvikling siden 1990	-60 %
Basisfremskrivning '30 (vs. 1990)	-60 %
Emissioner udenrigs (scope 1)	ca. 3 mio. tons
Emissioner (scope 2)	ca. 0,001 mio. tons

*Luftfartens samlede udledninger er ca. 3,1 mio. tons CO<sub>2</sub>e, hvoraf ca. 0,1 mio. tons er scope 1 indenrigs, som er faldet med ca. 60 % siden 1990. Udenrigsluftfart genererer ca. 3 mio. tons i scope 1, en stigning på ca. 70 % siden 1990*

*Kun indenrigsluftfarten indgår i regeringens ambition om en overordnet reduktion på 70 % af den danske udledning. Men klimapartnerskabet har også sat som mål, at udenrigsudledningen skal reduceres med 30 % (vs. 2017)*

### **Indenrigs scope 1 består næsten udelukkende af jet fuel, der er reduceret med 60 % fra 1990 til 2017**

- 99 % af luftfartens scope 1-udledninger skyldes brugen af fossilt jet fuel
- Under 1 % af luftfartens scope 1-udledninger skyldes øvrige brændsler
- Scope 1-udledningerne på indenrigs er faldet med ca. 60 % fra 1990-2017 Dette skyldes dels et modalskift, dels erhvervets egne effektiviseringer
  - Storebæltsbroens åbning 1997/98 drev et modalskift fra flyrejser til bil, bus og togrejser over Storebælt
  - Operationelle effektiviseringer har yderligere reduceret CO<sub>2</sub>-emissionerne fra indenrigsluftfart
  - Der er historisk opnået effektiviseringer i form af reduceret brændstofforbrug pr. passager på 3,1 % p.a. de seneste 10 år

### **Udenrigs scope 1 består ligeledes af jet fuel, der er steget med ca. 70 % fra 1990 til 2017**

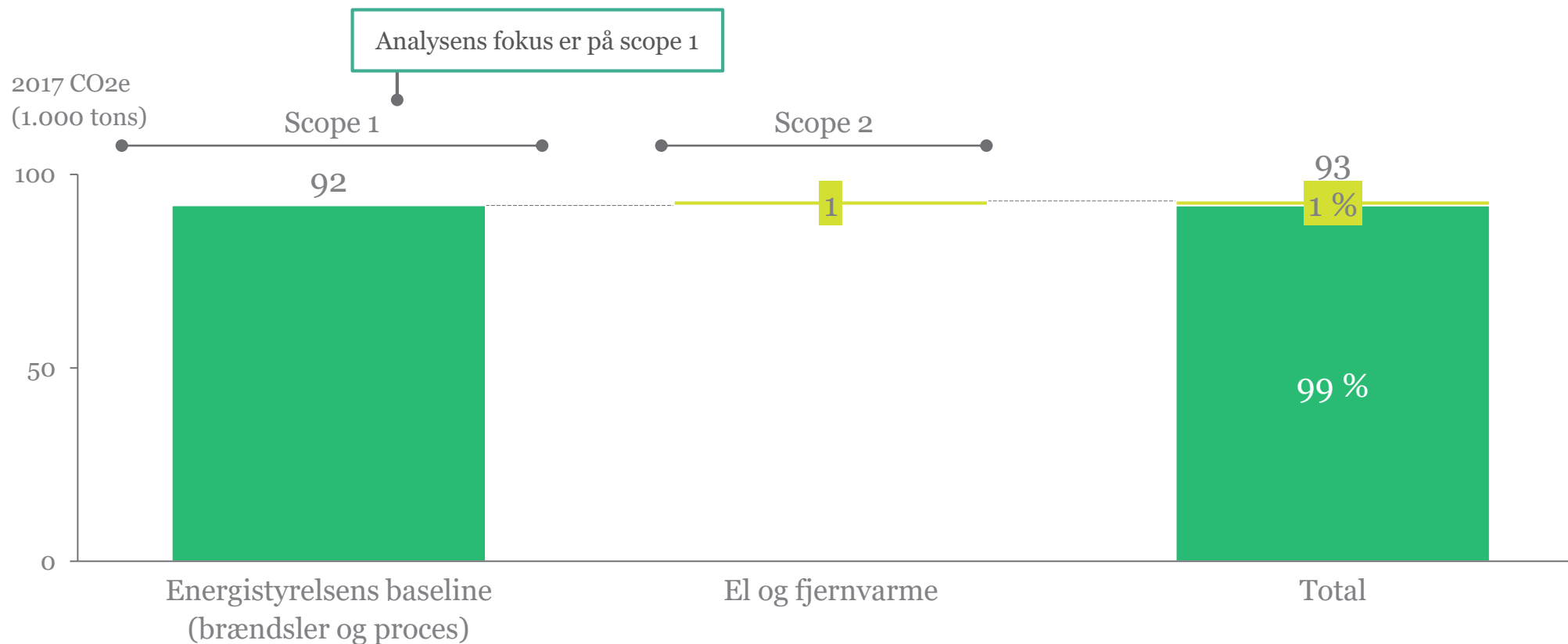
- Væksten i emissionsudledningerne er steget primært som følge af en øget efterspørgsel af udenrigsrejser
- Udledningsniveauet er fra 2008-2018 dog kun vokset med 1,4 % p.a., selv om efterspørgselsstigningen udgør 3,9 %
- Dette skyldes i lighed med indenrigsluftfart, at der er opnået effektiviseringer i brændstofforbruget. Dog har dette ikke kunnet modsvare efterspørgselsvæksten
- Der er historisk opnået effektiviseringer i form af brændstofforbrug pr. passager på 2,4 % p.a. de seneste 10 år

### **Scope 2 udgør en ubetydelig andel af luftfartens udledninger**

- Scope 2-udledninger består af 1,2 kilotons CO<sub>2</sub>e, hvilket svarer til ca. 1 % af baseline
- Afrapporteringen for luftfart vil således ikke fokusere på luftfartens scope 2-udledninger

Note: I rapporten veksles der imellem forskellige termer, herunder kg eller liter brændstof, energi i PJ eller GJ eller CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (CO<sub>2</sub>e). I appendiks er der indsat en side (side 88), hvoraf omregningsfaktorerne fremgår.

# Indenrigsluftfart: Luftfartens udledninger stammer næsten udelukkende fra flybrændstof

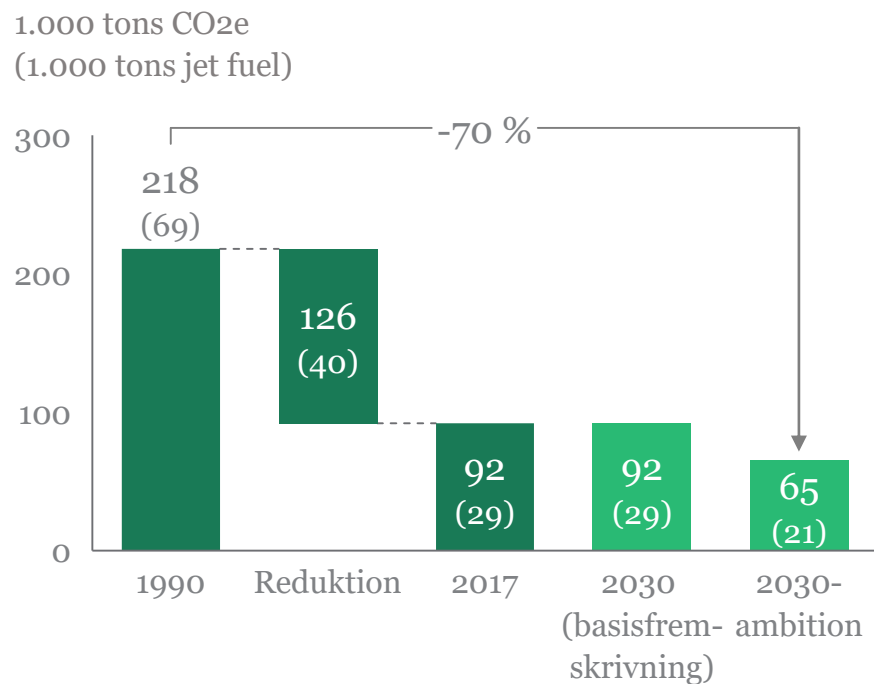


Note: Proces og non-CO<sub>2</sub> fordelt på baggrund af data fra DCE ud fra samlet udledning i DRIVHUS

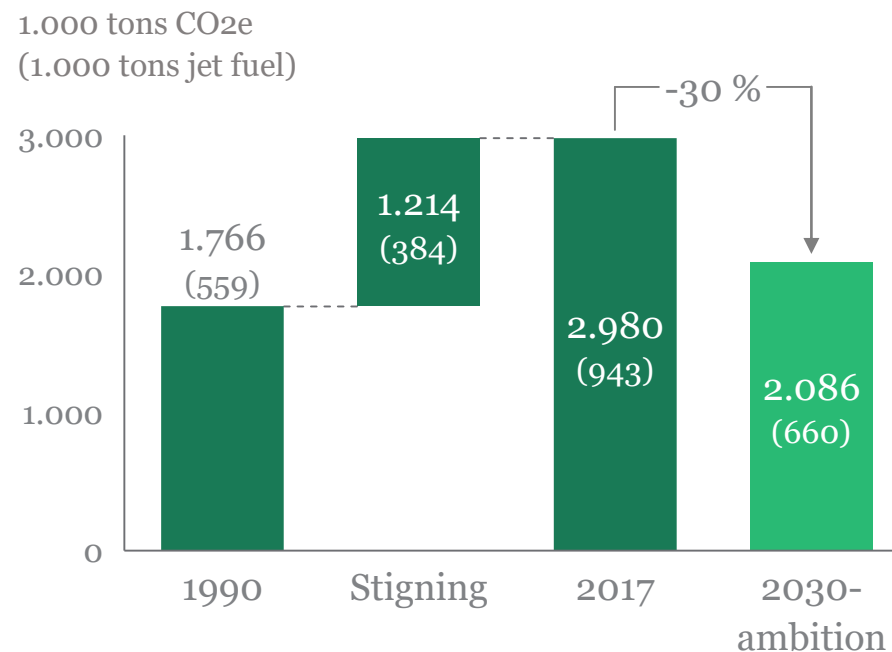
Kilde: Proces og non-CO<sub>2</sub> fra DCE "Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE", Energi-relateret udledning fra Erhvervsministeriets Erhvervsstatistik 2019 og DST tabel ENE2HA, el, fjernvarme og byggas fra DST tabel DRIVHUS

# Partnerskabet vil reducere indenrigsudledningen med 70 % vs. 1990 og udenrigsudledning med 30 % vs. 2017

## Regerings- og branchemål om 70 % reduktion vs. 1990 for indenrigsluftfart



## Branchemål om 30 % reduktion vs. 2017 for udenrigsluftfart<sup>1</sup>



 Faktisk  Fremskrivning

Partnerskabet opstiller ud over indenrigs en målsætning om reduktion af udledninger fra udenrigsluftfart vs. 2017-baseline

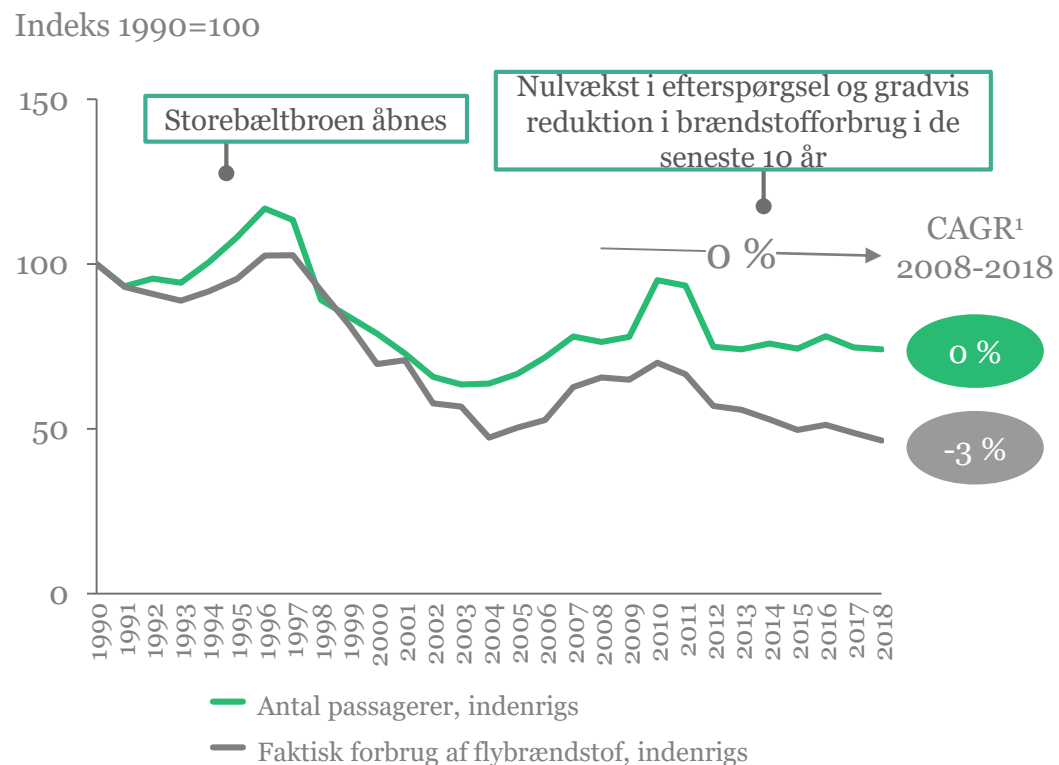
1. Branchens målsætning omfatter også indenrigs, som dog er svarende til en reduktion på 70 % vs. 1990-niveauet  
Kilde: Basisfremskrivningen 2019, Brancheforeningen Dansk Luftfart, Kommissorium for klimapartnerskabet for luftfart



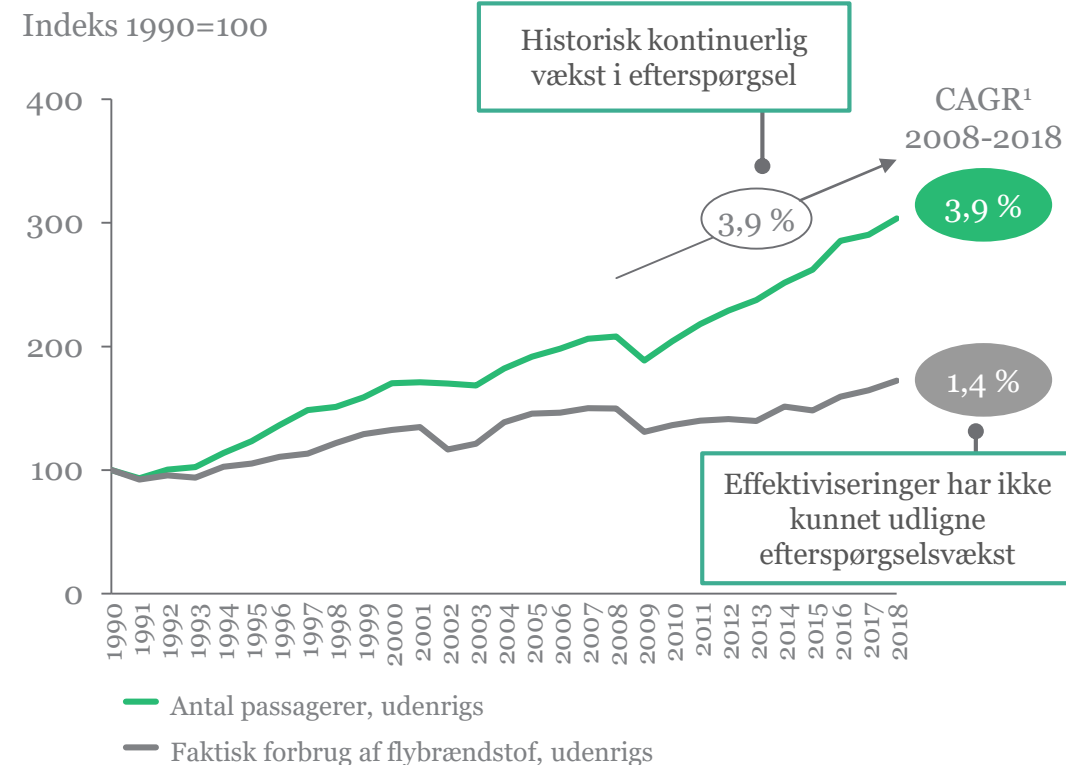
# Indenrigsudledning er historisk faldet, mens udenrigsudledning er steget



Udledningen fra indenrigsluftfart er faldet, primært grundet Storebæltsbroen



Udledningen fra udenrigsluftfart er steget grundet stabil passagervækst



1. Compound Annual Growth Rate – årlig udvikling  
Kilde: Danmarks Statistik, Energistatistikken 2018

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
➤ Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Opsummering

## Kap III: Reduktionspotentiale

### Nøgletal

Reduktionspotentiale indenrigs scope 1 (rentabelt)	66 %
Reduktionspotentiale indenrigs scope 1 (ikke rentabelt, men foretages via billetpriser)	77 %
Investeringsbehov for etablering af forsyningskæden frem mod 2030 (afvikles af private selskaber)	47 mia. kr.
Reduktionspotentiale udenrigs, scope 1 (vs. 2017)	30 %

*Det vurderes, at luftfarten kan opfylde Danmarks 70 %- målsætning ved reduktion af scope 1-emissionerne med 77 % for indenrigs. 66 % af reduktionsvejen er igennem rentable initiativer, mens bæredygtigt brændstof fortsat er urentabelt.*

Der er identificeret tre overordnede effekter, som indregnes frem mod 2030

- Efterspørgsel, herunder modalskift og passagervækst – det er besluttet at udelade effekter fra modalskift i fremskrivningen
- Effektivisering, herunder operationelle effektiviseringer, flådefornyelse og ruteoptimeringer
- Drivmidler, herunder primært indfasning af grøn brint, biobrændstof og elektrobrændstoffer. Elektrificering af motorer indregnes ikke, da teknologien ikke vurderes kommercielt moden før efter 2030

**Indenrigsluftfart har potentiale til at opnå en reduktion på ca. 77 % vs. 1990 drevet af flad efterspørgselsvækst – 66 % af reduktionen kan opnås igennem rentable initiativer**

- Historisk efterspørgselsvækst har været flad de seneste 10 år, hvilket forventes at fortsætte
- Operationelle effektiviseringer, ruteoptimering og flådefornyelse kan øge brændstofeffektiviteten af flyvninger med i alt ca. 1,45 % p.a. frem mod 2030
- Det indregnes, at der i 2030 vil være iblanding af 30 % bæredygtigt brændstof ved brug af henholdsvis grøn brint, biometan og elektrometan
- På baggrund af ovenstående forventes en total reduktion på 77 % vs. 1990

**For udenrigsluftfarten er ambitionen at reducere CO<sub>2</sub>e med 30 % vs. 2017 baseline. Der er behov for iblanding af ca. 30 % bæredygtigt brændstof for at opnå dette**

- Historisk efterspørgselsvækst i antal passagerer forventes at fortsætte med afdæmpet rate på 2,5 % p.a. (vs. 3,9 % sidste 10 år), mens en elasticitetseffekt af stigende billetpriser indregnes med et fald på 2 % af efterspørgslen i 2030
- Operationelle effektiviseringer, flådefornyelse og ruteoptimering kan øge brændstofeffektiviteten med i alt ca. 2,6 % p.a. frem mod 2030, hvilket primært er drevet af et ekstraordinært fokus på flådefornyelse fra flyselskaberne
- Der er behov for 30 % iblanding af bæredygtigt brændstof i 2030 for at kunne nå branchens egen målsætning om 30 % reduktion vs. 2017 – dette forudsat, at de øvrige parametre udvikler sig som estimeret

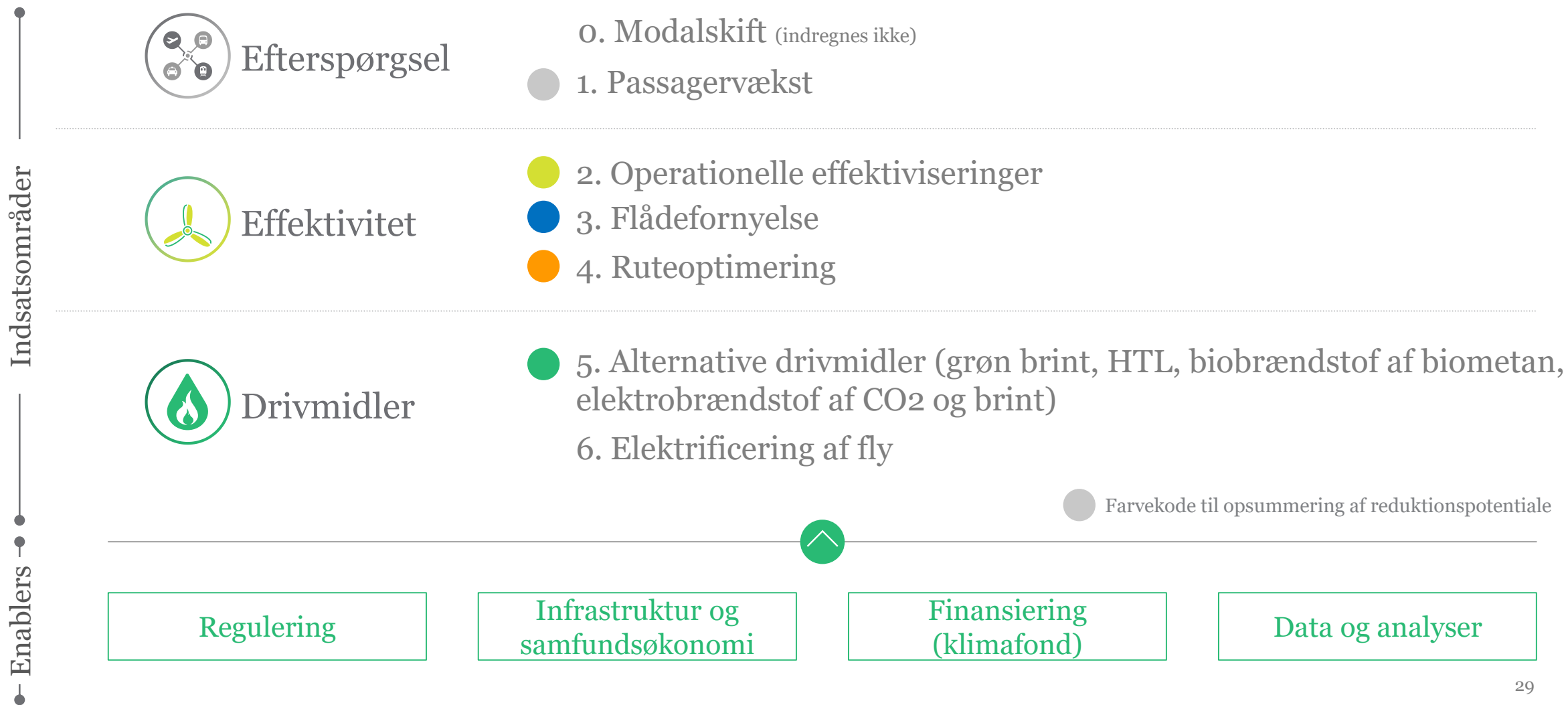
**Effektiviseringer vil netto bidrage positivt med fortrængningsindtjeninger, mens bæredygtigt brændstof ikke pt. er økonomisk rentabelt**

- Effektiviseringer bidrager med indtjening fra fortrængning på ca. 1.300-1.500 kr./ton CO<sub>2</sub>e, da det antages, at der ikke foretages inkrementale investeringer, som ikke allerede er planlagt
- Brug af bæredygtigt brændstof har en fortrængningsomkostning på ca. 1.800 kr./ ton CO<sub>2</sub>e, hvilket er drevet af en bæredygtig brændstofpris på 2 x den fossile brændstofpris

# Indholds- fortegnelse

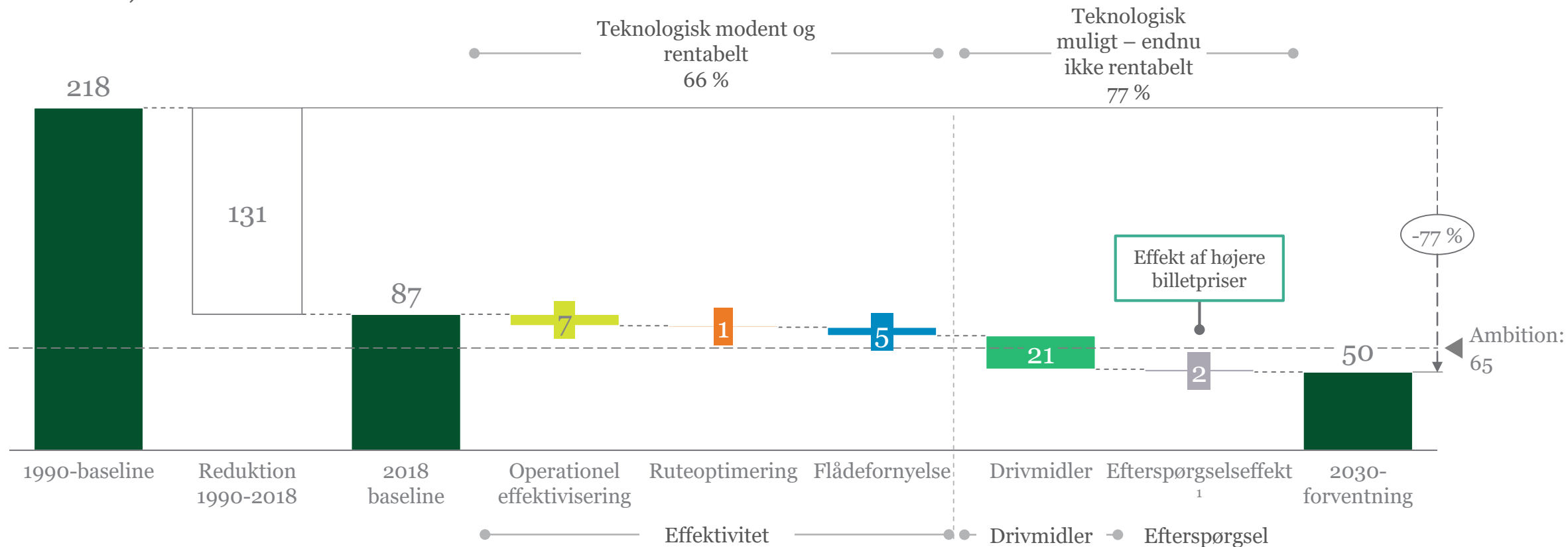
	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
➤ Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Potentialet kvalificeres igennem efterspørgsel, effektivitet og drivmidler



# Indenrigs: 70 % ambitionsmål kan opfyldes gennem effektiviseringer og iblanding af bæredygtige drivmidler

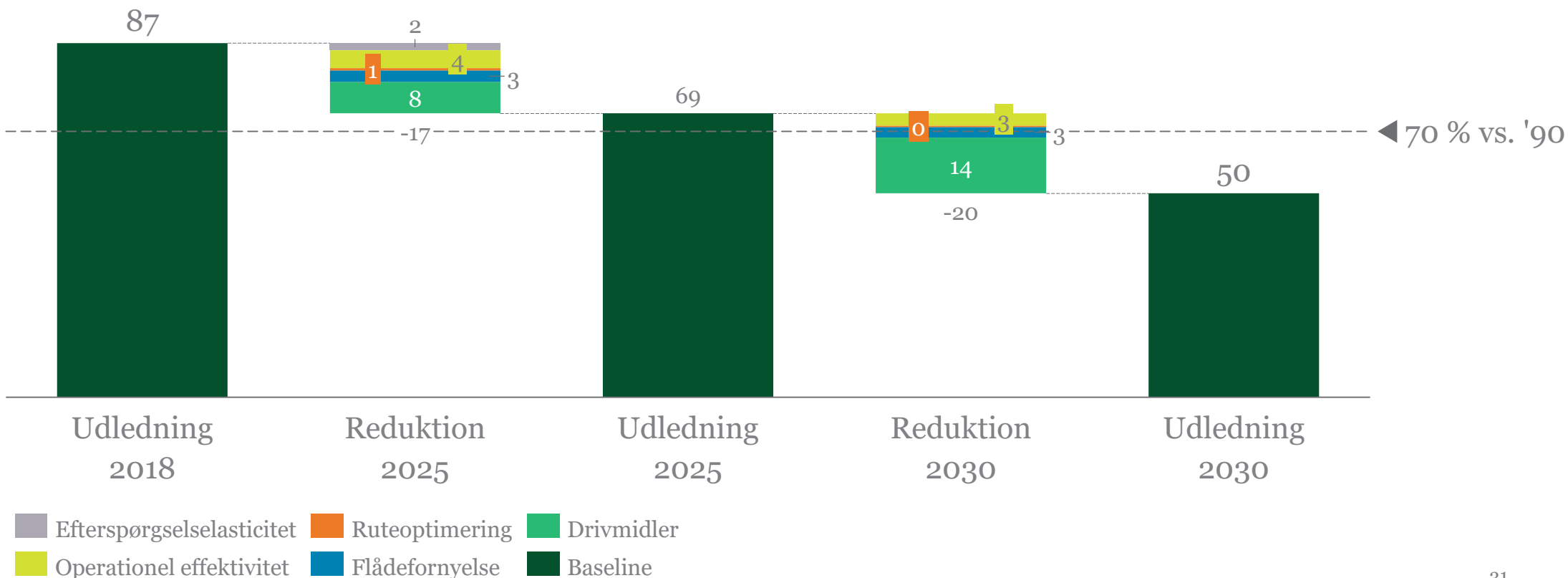
Emissioner, 1.000 tons CO<sub>2</sub>e



1. Efterspørgselseffekt er den afledte effekt af højere billetpriser under antagelse af, at en højere brændstofpris videregives til passagererne i form af Klimabidrag  
 Kilde: Partnerskabets analyse

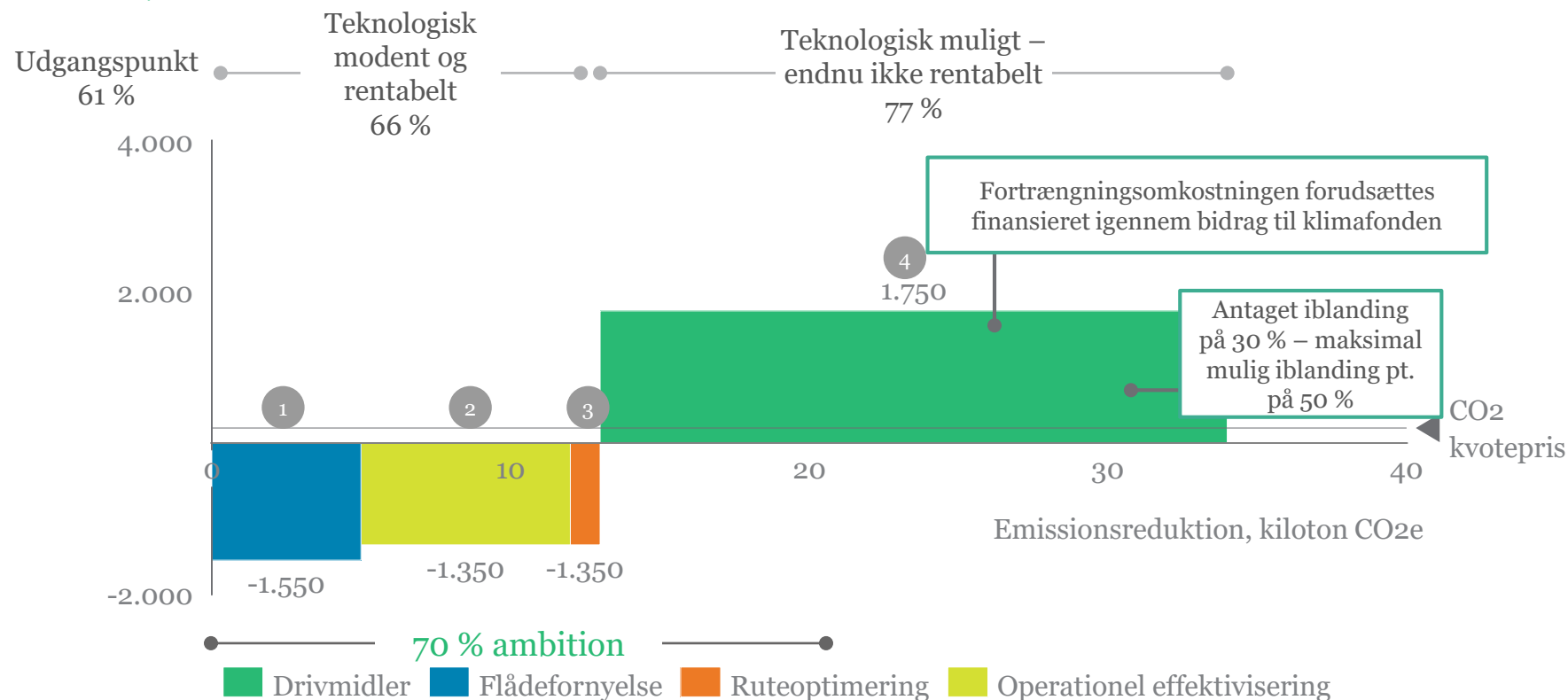
# Indenrigs: Indsatsområderne opnår løbende reduktioner og når ambition i 2028

Emissioner, 1.000 tons CO<sub>2</sub>e



# Fortrængningsomkostninger – indenrigs: 77 % reduktion er mulig, men kan resultere i højere billetpriser

Fortrængningsomkostninger<sup>2</sup>  
Kr./tons CO<sub>2</sub>e



1: Afledt effekt af at anvende bæredygtige drivmidler er en prisstigning på billetter, som vil få efterspørgslen til at falde. Dette efterspørgselstab er ikke indregnet som en fortrængningsomkostning, men skal ses som en yderligere afledt effekt i form af tabt omsætning.

2: Fortrængningsomkostninger angiver prisen i kroner for at reducere udledningen af et ton CO<sub>2</sub>e

Note: Antaget en JF1-pris på 5 kr./liter og pris på bæredygtigt brændstof på ca. 11 kr./liter. Chart baseret på NPV af kumulative omkostninger og reduktioner. Kun brændstofomkostninger er medtaget i beregning – der antages ingen inkrementale investeringer i effektiviseringer end allerede planlagt

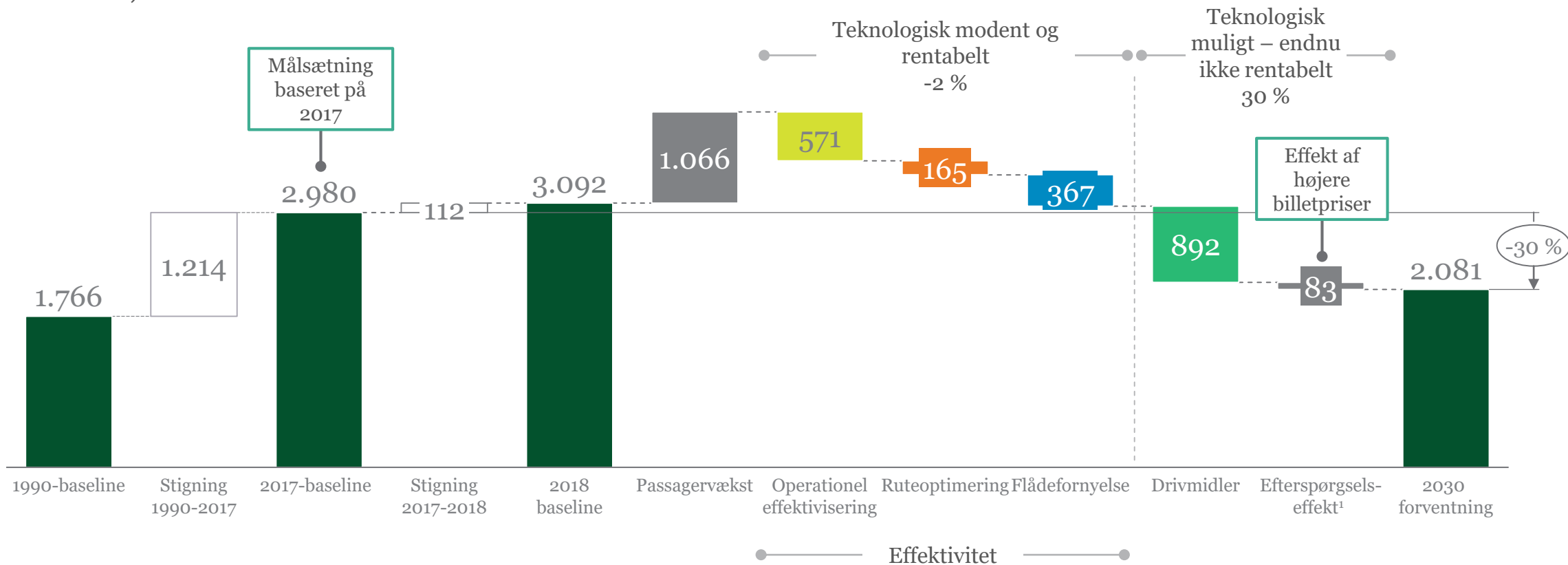
Kilde: Partnerskabets analyse; Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU

- 1 Flådefornyelse
- 2 Operationelle effektiviseringer
- 3 Ruteoptimering
- 4 Drivmidler<sup>1</sup>



# Udenrigs: Indsatsområder afkobler passagervækst fra CO<sub>2</sub>-udledninger og opnår 30 % reduktion vs. 2017

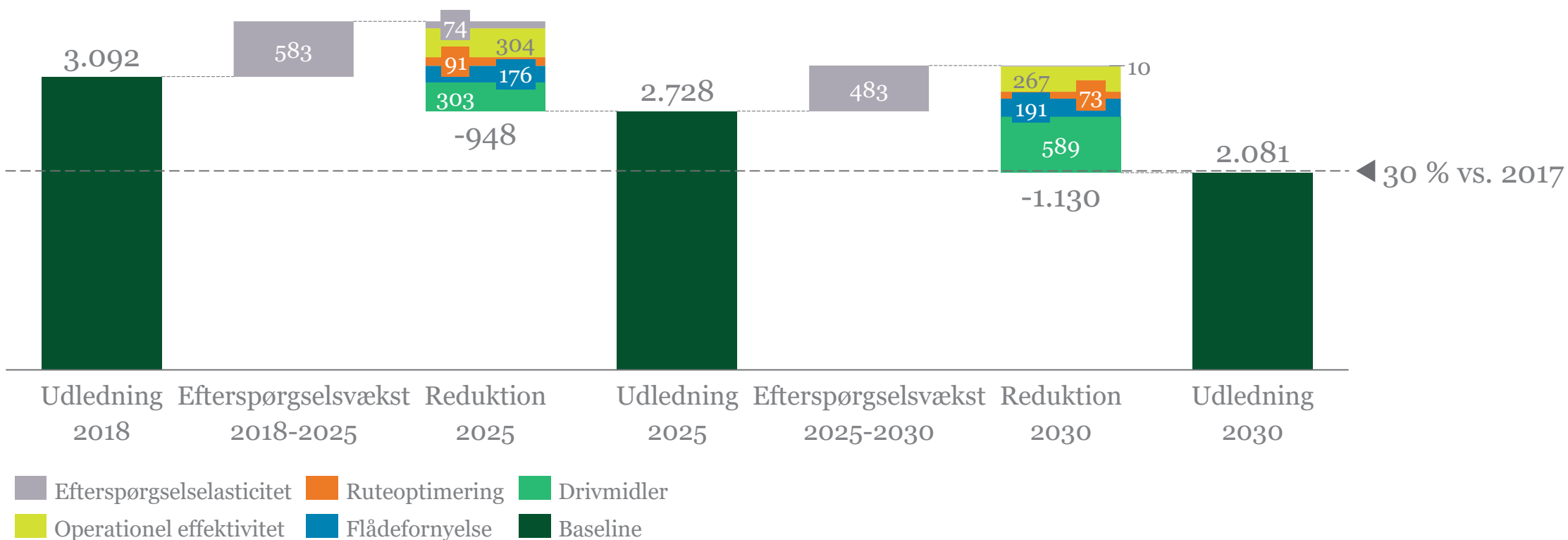
Emissioner, 1.000 tons CO<sub>2</sub>e



1. Efterspørgselseffekt er den afledte effekt af højere billetpriser under antagelse af, at en højere brændstofpris videregives til passagererne i form af Klimabidrag  
 Kilde: Partnerskabets analyse

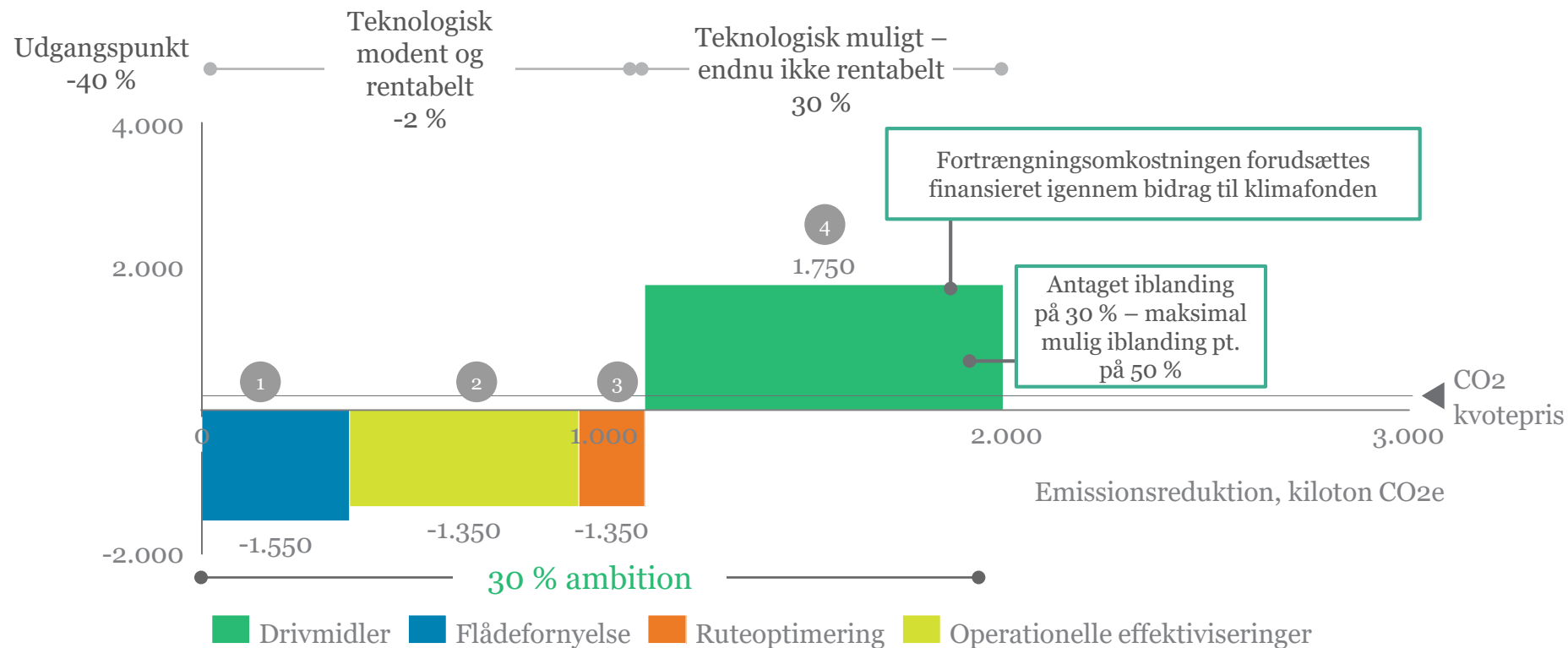
# Udenrigs: Indsatsområderne modvirker effekten af efterspørgselsvækst og når ambition på 30 % reduktion

Emissioner, 1.000 tons CO<sub>2</sub>e



# Fortrængningsomkostninger – udenrigs: 30 % reduktion er mulig, men kan resultere i højere billetpriser

Fortrængningsomkostninger<sup>2</sup>  
Kr./tons CO<sub>2</sub>e



1: Afledt effekt af at anvende bæredygtige drivmidler er en prisstigning på billetter, som vil få efterspørgslen til at falde. Dette efterspørgselstab er ikke indregnet som en fortrængningsomkostning, men skal ses som en yderligere afledt effekt i form af tabt omsætning.

2. Fortrængningsomkostninger angiver prisen i kroner for at reducere udledningen af et ton CO<sub>2</sub>e

Note: Antaget en JF1-pris på 5 kr./liter og pris på bæredygtigt brændstof på ca. 11 kr./liter. Chart baseret på NPV af kumulative omkostninger og reduktioner. Kun brændstofomkostninger er medtaget i beregning – der antages ingen inkrementale investeringer i effektiviseringer end allerede planlagt




Kilde: Partnerskabets analyse; Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU

- 1 Flådefornyelse
- 2 Operationelle effektiviseringer
- 3 Ruteoptimering
- 4 Drivmidler<sup>1</sup>

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
> Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Fremskrivningen af luftfartens emissioner medregner fem effekter

		Rationale	Effekt indtil 2030	Reference (2008-2018)
 <b>Efterspørgsel</b>	o. Modalskift	Det er besluttet ikke at medtage modalskift som initiativ	N/A	N/A
	● 1. Passagervækst	Generelt en stigende efterspørgsel i Europa, som resulterer i stigende udledninger. Dog nulvækst i indenrigs	Indenrigs: 0 % p.a. Udenrigs: 2,5 % p.a.	Indenrigs: 0 % p.a. Udenrigs: 3,9 % p.a.
 <b>Effektivitet</b>	● 2. Operationelle effektiviseringer	Luftfarten har forpligtet sig til gradvise effektivitetsforbedringer	Indenrigs: 0,75 % p.a. Udenrigs: 1,25 % p.a.	Indenrigs: 3,1 % p.a. Udenrigs: 2,4 % p.a.
	● 3. Flådefornyelse	Eks. SAS og Norwegian indikerer en 15-17 % forbedring ved fornyede fly	Indenrigs: 0,6 % p.a. <sup>1</sup> Udenrigs: 0,9 % p.a. <sup>1</sup>	
	● 4. Ruteoptimering	Gradvise ruteforbedringer, bl.a. efter antagelser om implementering af En route (SES-mål)	Indenrigs: 0,1 % p.a. Udenrigs: 0,4 % p.a.	
 <b>Drivmidler</b>	● 5. Alternative drivmidler	Brug af bæredygtige brændstoffer kan reducere CO2e med 100 % pr. liter bæredygtigt brændstof brugt <sup>2</sup>	Indenrigs: 30 % brug Udenrigs: 30 % brug	Indenrigs: 0 % brug Udenrigs: 0 % brug
	6. Elektrificering af fly	Elektrificering af flymotorer forventes ikke at have reduktionseffekt inden 2030	N/A	N/A

● Farvekode til opsummering af reduktionspotentiale

1. Modelleret som trinvis ændring, men illustreret som gradvis reduktion for at kunne sammenligne med historisk trend, 2. Der er ingen CO2e-emissioner fra anvendelsen af bæredygtige brændstoffer. CO2e-udledningen fra produktionen af bæredygtige brændstoffer afholdes ikke af luftfartsbranchen. I den samlede forsyningskæde af bæredygtige brændstoffer er der fortsat mindre udledninger, som dog ikke skal indregnes af brugsleddet

Kilde: Partnerskabets analyse



---

# Efterspørgsel



# Modalskift indregnes ikke frem til 2030 – på længere sigt kan en Kattegatbro få betydning for indenrigstrafikken

Storebæltsbroen betød ændrede trafikmønstre i den øst-vestgående trafik. Mest markant var konsekvenserne i forhold til indenrigsluftfarten.

Regeringen har i januar 2020 besluttet at videreføre en forundersøgelse af en fast Kattegatforbindelse. En sådan forbindelse vil kunne binde Øst- og Vestdanmark tættere sammen og forkorte rejsetiden mellem Aarhus og Hovedstaden med op til halvanden time for både bilister og togrejsende. Forundersøgelsen omfatter en kombineret vej- og jernbaneforbindelse. Der er tale om en brugerfinansieret forbindelse svarende til Storebæltsforbindelsen, Øresundsforbindelsen og den kommende Femernforbindelse.

Forundersøgelserne ventes efter tidsplanen at være afsluttet i 2021.

En fast Kattegatforbindelse ventes tidligst at kunne stå færdig i 2035. En sådan forbindelse vil utvivlsomt få betydning for indenrigsluftfarten til den tid.

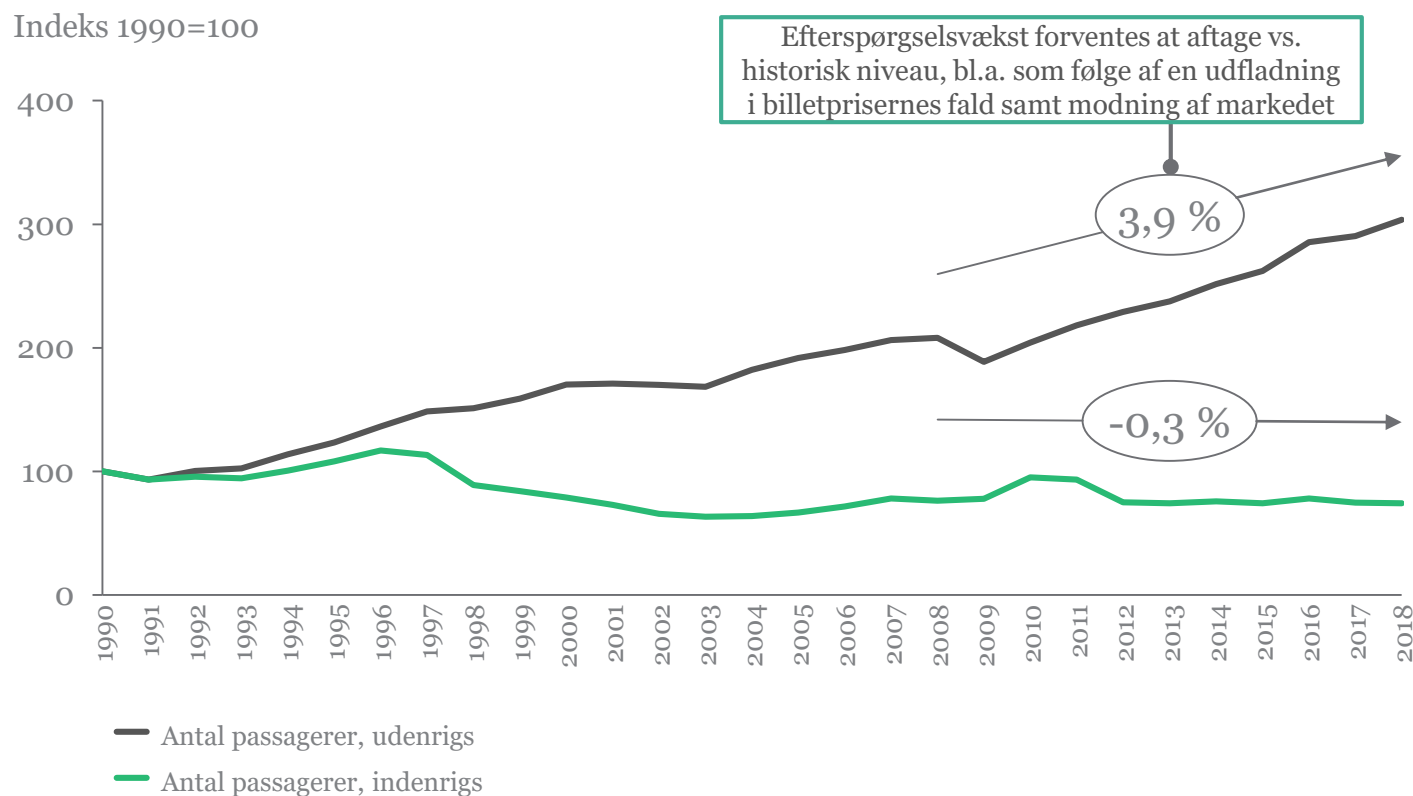


Der fremskrives ingen effekt af modalskift

Modalskift (indenrigs) forventes først at få betydning ved anlæggelse af Kattegatbro



# Frem mod 2030 forventes positiv efterspørgselsvækst for udenrigs samt nulvækst for indenrigs



## Fremskrivning 2018-2030

Efterspørgselsvækst udenrigs<sup>1</sup>

2,5 %  
p.a.

Efterspørgselsvækst indenrigs<sup>1</sup>

0 %  
p.a.

1. Usikkerhed om fremadrettet efterspørgselsvækst monitoreres løbende igennem et sæt KPI'er, så planen kan tilpasses det realiserede niveau  
Note: Rutemix analyseres gennem effektivitetsfremskrivninger  
Kilde: Danmarks Statistik





# Indfasning af alternative drivmidler kan få billetpriserne til at stige



2020-2023

Acceleration af eksisterende teknologier



2024-2027

Nye biobrændstoffer indfases



2028 -

Nye teknologier til produktion af elektrobrændstof

Eksempel på teknologier

Grøn brint  
HEFA

GTL af biogas  
HTL

PtL<sup>2</sup>– elektrobrændstof af CO<sub>2</sub> og brint

Samlet iblandingsandel

2 %

10 %

30 %

Gns. bidragstryk pr. billet uden klimafond

ca. 10 kr.

ca. 30 kr.

ca. 100 kr.

Gns. bidragstryk pr. billet med klimafond<sup>1</sup>

20-30 kr.

20-30 kr.

20-30 kr.

1. Som følge af et klimabidrag på 20-30 kr. forventes effekt af efterspørgselselasticitet at reducere rejseaktiviteten med 2 %; 2. Power-to-Liquids er betegnelsen for elektro-brændstof, som bl.a. laves af brint produceret igennem elektrolyse  
Kilde: Partnerskabets analyse; SDU; Elasticitetsmodel fra CPH lufthavn

Klimabidragets evt. størrelse efter 2030 vil afhænge af fondens fortsættelse



---

# Effektivitet



# Effektiviseringer forventes at fortsætte og skabes igennem tre kategorier

## 2. Operationelle effektiviseringer

Kontinuerlige indsats for øget effektivitet – "Business as usual"



Optimering af kapacitet og belægning

Tankningsoptimering (fuel-cost vs. payload)

Optimering af banesystemer

Optimering af groundoperationer

Grønne starter og landinger

Opgradering af fly, f.eks. sæder

## 3. Flådefornyelse

Øget fokus på klima driver en forstærket flådefornyelse i næste årti



Motor

Aerodynamik

Vægt

Kontrolsystemer

## 4. Ruteoptimering

Single European Sky implementeres i næste årti og giver forstærket effektivitet



Optimering af ruter, En route

Ruteoptimering vha. vejrdata

Optimering af indenrigs indflyvningsruter

 Operationelt – i luften

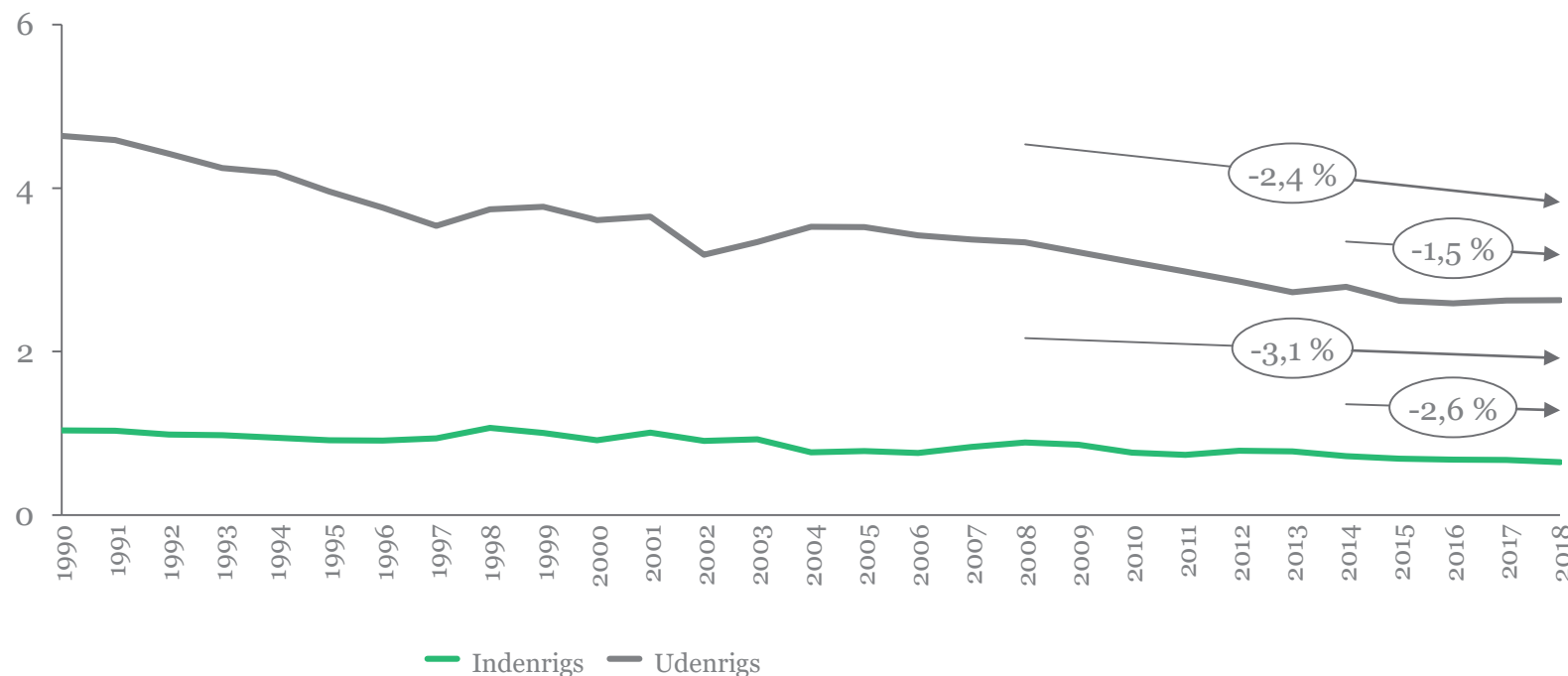
 Operationelt – på jorden

 Teknologi – i flyet



# Både indenrigs og udenrigs har opnået effektiviseringer de seneste 10 år

Brændstofforbrug (TJ) pr. 1.000 passagerer



Note: De viste rater indeholder også effekter af rutemix  
 Kilde: Danmarks Statistik, Energistatistikken 2018

## Indsatser

Optimering af kapacitet og belægning

Tankningsoptimering (fuel-cost vs. payload)

Optimering af banesystemer

Optimering af groundoperationer

Grønne starter og landinger

Opgradering af fly, f.eks. sæder

## Fremskrivning 2018-2030

Operational effektivisering, udenrigs

1,25 % p.a.

Operational effektivisering, indenrigs

0,75 % p.a.



# En offensiv flådefornyelsesplan kan skabe effektiviseringer frem til 2030

Flyselskab	Andel af samlet flytrafik, %	Flådefornyelse antaget næste 10 år, %	Effektivitetsforbedring gennemsnitlig <sup>1</sup> , %
<b>SAS</b>	50 %	95 % Alle A340 → A350   Alle B737 og A320ceo → A320 neo   Nye A321 LR/A330	17 %
<b>norwegian</b>		95 % Alle B737 → A737 Max	15 %
<b>DAT</b>		ca. 60 % Diverse opgraderinger	15 %
Øvrige		50 % <sup>2</sup>	15 %
<b>Total estimeret</b>	100 %	ca. 70 %	15,5 %

**11 % effektivitetsforbedring gennem flådefornyelse udenrigs**  
Mindre effekt indenrigs grundet prioritering af nye fly til længere ruter

1. Nedre intervalgrænse (15-18 %) antaget for konservativt estimat. 2. Antaget en mindre offensiv plan ved de resterende flyselskaber  
3. Indenrigs flådefornyelse antages at følge samme profil som øvrige, da det bl.a. er underleverandører, som servicerer indenrigsflyvninger  
Kilde: Ekspertinterviews med luftfartsselskaber; Partnerskabets analyse

## Indsatser

Motor

Aerodynamik

Vægt

Kontrolsystemer



## Effekt i 2030

Flådefornyelse, udenrigs

11 %

Flådefornyelse, indenrigs<sup>3</sup>

7 %



# Genstart af Single European Sky-initiativet kan skabe effektiviseringer gennem ruteoptimering



## Indsatser

Optimering af ruter, En route

Ruteoptimering vha. vejrdata

Optimering af indenrigs indflyvningsruter



## Fremskrivning 2018-2030

Ruteoptimering, udenrigs

0,4 %  
p.a.

Ruteoptimering, indenrigs

0,1 %  
p.a.



---

# Drivmidler



# Det er muligt at producere bæredygtigt brændstof fra 2023 og derefter gradvist øge produktionen

Fremskrivning baseret på indenlandsk produktion



2020-2023  
Grøn brint



2024-2027

Biobrændstof m. biometan



2028-  
Elektrobrændstof m. CO<sub>2</sub> og brint

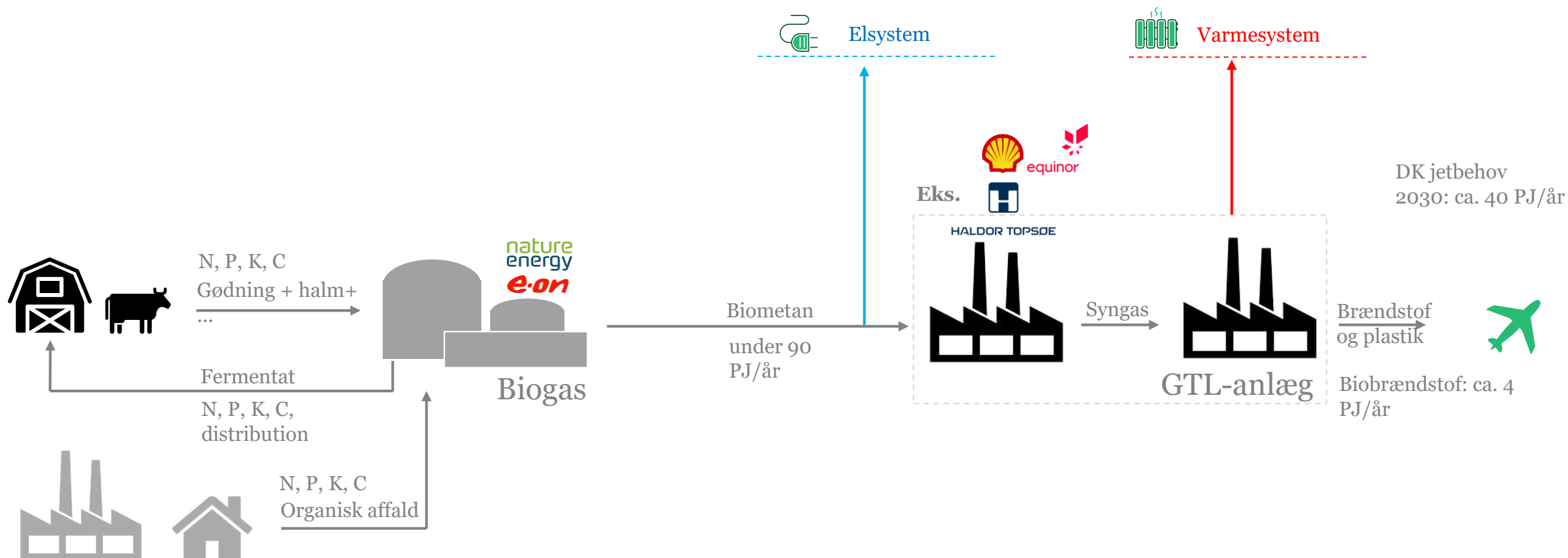
<b>Metode</b>	Grønt brint på eksisterende raffinaderier	Gas to liquids gennem forædling af biometan fra biogasanlæg	Anvendelse af elektrolyse (grøn strøm til brint) og CCU (carbon capture and utilization) til PtX
<b>Kapacitet</b>	Forventet produktion på 1,2 PJ <sup>1</sup>	Forventet maksimal kapacitet til luftfart på ca. 4 PJ p.a.	Behov for produktion af elektrobrændstof på over 10 PJ – forventes opfyldt af brint og CO <sub>2</sub> -tilsætning
<b>Barrierer</b>	Behov for etablering af vindenergi samt elektrolyseanlæg	Anlægsarbejde skal planlægges og færdiggøres, biogasproduktion skal skaleres, og produktionsteknologier skal etableres	Behov for stor volumen af brint gennem elektrolyseanlæg og CO <sub>2</sub> fra CO <sub>2</sub> -fangst. Produktionsteknologier skal modnes, og anlægsarbejde igangsættes
<b>Pris</b>	ca. 11 kr./liter <sup>1</sup>	ca. 9 kr./liter <sup>2</sup>	ca. 11 kr./liter <sup>3</sup>

1. Indikation fra Equinor om, at produktion af 1,2 PJ er mulig fra 2023 – pris baseret på grøn brint. 2. Stiger til 11 kr./liter i 2030 drevet af fald i indtægt fra sideprodukter. 3. Pris i 2030 illustreret  
 Note: Pris på fossilt brændstof på 5 kr./liter | Der er modtaget indikationer på, at det også vil være muligt at producere 2-5 PJ gennem HTL inden 2030 – dette er ikke inkluderet i fremskrivningen og skal derfor ses som yderligere potentiale  
 Kilde: Baseret på interviews med Equinor, Shell m.fl., Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU; Partnerskabets analyse



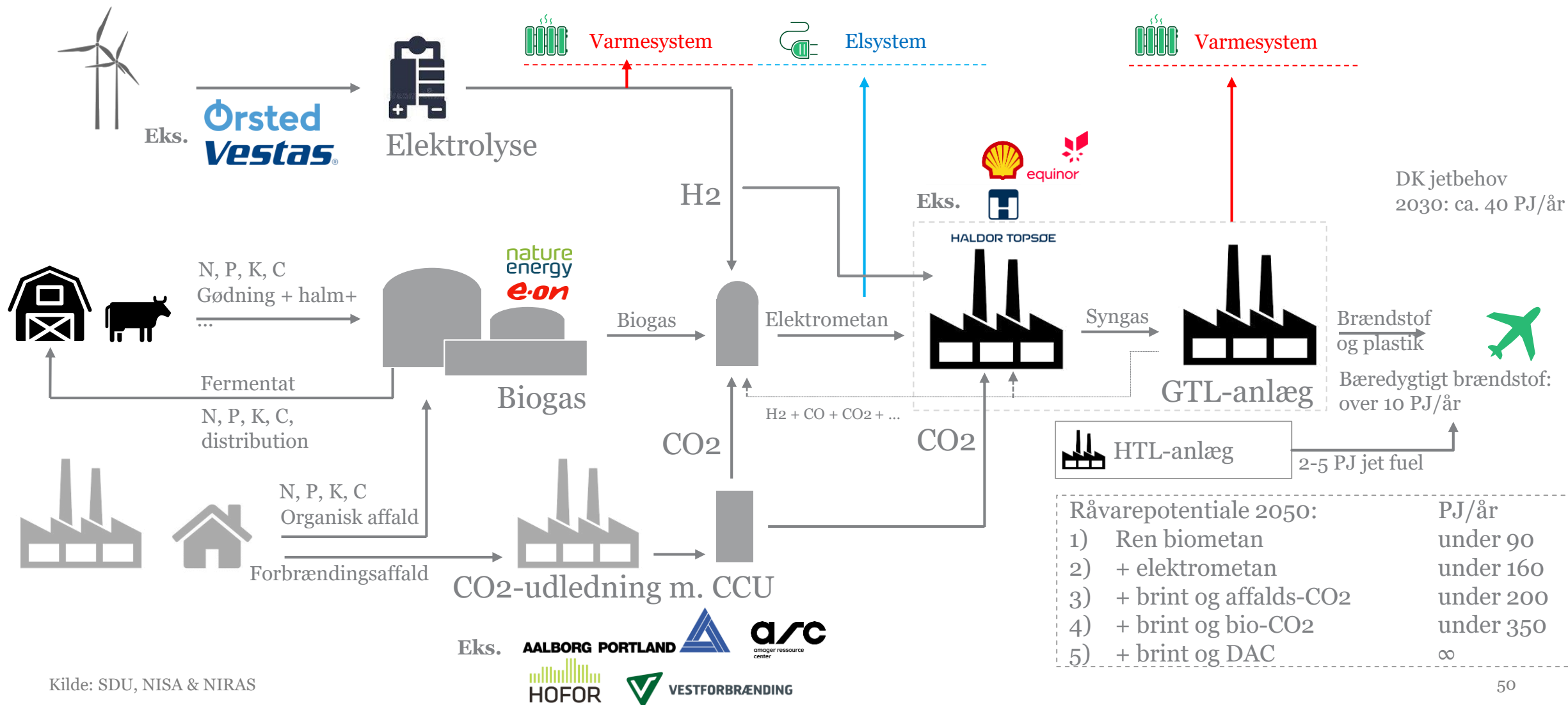


# Nordic GTL 2024-2027 – Biometanvejen





# Nordic GTL 2028-2030 – Biometan-, CO<sub>2</sub>- og brintvejen



Kilde: SDU, NISA & NIRAS

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
➤ Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
Appendiks	67

# Opsummering

## Kap IV: Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan

### Nøgletal (indenrigs)

Reduktionsmilepæl 2022	63 %
Reduktionsmilepæl 2025	68 %
Reduktionsmilepæl 2028	70 %
Reduktionsmilepæl 2030	77 %

*Klimafonden er det mest centrale tiltag, da den kan være drivkraft for luftfartens grønne omstilling*

Partnerskabet foreslår to centrale tiltag, som kan understøtte en omstilling til brug af bæredygtigt brændstof i Danmark samt en øget brændstofeffektivitet

- Klimafonden foreslås som et tiltag, der kan garantere et aftag af bæredygtigt brændstof og dermed stimulere udbud af og efterspørgsel efter bæredygtigt brændstof
  - Ved at opkræve et klimabidrag sikrer klimafonden sig evnen til at opbygge midler, der kan bruges til at finansiere merprisen ved brug af bæredygtigt brændstof
  - Klimafonden kan således bruges som drivkraft i en grøn omstilling af dansk luftfart, hvilket vil øge sektorkoblingen og drive en bedre balance af energinetværket
- Regulering kan bruges som instrument til at øge graden af flådefornyelser i Danmark, da dette er et centralt element i en øget brændstofeffektivitet

Det forventes, at alle effektiviseringstiltag har fuld effekt fra 2027, mens brug af bæredygtige brændstoffer gradvis skaleres fra 2023 til 2030

- Operationelle effektiviseringer og ruteoptimering forventes at have fuld effekt allerede fra 2020, mens fuld effekt af flådefornyelser forventes omkring 2027
- Bæredygtigt brændstof indføres med ca. 2 % iblanding fra 2020-2023, 10 % iblanding fra 2024-2027 og 30 % iblanding fra 2028-2030

Partnerskabet foreslår at måle indfasningen igennem KPI'er for at sikre en løbende tilpasning af indsatsen

- CO<sub>2</sub>e-udledningen benyttes som den overordnede KPI og er resultatet af flere underliggende KPI'er
- Udviklingen i passagervækst måles igennem antal afrejsende passagerer
- Udviklingen i effektiviseringer måles igennem forbedringen i flyeffektivitet (flådefornyelse), udvikling i gennemsnitlige rutelængder (ruteoptimering) samt overordnet brændstofeffektivitet fraregnet flådefornyelse og ruteoptimering (operationel effektivitet)
- Brug af bæredygtige brændstoffer måles igennem den realiserede iblandingsandel af bæredygtigt brændstof
- Tilgængelighedsindeks kan bruges til at følge, at der opretholdes en sund samfundsøkonomisk balance

# I det følgende vil sektorkøreplanen for hvert område klarlægges



Efterspørgsel

0. Modalskift



1. Passagervækst



Effektivitet

2. Operationelle effektiviseringer



3. Flådefornyelse



4. Ruteoptimering



Drivmidler

5. Alternative drivmidler



6. Elektrificering af fly



Yderligere  
indsatsområder

7. Lufthavnenes indsatsområder



8. Indsatsområder efter 2030



# Mest betydningsfulde tiltag er identificeret under hvert indsatsområde



## Efterspørgsel

Luftfarten spiller en stor rolle for væksten i den danske økonomi – det er derfor centralt at **fastholde et solidt vækstgrundlag** gennem høj mobilitet og international tilgængelighed.

Derfor vil en national fiskal passagerafgift på luftfart være **kontraproduktivt** for såvel vækst som effektiv omstilling til bæredygtig luftfart.



## Effektivitet

I takt med at bæredygtigt brændstof introduceres, bør der udformes et **værn mod økonomitankning** (flyselskaber undgår at tanke i Danmark).

Der bør derudover laves en detailanalyse af politiske initiativer, der kan **øge graden af flådefornyelser**.



## Drivmidler

**Etablering af Luftfartens Klimafond** er central for stimulering af udbud af og efterspørgsel efter bæredygtigt brændstof.

**Indførelse af lovbestemt iblandingskrav.**

Der er behov for mekanismer, der kan sikre, at **merprisen** for bæredygtigt brændstof **ikke overstiger 2 x prisen på** fossilt brændstof.

Der er behov for **masterplaner for kulstofforsyninger og grøn strøm** til bio- og elektrobrændstof.

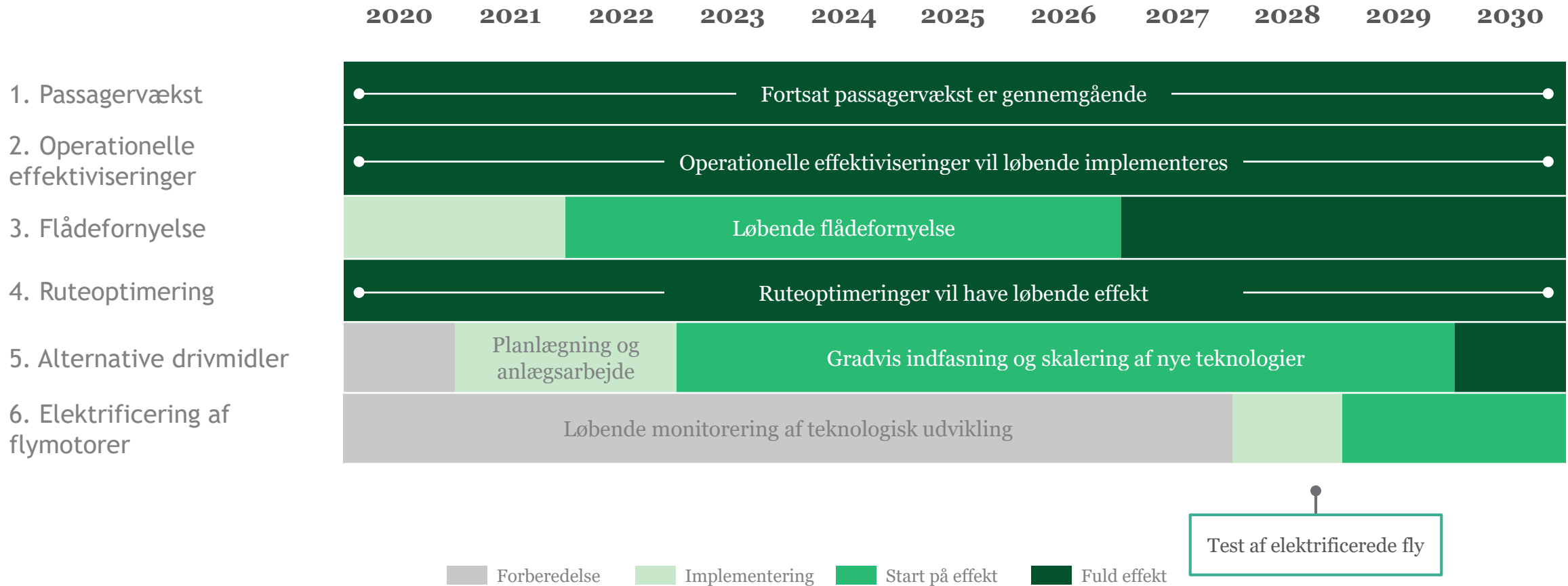
## 7. Lufthavnenes indsatsområder

Fokus på elektrificering af intern transport, energieffektivisering og egenproduktion af energi.

## 8. Indsatsområder efter 2030

Fokus på optimering af PtX (øget iblanding og stordriftsfordele), international regulering og elektrificering.

# Udkast til sektorkøreplan – tidslinje



# Udkast til sektorkøreplan – KPI-overblik

Indsatsområder			2020	2021	2022	2025	2030
Overordnet	Emission i alt Kiloton CO2e	Indenrigs Udenrigs	85 3.150	81 3.050	81 3.050	69 2.730	50 2.100
1	Passagervækst	Antal afrejsende passagerer, mio. Tilgængelighedsindeks	19	19	19,5	20,8	23,3
			Fastholdelse af mobilitetsindeks				
2	Operationelle effektiviseringer <sup>1</sup>	Indenrigs Udenrigs		0,75 % p.a. i effektivitet fratrukket effekt af 3 og 4			
				1,25 % p.a. i effektivitet fratrukket effekt af 3 og 4			
3	Flådefornyelse	Indenrigs flyeffektivitet vs. 2020 Udenrigs flyeffektivitet vs. 2020	0 %	1,5 % 2 %	1,5 % 2 %	3,5 % 5,5 %	7 % 11 %
4	Ruteoptimering	Indenrigs Udenrigs		0,1 % forbedring p.a. i gennemsnitlige rutelængder			
				0,4 % forbedring p.a. i gennemsnitlige rutelængder ekskl. mix-effekt			
5	Alternative drivmidler	Iblanding, % Merpris for SAF	0 % N/A	0 % N/A	0 % N/A	10 % 2 x	30 % 2 x
6	Elektrificering af fly	Milepæle		Løbende monitorering af teknologisk udvikling			
7	Lufthavnenes indsatsområder <sup>2</sup>	Kg CO2-udledning pr. passager	0,89	0,84	0,79	0,53	0,00

1. Måles som forbedring i brændstofforbrug pr. passager og sædekilometer, fratrukket effekt af indsatsområde 3 og 4

2. Lufthavnenes emissioner er ikke en del partnerskabets baseline og håndteres således ikke direkte. Data baseret på CPH.

Kilde: Partnerskabets analyse



# 33 tiltag: fuldt katalog i appendiks

## Efterspørgsel



**Tiltag 1.1:** Effektanalyse af kvotehandelssystem (ETS) og ICAO CORSIA

**Tiltag 1.2.:** Minimering af elasticitetseffekt på efterspørgsel, bl.a. gennem etablering af Luftfartens Klimafond

**Tiltag 1.3:** Ingen national fiskal passagerafgift på luftfarten

**Tiltag 1.4:** Understøttelse af øget vækst ved markedsføring af Danmark som markedsleder i grøn omstilling

**Tiltag 1.5:** Politisk prioritering af, at internationalt aftalte mekanismer er prioriterede for et internationalt erhverv foran nationale særafgifter

**Tiltag 1.6:** Bæredygtighedsstrategier for ruteudviklingsprogrammet Global Connected

## Effektivisering



**Tiltag 2.1.:** Der bør formuleres et brugbart værn mod øget økonomitankning i forbindelse med øget introduktion af bæredygtigt flybrændstof

**Tiltag 2.2:** Ophævelse af krav om, at toldfrie varer ikke kan udleveres ved hjemkomst. Det vil minimere vægt til og tilbage fra destinationen (charter og lufthavne)

**Tiltag 2.3:** Incitament til fortsat innovation af nye koncepter og metoder, som kan underbygge effektivisering

**Tiltag 2.4:** Optimering af brug af grønne starter og landinger fra danske lufthavne

**Tiltag 2.5:** Fortsat infrastrukturel optimering af lufthavne for at minimere taxiing

**Tiltag 2.6:** Grønt eksperimentarium for business jets/general aviation

**Tiltag 3.1:** Omgørelse af genindførelsen af promilleafgiften, der blev besluttet under FL2020 med effekt fra 2021

**Tiltag 3.2:** Detailanalyse af politiske initiativer, der kan øge omfanget af flådefornyelser

**Tiltag 4.1:** Europa-Kommissionen og medlemsstaterne skal levere på de miljøeffekter, der er målsat i SES

**Tiltag 4.2:** Indføre politiske instrumenter, der øger medlemsstaternes enighed om effektivisering af luftrummet

**Tiltag 4.3:** Danmark skal aktivt engagere sig i det internationale arbejde om udvikling af luftfartspolitikken

**Tiltag 4.4:** Iværksæt en detailanalyse af perspektiverne ved målrettet anvendelse af optimerende vejrdatabærktøjer

## Drivmidler



**Tiltag 5.1:** Etablering af Luftfartens Klimafond

**Tiltag 5.2:** Fastlæggelse af iblandingskrav og kobling til klimafond

**Tiltag 5.3:** Offentlige indkøb af flyrejser, der tilgodeser energieffektive aktører

**Tiltag 5.4:** International CO<sub>2</sub>-afgift på fossile brændstoffer

**Tiltag 5.5:** Allokering af biogas til bæredygtigt flybrændstof (trækraft for flydende brændstof til landtransport, grøn plastik m.m.)

**Tiltag 5.6:** Udvidelse af den internationalt fastlagte grænse for iblandingsandel (efter 2030)

**Tiltag 5.7:** Forskning i højdeeffekter (contrails) for henholdsvis fossilt og bæredygtigt brændstof

**Tiltag 5.8:** Feasibility-undersøgelse af produktion af bæredygtigt brændstof

**Tiltag 5.9:** Igangsættelse af investeringer i og anlæg af produktionsfaciliteter for brændstof og grøn strøm

**Tiltag 5.10:** Sikring af overensstemmelse med bl.a. REDII-direktivet

**Tiltag 5.11:** Danmark skal aktivt engagere sig i det internationale arbejde om drivmiddelpolitikker

**Tiltag 5.12:** Der er behov for en masterplan for el og kulstofforsyning

**Tiltag 6.1:** Engagement og forskning i teknologier til el- og brintfly

**Tiltag 6.2:** Klarlægning af påkrævet el-infrastruktur – herunder for lufthavnene

**Tiltag 6.3:** Undersøgelse af droneteknologier

---

Deep dive:  
Tiltag 5.1 - Klimafonden

# Klimafonden

**Luftfarten opererer på internationale præmisser** og er stærkt konkurrenceudsat. Derfor er global regulering på ensartede præmisser klart at foretrække, når der skal udformes mekanismer, der effektivt kan understøtte og accelerere luftfartens bæredygtige omstilling. Men sådan er det ikke i dag. I EU er luftfarten som eneste transportform omfattet af kvotehandelssystemet, og fra 2021 indgår luftfarten i det ICAO-baserede CORSIA-system. Kvotehandelssystemet lider under den ulempe, at det for luftfartens vedkommende kun omfatter flyvninger inden for EU-området, og samtidig er det et administrativt tungt system, hvis effekt afhænger af den øjeblikkelige kvotepris. CORSIA baseres på offsetting-mekanismer og har kun som mål at afkoble luftfartens emissioner fra væksten.

Det optimale alternativ ville være en globalt fungerende emissionsbaseret afgift, der kan administreres enkelt og effektivt, og hvor provenuet tilbageføres til at understøtte luftfartens omstilling. Men det har lange udsigter, fordi det forudsætter ændring af Chicagokonventionen og ændringer i EU's energibeskatningsdirektiv. Det kommer nok en dag, men hvornår er umuligt at sige.

Mens vi venter på det, er der behov for handling på dansk grund. Vel at mærke handling, der leverer effektiv omstilling uden at skade Danmarks og dansk luftfarts konkurrenceevne, og som samtidig har kapacitet til at skaffe Danmark en førerstilling i bæredygtige teknologier. Præcis dette er baggrunden for klimapartnerskabets anbefaling om at etablere Luftfartens Klimafond.

**En central del af løsningen er at erstatte fossilt flybrændstof med bæredygtigt flybrændstof.** Teknologierne er kendte, men forudsætter store investeringer i VE-strøm og CO<sub>2</sub>-fangst samt i produktionsanlæg, så metan kan blive omdannet til flybrændstof. Pt. estimeres det, at prisen for bæredygtigt flybrændstof vil blive mindst det dobbelte af fossilt brændstof. Fossilt brændstof udgør 20-25 % af et luftfartsselskabs samlede omkostninger. En fordobling eller mere betyder høj risiko, fordi et luftfartsselskab langt fra kan være sikker på, at passagererne vil honorere satsningen. Det begrænser efterspørgslen efter bæredygtigt brændstof, og derfor holder investorerne sig tilbage med at foretage de store investeringer i forsyningskæden. Hvis der skal løses op for den knude, er der behov for en mekanisme, der kan levere trækraft i markedet ved at reducere såvel investorers som flyselskabers risiko.

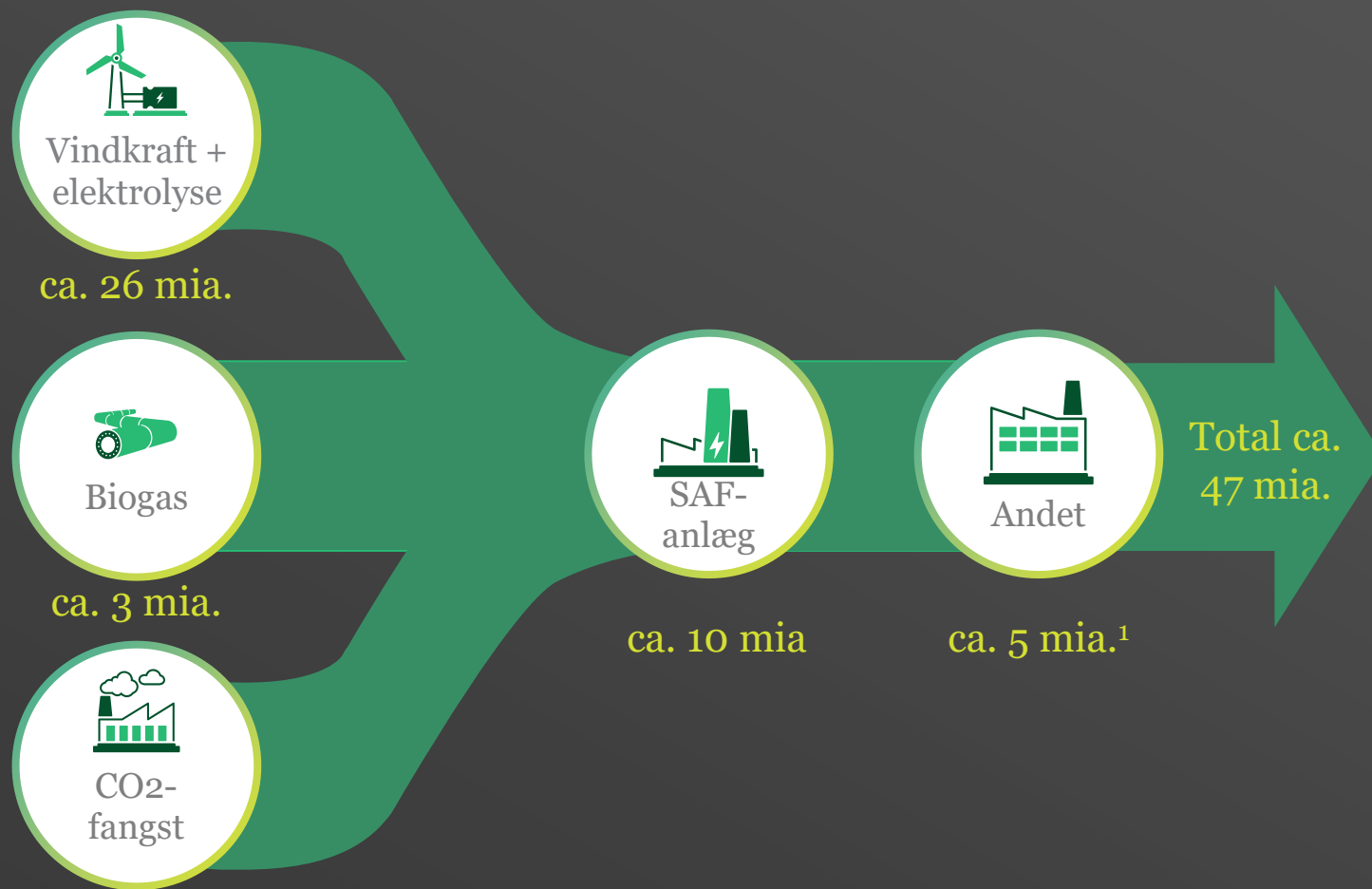
## Klimafonden (fortsat)

**Den mission skal klimafonden udfylde.** Det skal ske ved, at fondsmidlerne anvendes til at udligne hovedparten af prisdifferencen mellem fossilt og bæredygtigt flybrændstof. Det skaber sikkerhed for efterspørgsel og reducerer derved investorernes risiko. Klimapartnerskabet vurderer, at årlige fondsindtægter på op mod 500 mio. kr. vil kunne sikre, at dansk luftfart i 2030 dels opfylder regeringens målsætning om 70 % reduktion på indenrigstrafikkens emissioner, samtidig med at udenrigstrafikkens emissioner kan reduceres med 30 %. Hvis beløbet opgøres pr. lokalt afgående passager fra danske lufthavne, svarer det til et gennemsnitligt bidrag på 20-30 kr. Forudsætningen for dette er, at fonden etableres med virkning fra senest 2021, og at fonden kan opspare de årlige indtægter, indtil der bliver træk på fondens midler. Det bliver der nemlig først for alvor, når forsyningskæden er etableret – formentlig fra 2024 eller 2025. Herefter vil iblandingen af bæredygtigt flybrændstof stige frem mod 2030 – i takt med at kapaciteten i forsyningskæden øges. Klimabidraget skal så vidt muligt indrettes, så det afspejler flyvningernes klimapåvirkning. Det kan f.eks. ske ved en graduering i forhold til flyvningens længde eller andre relevante kriterier.

Ved en potentiel international regulering, herunder skatter og afgifter på luftfarten, vil klimabidraget blive vurderet på baggrund af en evaluering af reguleringens effekter i forhold til fondens formål. Klimapartnerskabet forudsætter, at der sikres passende lovhjemmel til fondens etablering og virke, og at fonden kan fungere efter et politisk armslængdeprincip med selvstændig bestyrelse, der udpeges af transportministeren.

**Det foreslås også, at der i relation til klimafonden indføres lovbestemte iblandingskrav,** der kan medvirke til at understøtte luftfartens klimamålsætninger. Kravet fastlægges på en måde, der sikrer tilstrækkelig fleksibilitet og råderum i forhold til den faktiske udvikling i opfyldelsen af klimamålsætningerne.

# Luftfarten og klimafonden som trækraft til investeringer i en grøn omstilling via bio- og elektrobrændstof



Luftfartens plan for bæredygtigt brændstof på 12 - 13 PJ/år i 2030 er potentiel trækraft for investering i:

- Ca. 1,5 GW vindkraft
- Ca. 1,0 GW elektrolyse
- Ca. 0,4 GW biogas
- Balancering af elsystemet
- Sektorkobling med landbruget
- Sektorkobling med affaldssektoren
- Sektorkobling med plastsektoren og lukning af plastkredsløbet via grøn nafta som sideprodukt

Med de rette rammevilkår er det en udvikling, der kan understøttes via klimafonden. Både investerings- og driftsomkostninger er indregnet i prisestimatet for bæredygtigt flybrændstof

ca. 3 mia.

<sup>1</sup>. Inkluderer bl.a. transmission af den nødvendige mængde strøm  
Note: Investeringer afholdes ikke af luftfarten, men betales indirekte igennem en højere brændstofpris på bæredygtigt brændstof. Investeringer anført for produktion på 12 - 13 PJ/år flybrændstof med en samtidig sideproduktion på 8 PJ/år nafta til plast eller diesel til anden transport

# PtX – en case om sektorkobling

Aalborg Portland udleder store mængder CO<sub>2</sub> fra cementproduktionen og har behov for at reducere sine emissioner. Luftfarten har tilsvarende behov for at reducere udledningerne fra fossilt flybrændstof, herunder ved øget brug af bæredygtigt flybrændstof.

De to behov kan kobles, fordi der kan fremstilles bæredygtigt flybrændstof med grøn strøm fra vindmøller og CO<sub>2</sub> fra Portlands skorstene. Altså Power-to-X (PtX), hvor X er lig flybrændstof. Der, hvor vi kan høste CO<sub>2</sub> med færrest omkostninger, er hvor CO<sub>2</sub>-koncentrationen i røggassen er størst. Fra cementfabrikker er der ca. 20 % CO<sub>2</sub> i røggassen (fra energiforbruget samt afgivelse fra kalkstenen). Røggas fra affaldsafbrænding og kraftvarmeværker indeholder til sammenligning ca. 10 % CO<sub>2</sub>.

Når en CO<sub>2</sub>-mængde på ca. 2 mio. tons p.a. skal bearbejdes til PtX, skal der bruges meget brint, der fremstilles ud fra grøn strøm og elektrolyse af vand. Med en strømmængde på 31 PJ kan der produceres en brændstofmængde på ca. 280.000 tons/år sammen med en del andre sideprodukter (8 PJ) og en masse fjernvarme (10,9 PJ). Den strømmængde, der skal produceres, svarer til en havvindmøllepark på ca. 1.735 MW (1.735 GW, 5.000 fuldlasttimer pr. år).

Luftfarten indregner investerings- og driftsomkostninger i prisestimatet for bæredygtigt flybrændstof. Det estimeres at give en pris på ca. to gange prisen på fossilt flybrændstof. Merprisen påtænkes dækket med midler fra Luftfartens Klimafond. Dermed kan to sektors udfordringer kobles i sund synergi mellem sektorerne.

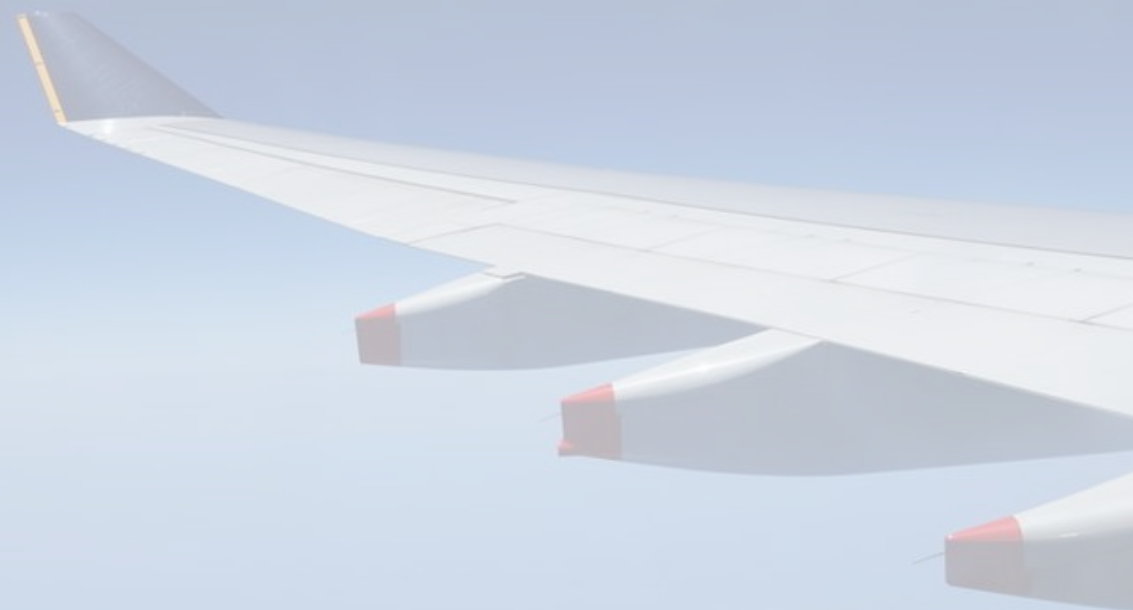
---

# Detaljeret af yderligere indsatsområder

“

*"De danske lufthavne  
arbejder på at blive  
emissionsfri i 2030"*


*- Brancheforeningen  
Dansk Luftfart, Klimaplan  
februar 2019*





# Lufthavnenes aktiviteter

	Indsatsområde	Beskrivelse	Barrierer
Scope 1	 <p>Elektrificering af lufthavnenes køretøjer</p>	Lufthavnene vil omstille til fossilfrie køretøjer samt udbygge den nødvendige elinfrastruktur	Teknologier til elektrificering af tunge køretøjer skal fortsat udvikles, ligesom der er behov for en udbygning af eltilførslen til lufthavne
Scope 1 og 2	 <p>Øget energieffektivitet</p>	Lufthavnene kan optimere energiforbruget af lufthavnenes bygninger igennem grønne renoveringer og brug af energieffektive produkter såsom LED-lys	Lufthavnens bygninger vil løbende energieffektiviseres – det er dog primært i forbindelse med renoveringer, hvorfor det må forventes realiseret trinvist
Scope 2	 <p>Produktion af egen energi</p>	Lufthavnene kan udnytte frie arealer til produktion af vedvarende energi, herunder brug af solceller samt etablering af lagringsfaciliteter, så overskudsenergi kan bruges løbende	Der skal foretages en risikovurdering af brug af frie arealer til produktion af grøn energi for at undgå eventuelle refleksioner, der kan genere flytrafikken



## Efter 2030: Vejen til klimaneutral luftfart senest i 2050



### Indfasning af international CO<sub>2</sub>-afgift på fossilt flybrændstof

- Ensartet og målrettet afgiftspolitik, hvor provenuet tilbageføres til luftfartens omstilling, vil accelerere omstillingsprocessen på internationalt plan
- Relationen til EU-ETS og ICAO CORSIA skal afklares



### Større anvendelse af bæredygtigt brændstof


- Forøgelse af tilladt iblandingsandel (50 % i dag)
- Fortsat udvikling i omkostningseffektive produktionsmetoder
- Udjævne pris-gap gennem economies of scale i produktionen og effekten af en international CO<sub>2</sub>-afgift på fossilt flybrændstof



### Elektrificering af fly

- Stigende indfasning af elektrisk drevne fly (batteri og brændselsceller)
- Forskning og udvikling i optimal infrastruktur og teknologier for elflyvninger
- Forskning og udvikling i mulighederne for anvendelse af dronelflyvninger til kortere distancer

# Indholds- fortegnelse

	Side
Forord og introduktion	4
Opsummering og anbefalinger	10
Sektorbeskrivelse	16
Baseline og historisk udvikling	21
Reduktion: Potentiale og omkostninger	26
Resultater	
Forudsætninger	
Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan	51
 Appendiks	67

# En bred involvering af sektorens aktører og centrale interessenter er sikret i partnerskabet

- SAS: Simon Pauck Hansen (formand)
- Københavns Lufthavne: Thomas Woldbye (næstformand)
- SAS: Lars Wigelstorp Andersen
- Københavns Lufthavne: Peter Goll
- DAT: Jesper Rungholm
- Norwegian: Andreas Hjørnholm
- Billund Lufthavn: Jan Hessellund
- Aalborg Lufthavn: Søren Svendsen
- Aarhus Lufthavn: Peer H. Kristensen
- DI Transport: Michael Svane
- Dansk Luftfart/Star Air: Søren Graversen
- 3F: Karsten John Kristensen
- Flyvebranchens Personale Union: Thilde Waast
- Naviair: Carsten Fich
- Rådet for Grøn Omstilling: Jeppe Juul
- SDU: Henrik Wenzel
- NISA: Martin Porsgaard
- NIRAS: Erik C. Wormslev
- Sunclass Airlines: Per Knudsen
- SAS: Sille Beck-Hansen
- Københavns Lufthavne: Søren Rosenkilde Clausen
- Transportministeriet: Claus Andersen
- Transportministeriet: Christian Haxthausen
- Transportministeriet: Peter Lundberg Sørensen

Sekretariat: Per Henriksen, Dansk Luftfart/DI Transport  
Bistand: Boston Consulting Group

# Seks arbejdsgrupper nedsat

## Arbejdsgruppe 1: Data og analyser

Erik C. Wormslev, NIRAS  
Thomas Thessen, CPH  
Per Henriksen, sekretariatet  
(ansv.)

## Arbejdsgruppe 2: Teknologi – fly

Martin Porsgaard, NISA (ansv.)  
Andreas Hjørnholm, Norwegian  
Jesper Rungholm, DAT  
Niels Hunderup, CPH  
Kim Houmark Hansen, Sunclass  
Airlines

## Arbejdsgruppe 3: Drivmidler

Henrik Wenzel, SDU (ansv.)  
Jan Hessellund, BLL  
Søren Svendsen, AAL  
Niels Hunderup, CPH

## Arbejdsgruppe 4: Infrastruktur, tilgængelighed og samfundsøkonomi

Thomas Woldbye, CPH (ansv.)  
Søren Svendsen, AAL  
Jan Hessellund, BLL  
Peer H Kristensen, AAR  
Karsten John Kristensen, 3F  
Søren Rosenkilde Clausen, CPH  
Thorsten Elkjær, Naviair  
Søren Graversen, Star Air

## Arbejdsgruppe 5: Klimafond

Michael Svane, DI (ansv.)  
Jens Bloch, CPH  
Lars Wigelstorp Andersen, SAS  
Peter Goll, CPH  
Thilde Waast, FPU  
Søren Graversen, BDL/StarAir  
Andreas Hjørnholm, Norwegian  
Claus Andersen,  
Transportministeriet

## Arbejdsgruppe 6: Regulering

Lars Wigelstorp Andersen, SAS  
(ansv.)  
Mikkel Krogh, CPH  
Thilde Waast, FPU  
Jeppe Juul, RGO  
Mette Just, Naviair

# En række møder med andre interessenter, herunder

- Klimapartnerskabet for produktionsvirksomhed
- Klimapartnerskabet for energiintensiv produktion
- Klimapartnerskabet for finanssektoren
- Klimapartnerskabet for energi
- Danish Business Travel Association
- Wonderful Copenhagen
- Rejsearrangører i Danmark
- Danmarks Rejsebureauforening
- Erhvervsflyvningens Sammenslutning
- NHO Luftfart
- CONCITO
- Svenska Flygbranchen
- IATA
- Sønderborg Lufthavn
- Jettime
- Board of Airline Representatives in Denmark
- NESTE
- Dansk Energi
- Air Alsie
- Ungeklimarådet
- Drivkraft Danmark
- Gorrissen Federspiel

---

# Indsatsområder, tiltag og sektorkøreplan

## Om indsatsområder og tiltag

På de følgende sider oplistes og detaljeres i alt 33 forskellige forslag til indsatsområder.

Forslagene er fremkommet løbende igennem processen – blandt andet som led i arbejdet i arbejdsgrupperne eller som resultat af samtaler med andre interessenter.











Som det vil fremgå, er der ikke skelnet mellem store og små initiativer. Alt relevant er medtaget. Dog er de forslag, der indgår i rapporten som hovedanbefalinger eller kritiske forudsætninger, mærket med dette symbol:



Forslagene er præsenteret og opdelt i den struktur, der fremgår af side 73 (og som i øvrigt er gennemgående i rapporten)



# I det følgende vil tiltag for hvert indsatsområde klarlægges

Indsatsområder		Efterspørgsel	0. Modalskift		
			1. Passagervækst		
			Effektivitet	2. Operationelle effektiviseringer	
				3. Flådefornyelse	
				4. Ruteoptimering	
			Drivmidler	5. Alternative drivmidler	
			6. Elektrificering af fly		

# Indsatsområde 1: Passagervækst

## Formål og rationale

Luftfarten bidrager med stor værdi til Danmark igennem de direkte, indirekte, afledte og katalytiske effekter, som høj tilgængelighed bidrager til. Det er således ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv væsentligt at understøtte en fortsat vækst i luftfarten. Helt centralt er det, at omstillingen til bæredygtig luftfart sker uden tab af dansk luftfarts internationale konkurrenceevne og tilgængelighed.



## Barrierer

- Skævvreden italesættelse af luftfartens vægt i klimaudfordringerne kan føre til irrationelle politiske beslutninger.
- Højere billetpriser som følge af merprisen ved iblanding af bæredygtigt brændstof
- Politisk fokus på afgiftspolitikker, der ikke bidrager til effektiv omstilling

## Tiltag (uddybet på næste side)

**Tiltag 1.1:** Effektanalyse af kvotehandelssystem (ETS-Luftfart) og ICAO CORSIA

**Tiltag 1.2:** Minimering af elasticitetseffekt på efterspørgsel, bl.a. gennem etablering af Luftfartens Klimafond

**Tiltag 1.3:** Ingen national fiskal passagerafgift på luftfarten

**Tiltag 1.4:** Understøttelse af øget vækst ved markedsføring af Danmark som markedsleder i grøn omstilling

**Tiltag 1.5:** Politisk prioritering af, at internationalt aftalte mekanismer (CO<sub>2</sub>-afgift) prioriteres foran nationale særavgifter for et internationalt erhverv

**Tiltag 1.6:** Bæredygtighedsstrategi for ruteudviklingsprogrammet Global Connected

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	N/A
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	N/A

# Indsatsområde 1: Passagervækst

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 1.1: Effektanalyse af kvotehandelssystem (ETS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der er behov for en effektanalyse af EU's kvotehandelssystem og en afvejning af dette system, f.eks. vs. indførelse af internationale eller EU-baserede brændstof- eller CO<sub>2</sub>-afgifter i forbindelse med revisionen af energibeskatningsdirektivet og Chicagokonventionen. Det samme gælder for ICAO's CORSIA. Øget anvendelse af bæredygtigt brændstof skal afspejles i disse programmer</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 1.2: Minimering af elasticitetseffekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der er indregnet et fald i efterspørgslen som følge af højere omkostninger/priser, hvilket er drevet af stigende iblanding af bæredygtigt flybrændstof. Dette fald bør begrænses, bl.a. ved at markedsføre dansk luftfart som markedsledende i bæredygtighed og brande brugen af bæredygtige brændstoffer.</li> </ul>	Luftfarten
<p>☆ <b>Tiltag 1.3: Ingen national fiskal passagerafgift på luftfarten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsat positiv udvikling i efterspørgslen bidrager med signifikant værdi til det danske samfund igennem øget tilgængelighed, turisme og arbejdspladser. En fiskal national afgift vil svække dansk luftfarts internationale konkurrenceevne og vil ikke bidrage væsentligt til omstillingen. Tværtimod vil den bremse erhvervets incitament og mulighed for at gå foran.</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 1.4: Understøttelse af øget vækst ved markedsføring af grøn omstilling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I takt med at luftfarten gennemfører en grøn omstilling ved eksempelvis brug af bæredygtige drivmidler, vil markedsføring heraf bidrage til at skabe øget vækst for luftfarten og dermed bidrage med positiv værdi til det danske samfund uden at gå på kompromis med klimaeffekterne</li> </ul>	Luftfarten
<p>☆ <b>Tiltag 1.5: Politisk prioritering til fremme af internationale mekanismer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luftfart er et internationalt erhverv, der mest optimalt reguleres med internationale mekanismer til fremme af den grønne omstilling. Den overordnede målsætning bør være indførelse af en internationalt gældende CO<sub>2</sub>-afgift på fossilt brændstof for at skabe incitament til at iblande bæredygtigt brændstof samt skabe mere lige konkurrencevilkår ved at erstatte eksisterende nationale fiskale passagerafgifter med internationale afgiftsmekanismer. For Danmarks vedkommende indgår det i en klimafond til støtte for luftfartens omstilling.</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 1.6: Bæredygtighedsstrategi for ruteudviklingsprogrammet Global Connected</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Det er Wonderful Copenhagens ambition, at ruteudviklingsprogrammet Greater Copenhagen Connected bliver mere bæredygtigt. Der vil løbende blive arbejdet med både langsigtede og kortsigtede bæredygtige initiativer. Indledningsvist fokuseres på følgende: fælles nordisk hovedstadssamarbejde, bæredygtighed som et kvalificeringsparameter og bæredygtighedspartnerskaber. Samme ambition er gældende for det tilsvarende program i Vestdanmark, Vestdanmark Connected (Dansk Kyst &amp; Natur)</li> </ul>	Luftfarten WOCO Dansk Kyst & Natur

# Indsatsområde 2: Operationelle effektiviseringer

## Formål og rationale

Luftfartsselskaberne og de danske lufthavne arbejder bevidst på at identificere og implementere en række operationelle effektiviseringer. Løbende effektiviseringstiltag, f.eks. i flådeudnyttelse, reducerede payloads, højere belægningsgrader og køretøjer baseret på vedvarende energi i lufthavnene, er et vigtigt bidrag til at nå luftfartens klimamålsætninger.



## Barrierer

- U hensigtsmæssige told- og skatteregler, der forhindrer udlevering af charterpassagerers toldfri varer ved ankomst til hjemmedestinationen.
- Højere brændstofpriser med øget iblanding af bæredygtigt brændstof kan øge omfanget af såkaldt "økonomitankning", der kan føre til øget CO<sub>2</sub>-lækage

## Tiltag (uddybet på næste side)

**Tiltag 2.1:** Der bør formuleres et brugbart værn mod øget økonomitankning i forbindelse med øget introduktion af bæredygtigt flybrændstof

**Tiltag 2.2:** Ophævelse af krav om, at toldfri varer ikke kan udleveres ved hjemkomst. Det vil minimere vægt til og tilbage fra destinationen (charter og lufthavne)

**Tiltag 2.3:** Incitamentter til fortsat innovation af nye koncepter og metoder, som kan underbygge effektivisering

**Tiltag 2.4:** Optimering af brug af grønne starter og landinger fra danske lufthavne

**Tiltag 2.5:** Fortsat infrastrukturel optimering af lufthavne for at minimere taxiing

**Tiltag 2.6:** Grønt eksperimentarium i Sønderborg Lufthavn med fokus på at udvikle grønne løsninger for business jets/general aviation.

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	7
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	570

# Indsatsområde 2: Operationelle effektiviseringer



Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 2.1: Formulering af et brugbart værn mod øget økonomitankning i forbindelse med øget introduktion af bæredygtigt flybrændstof</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merpris ved øget iblanding af bæredygtigt brændstof kan øge omfanget af CO<sub>2</sub>-lækage, fordi luftfartsselskaberne vælger at tanke i andre lufthavne, hvor brændstofprisen er lavere. Et værn kan evt. bestå af en afgift til klimafonden, hvis luftfartsselskaberne ikke kan dokumentere den målsatte iblanding</li> </ul>	<p>Staten Luftfarten</p>
<p><b>Tiltag 2.2: Ophævelse af krav om, at toldfrie varer ikke kan udleveres ved hjemkomst for at minimere payload under transporten (charter og lufthavne)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De eksisterende afgiftsregler for toldfrit salg ombord medfører, at slagsvarer må transportere varerne frem og tilbage, selv om de er bestemt til udlevering og / eller brug ved hjemkomst</li> </ul>	<p>Staten</p>
<p><b>Tiltag 2.3: Incitamenter til fortsat innovation af nye koncepter og metoder, som kan underbygge effektivisering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Små effektiviseringstiltag har også effekt. Der kan derfor udformes en mekanisme for stimulering af investeringer i sådanne initiativer</li> </ul>	<p>Luftfarten</p>
<p><b>Tiltag 2.4: Optimering af brug af grønne starter og landinger fra danske lufthavne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Såkaldte grønne starter og landinger anvendes allerede. Men initiativet vurderes at indeholde yderligere effektiviseringspotentiale, der bør analyseres med henblik på yderligere optimering. Et projekt i Aalborg Lufthavn forventes at føre til en reduktion på 750 tons CO<sub>2</sub>e</li> </ul>	<p>Luftfarten</p>
<p><b>Tiltag 2.5: Fortsat infrastrukturel optimering af lufthavne for at minimere taxiing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En del af luftfartens emissioner stammer fra flyenes trafik i lufthavnene. Der vurderes at være potentiale for yderligere effektivisering, f.eks. ved effektivisering af taxiveje o.l.</li> </ul>	<p>Luftfarten</p>
<p><b>Tiltag 2.6: Grønt eksperimentarium for business jets/general aviation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der etableres et grønt eksperimentarium i Sønderborg Lufthavn med fokus på at udvikle grønne løsninger for business jets/general aviation. I samarbejdet indgår Air Alsie og Dassault Aviation.</li> </ul>	<p>Luftfarten</p>

# Indsatsområde 3: Flådefornyelse

## Formål og rationale

For at sikre en omstilling til en mere bæredygtig luftfart er det centralt, at luftfartselskaberne aktivt gennemfører ambitiøse flådefornyelsesprogrammer, fordi de nyeste generationer af fly typisk reducerer brændstofforbruget med 15-25 % i forhold til de fly, de erstatter.



## Barrierer

- Genindførelsen af den såkaldte promilleafgift ved registrering af fly i dansk register
- Uhensigtsmæssige rammer for incitamentet til flådefornyelser

## Tiltag (uddybet på næste side)

**Tiltag 3.2:** Omgørelse af genindførelsen af promilleafgiften, der blev besluttet under FL2020 med effekt fra 2021

**Tiltag 3.2:** Detailanalyse af politiske initiativer, der kan øge omfanget af flådefornyelser

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	5
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	370

# Indsatsområde 3: Flådefornyelse

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 3.1: Omgørelse af genindførelsen af promilleafgiften, der blev besluttet under FL2020 med effekt fra 2021</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den såkaldte promilleafgift ved registrering af fly i dansk flyregister blev fjernet med FL2019, men besluttet genindført fra 2021 i FL2020. Det medfører øget registrering i andre landes registre, idet de fleste nabolande ikke har en tilsvarende afgift. Dermed fortabes muligheden for fra dansk side at påvirke flådefornyelser – til fordel for et lille statsligt provenu på ca. 5 mio. kr. årligt</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 3.2: Iværksættelse af detailanalyse af politiske initiativer, der kan øget omfanget af flådefornyelser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muligheden for at stimulere omfanget af flådefornyelser med politisk bestemte stimuli bør analyseres. Det kan f.eks. være i form af forbedrede investeringsrammer o.l.</li> </ul>	Staten Luftfarten

# Indsatsområde 4: Ruteoptimering

## Formål og rationale

Single European Sky-initiativet blev lanceret for mere end 15 år siden og indeholdt bl.a. den udtrykkelige målsætning om at reducere luftfartens miljøpåvirkning med 10-12 % gennem optimering af trafikafviklingen i det europæiske luftrum. Der er hidtil ikke blevet leveret på denne dagsorden, og der er derfor fortsat et potentiale for at indfri ambitionen. Målet er gentaget i Kommissionens nylige Green Deal-udspil. For erhvervet er det en naturlig forventning, at EU sammen med medlemsstaterne leverer på denne dagsorden.



## Barrierer

- Manglende samarbejde mellem medlemsstaterne om vigtigheden af målopfyldelse

## Tiltag (uddybet på næste side)

**Tiltag 4.1:** Europa-Kommissionen og medlemsstaterne skal levere på de miljøeffekter, der er målsat i SES og nu Kommissionens Green Deal

**Tiltag 4.2:** Indføre politiske instrumenter, der øger medlemsstaternes enighed om effektivisering af luftrummet

**Tiltag 4.3:** Danmark skal aktivt engagere sig i det internationale arbejde om udvikling af luftfartspolitikken

**Tiltag 4.4:** Iværksættelse af en detailanalyse af perspektiverne ved målrettet anvendelse af moderne vejrdataværktøjer

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	1
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	165



# Indsatsområde 4: Ruteoptimering

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 4.1: SES-effekterne på miljø skal leveres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kommissionen og medlemsstaterne bør holdes op på at levere på Single European Sky-målene. Det kan samlet give en reduktionsgevinst på 10 % for europæiske flyvninger. Potentialet for dansk luftfart estimeres til ca. 4 procentpoint.</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 4.2: Indføre politiske instrumenter, der øger medlemsstaternes enighed om effektivisering af luftrummet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effektivisering af luftrummet gennem optimeret trafikafvikling er et centralt instrument for reduktion af brændstofforbruget. Politiske instrumenter, der kan bidrage til realisering af målsætninger, bør overvejes</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 4.3: Danmark bør aktivt engagere sig i det internationale arbejde om udvikling af luftfartspolitikken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rammerne for luftfartens klimatiltag udvikles bedst internationalt, fordi luftfarten opererer i international konkurrence. Danmark bør derfor intensivere sin indsats i internationale fora for at søge maksimal politisk indflydelse, herunder ikke mindst i ICAO og i EU</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 4.4: Iværksættelse af detailanalyse af perspektiverne ved målrettet anvendelse af vejrdataværktøjer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Øget anvendelse af såkaldte vejrdataværktøjer kan medvirke til reduktion af brændstofforbrug under flyvning gennem realtidsvejrdato</li> </ul>	Staten Luftfarten

# Indsatsområde 5: Alternative drivmidler

## Formål og rationale

Den primære løftestang for luftfartens omstilling er substitution af fossilt flybrændstof med bæredygtigt flybrændstof. Bæredygtigt brændstof er i dag væsentligt dyrere end fossilt brændstof og er samtidig kun til stede i begrænsede mængder. Der er derfor begrænsede stimuli til at satse stort i forsyningskæden, og samtidig vil en ensidig dansk satsning på at øge iblandingen potentielt kunne øge risikoen for, at dansk luftfart mister konkurrenceevne og fodfæste. Indsatsen søger derfor at koble målet om øget iblanding med en mekanisme for at reducere risikoen for såvel investorer som luftfartsselskaber.



## Barrierer

- Begrænset investeringsvillighed i produktionsfaciliteter pga. begrænset efterspørgsel og høj prisfølsomhed
- Markant merpris på bæredygtigt brændstof hæmmer anvendelse og efterspørgsel
- Begrænset kobling af kendte teknologier til produktion af bæredygtigt brændstof
- Manglende nationale sektorkoblingsstrategier
- Efter 2030 behov for at øge den godkendte iblandingsandel på 50 % (ASTM)

## Tiltag (uddybet på næste side)

- Tiltag 5.1:** Etablering af Luftfartens Klimafond
- Tiltag 5.2:** Fastlæggelse af iblandingskrav og kobling til klimafond
- Tiltag 5.3:** Offentlige indkøb af flyrejser, der tilgodeser energieffektive aktører
- Tiltag 5.4:** International brændstofafgift på fossile brændstoffer
- Tiltag 5.5:** Allokering af biogas til bæredygtigt flybrændstof (trækraft for flydende brændstof til landtransport m.m.)
- Tiltag 5.6:** Udvidelse af den internationalt fastlagte grænse for iblandingsandel (efter 2030)
- Tiltag 5.7:** Forskning i højdeeffekter (contrails) for henholdsvis fossilt og bæredygtigt brændstof
- Tiltag 5.8:** Feasibility-undersøgelse af produktion af bæredygtigt brændstof
- Tiltag 5.9:** Igangsættelse af investeringer i og anlæg af produktionsfaciliteter for brændstof og grøn strøm
- Tiltag 5.10:** Sikring af overensstemmelse med bl.a. REDII-direktivet
- Tiltag 5.11:** Danmark skal aktivt engagere sig i det internationale arbejde om udvikling af drivmiddelpolitikker
- Tiltag 5.12:** Der er behov for en masterplan for el og kulstofforsyning

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	20
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	900

# Indsatsområde 5: Alternative drivmidler

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p>☆ <b>Tiltag 5.1: Etablering af Luftfartens Klimafond</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klimafondens etablering er afgørende for at levere stimuli til øget efterspørgsel efter bæredygtigt brændstof og investeringslyst i forsyningskæden.</li> </ul>	Luftfarten Staten
<p>☆ <b>Tiltag 5.2: Fastlæggelse af iblandingskrav og kobling til klimafond</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der bør stilles krav om iblanding af bæredygtigt brændstof for at fremme efterspørgslen og dermed give incitament til udbuddet. Iblandingskrav kobles endvidere til begrænsning af såkaldt økonomitankning (CO<sub>2</sub>-lækage)</li> </ul>	Staten Luftfarten
<p><b>Tiltag 5.3: Offentlige indkøb af flyrejser bør tilgodese energieffektive aktører</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klima skal vægtes over pris, når det offentlige indkøber flyrejser. Stat, regioner og kommuner bør gå forrest og bestille flyrejser med bæredygtigt brændstof for at give incitament til udbuddet</li> </ul>	Staten
<p>☆ <b>Tiltag 5.4: International brændstofafgift på fossile brændstoffer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Branchens reduktionsmålsætning opnås hovedsagelig gennem ny flyteknologi, effektivisering af luftrummet og anvendelse af bæredygtigt brændstof. Dette forslags målsætning er gennem indførelse af en international afgift på fossilt brændstof at skabe incitament til at overgå til bæredygtigt brændstof samt at skabe mere lige konkurrencevilkår ved at erstatte eksisterende nationale fiskale passagerafgifter med en international brændstofafgift. Der er dog behov for, at EU's energibeskatningsdirektiv ophæver reglen om, at flybrændstof ikke kan beskattes på intern EU-trafik</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 5.5: Allokering af biogas til bæredygtigt flybrændstof</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biogassen er begrænset, men det er vigtigt for igangsætning af luftfartens omstilling, at der er adgang til biogasressourcer. Det positive er, at luftfarten samtidig kan agere trækraft for flydende brændstof til landtransport, plastproduktion m.m). Frem mod 2030 og derefter forventes en gradvis overgang til PtX</li> </ul>	Staten Luftfarten
<p><b>Tiltag 5.6: Forøgelse af tilladt iblandingsandel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Det tilladte iblandingsforhold er pt. på 50 % og bør øges, såfremt luftfarten ønsker en fuld grøn omstilling. Det tilladte iblandingsforhold bestemmes af ASTM (American Standard for Testing and Materials)</li> </ul>	Staten Luftfarten
<p><b>Tiltag 5.7: Forskning i højdeeffekter (contrails) ved fossilt og bæredygtigt brændstof</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>For at sikre en ensartet og realistisk indsats mod luftfartens klimaaftryk bør virkningen af højdeeffekter (contrails) undersøges nærmere. Forskningsfelter er eksempelvis forskelle mellem effekter fra fossilt og bæredygtigt brændstof, optimering af motorteknologier, flyvehøjder m.m.</li> </ul>	Luftfarten Staten

# Indsatsområde 5: Alternative drivmidler

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 5.8: Feasibility-undersøgelse af produktion af bæredygtigt brændstof</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der er behov for mere detaljeret udforskning af de antagelser og forudsætninger, der ligger i de foreløbige vurderinger for GtL og Ptx</li> </ul>	Luftfarten
<p><b>Tiltag 5.9: Igangsættelse af investeringer i og anlæg af produktionsfaciliteter for brændstof og grøn strøm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Med klimafondens etablering er der skabt et grundlag for efterspørgsel og reduktion af investorerens risiko. Hvis reduktionsmålsætningerne skal opfyldes, er det vigtigt at få taget de nødvendige investeringsbeslutninger</li> </ul>	Investorer og producenter
<p><b>Tiltag 5.10: Sikre overensstemmelse med bl.a. REDII-direktivet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortrængninger og feedstocks m.m. skal sikres indarbejdet i RED II og anden relevant international lovgivning</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 5.11: Danmark skal aktivt engagere sig i det internationale arbejde om udvikling af drivmiddelpolitikker</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rammerne for luftfartens klimatiltag udvikles bedst internationalt, fordi luftfarten opererer i international konkurrence. Danmark bør derfor intensivere sin indsats i internationale fora for at lægge maksimalt pres på en koordineret udvikling af tilgængeligheden af bæredygtigt flybrændstof</li> </ul>	Staten
<p><b>Tiltag 5.12: Der er behov for en masterplan for el- og kulstofforsyning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En masterplan for elforsyning er nødvendig for at sikre tilstrækkelig strøm til elektrificering af drivmidler og produktion af brint igennem elektrolyse til jet fuel</li> <li>En masterplan for CO<sub>2</sub>-fangst er nødvendig for at sikre kulstof til produktion af elektrobrændstof samt produktion af plastik (Nafta) som et biprodukt af bæredygtig brændstofproduktion</li> </ul>	Staten



# Indsatsområde 6: Elektrificering af fly

## Formål og rationale

Elektrificering af fly (batteri og brændselsceller) er ikke indregnet i fremskrivningen frem mod 2030. Men det noteres, at indsatsen for at muliggøre en elektrificering bør startes i den nærmeste fremtid for at klargøre infrastrukturen. Sverige og Norge har allerede fremsat ambitioner om brug af elfly til indenrigsflyvninger inden 2030, hvorfor et lignende arbejde i Danmark bør gøres.



## Barrierer

- Umoden teknologi for el- og brintfly
- Uafklarede infrastrukturelle krav
- Begrænset passagerkapacitet og flyvelængde for første versioner af elfly

## Tiltag (uddybet på næste side)

**Tiltag 6.1:** Forskning i teknologier til el- og brintfly

**Tiltag 6.2:** Klarlægning af påkrævet elinfrastruktur – herunder for lufthavnene

**Tiltag 6.3:** Undersøgelse af droneteknologiers potentielle betydning

## Nøgletal for tiltaget

	Total
Reduktionspotentiale indenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	N/A
Reduktionspotentiale udenrigs (kiloton CO <sub>2</sub> e)	N/A

## Indsatsområde 6: Elektrificering af fly

☆ Hovedanbefaling

Beskrivelse	Aktør
<p><b>Tiltag 6.1: Forskning i teknologier til el- og brintfly</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>For at muliggøre el- og brintfly som den næste mulige flyteknologiske omstilling er det afgørende, at teknologien modnes i en grad, så der kan træffes valg om, hvilken infrastruktur der skal investeres i</li> </ul>	Staten Luftfarten
<p><b>Tiltag 6.2: Klarlægning af påkrævet elinfrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mulighederne for udvidelse af elinfrastrukturen skal allerede nu undersøges for at kunne sikre en øget elektrificering af drivmidler i lufthavnen samt være klar til en omstilling mod elfly. Betydningen for lufthavnens infrastruktur skal indgå heri</li> </ul>	Staten Luftfarten
<p><b>Tiltag 6.3: Undersøgelse af droneteknologier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Det anbefales, at der iværksættes en undersøgelse af potentialet for droneteknologier som alternativ til indenrigsflyvninger samt de infrastrukturelle krav, som droneteknologi stiller til luftfarten</li> </ul>	Staten

---

# Fremskrivninger

# Omregningsfaktorer anvendt til emissionsudregninger



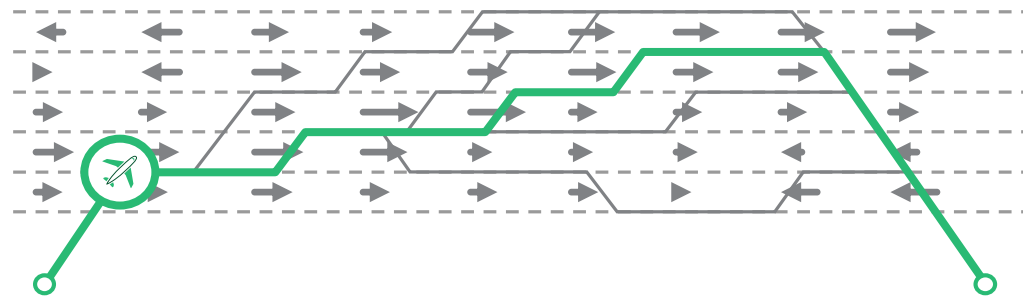
1 GJ = 1000 MJ  
1 GJ = 0,000001 PJ





# Casestudie: Liveopdatering af vejrdata kan bruges til ruteoptimering med potentiale på ca. 1,4 %

## Vejrdata kan bruges til optimering af flyruter



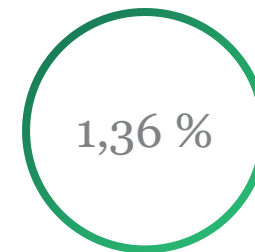
Udnyttelse af livevejrdata om aktuelle vejr- og vindforhold

Optimering af flyvning ift. rute og flyvehøjde

Udnyttelse af vindstrømme for højere grad af medvind

1. På udenrigsluftfart  
Kilde: AVTech + Norwegian – casestudie

## Potentiale på 60 CO<sub>2</sub>e i 2030



I gennemsnitlig  
brændstofbesparelse pr. flyvning

Baseret på test udført af Norwegian i november 2019

Potentialet eksisterer primært på internationale flyvninger  
(gennemsnitlige rutelængder i forsøg på 700-800 km)



ca. 60  
kiloton CO<sub>2</sub>e i  
2030<sup>1</sup>



# Produktionens integrationspotentiale og klimafondens effekt retfærdiggør optimistiske forudsætninger

	Partnerskabets forudsætninger	Referencepunkt Globalt perspektiv	Rationale
 <p>Investeringsvillighed</p>			<p>En øget fokus i Danmark samt <b>klimafonden</b> som signal til afsætning kan øge investeringsvilligheden</p>
 <p>Indfasning</p>	<p>Biometan kan indfases i 2025</p>	<p>Biometan kan indfases i 2030</p>	<p><b>Møder med brændstofselskaber</b> indikerer, at indfasning i 2025 er mulig i Danmark</p>
 <p>Pris</p>	<p>ca. 2 x ift. fossilt brændstof</p>	<p>ca. 4 x ift. fossilt brændstof</p>	<p>Antaget, at sektorkobling kan muliggøre <b>salg af overskudsvarme</b> samt sideprodukter fra produktionen</p>

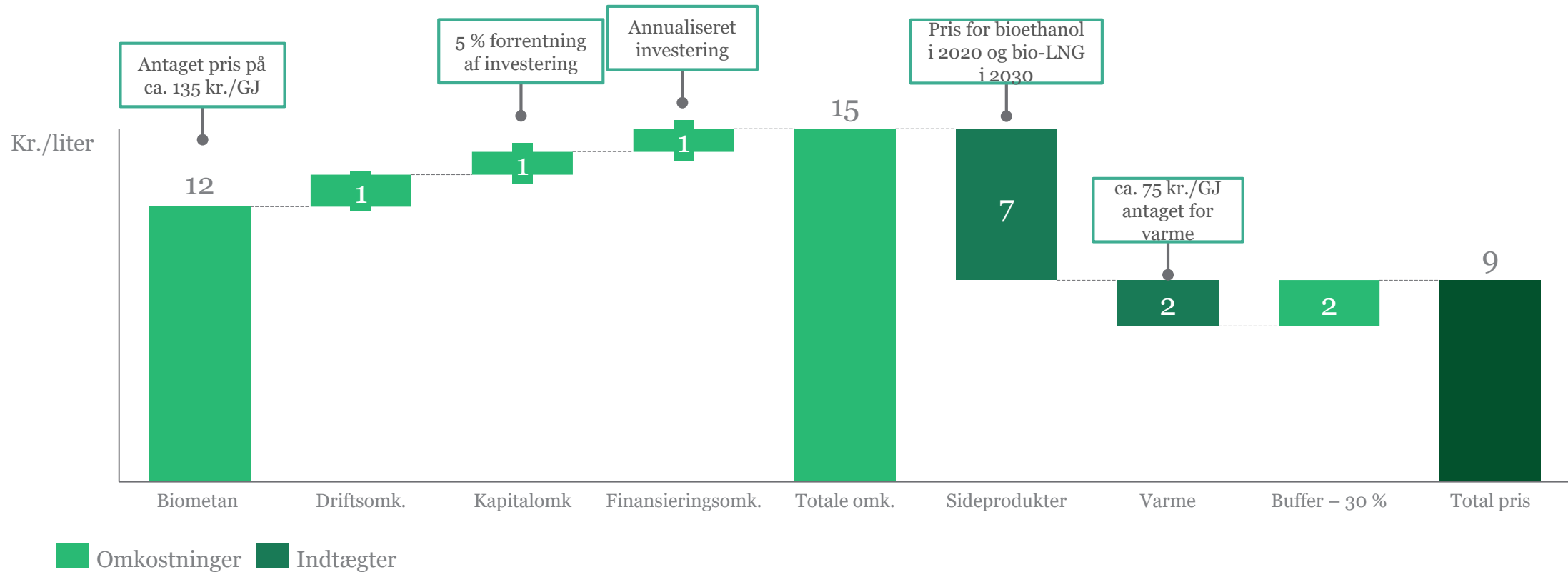
Rapportens antagelser forklares ved en øget investeringsvillighed samt salg af varme og sideprodukter ved produktion af SAF<sup>1</sup>

1. SAF = Sustainable Alternative fuel – bæredygtigt brændstof  
 Note: Fossilt brændstof antages at koste 5 kr./liter  
 Kilde: Partnerskabets analyse; NIRAS, NISA & SDU



# Pris på flybrændstof lavet på biometan som råvare er udregnet som breakeven-prisen for producent med 5 % afkast og inkl. salg af biprodukter fra produktion<sup>1</sup>

2020-pris illustreret<sup>2</sup>

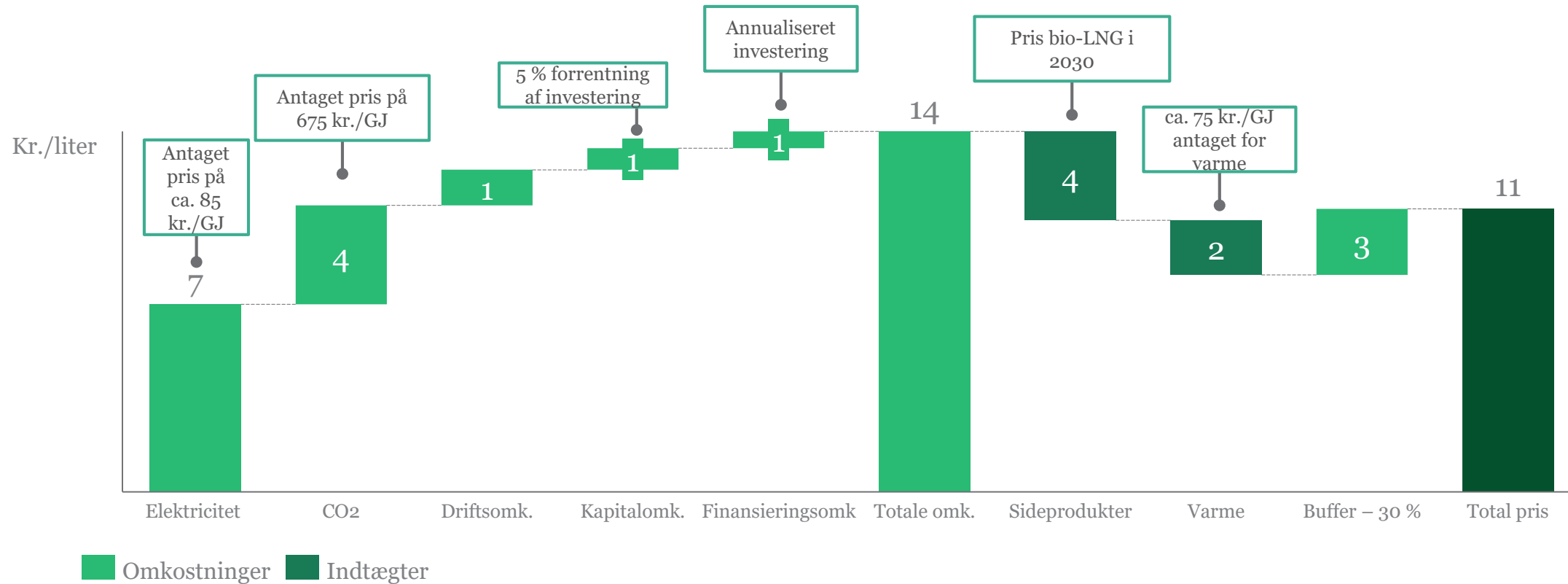


Note: Den viste pris baserer sig på breakeven-prisen for brændstof med 5 % afkast. For at denne pris realiseres, kræves det, at markedsprisen ikke overstiger dette niveau  
 1. Nafta, biodiesel samt overskudsvarme. 2. Pris på biobrændstof med biometan som råvare stiger fra 9 til 11 kr./liter fra 2020 til 2030 drevet af fald i salgspris for biprodukter  
 Kilde: Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU



# Pris på elektrobrændstof er udregnet som breakeven-prisen for producent med 5 % afkast og inklusive salg af biprodukter fra produktion<sup>1</sup>

2030-pris illustreret



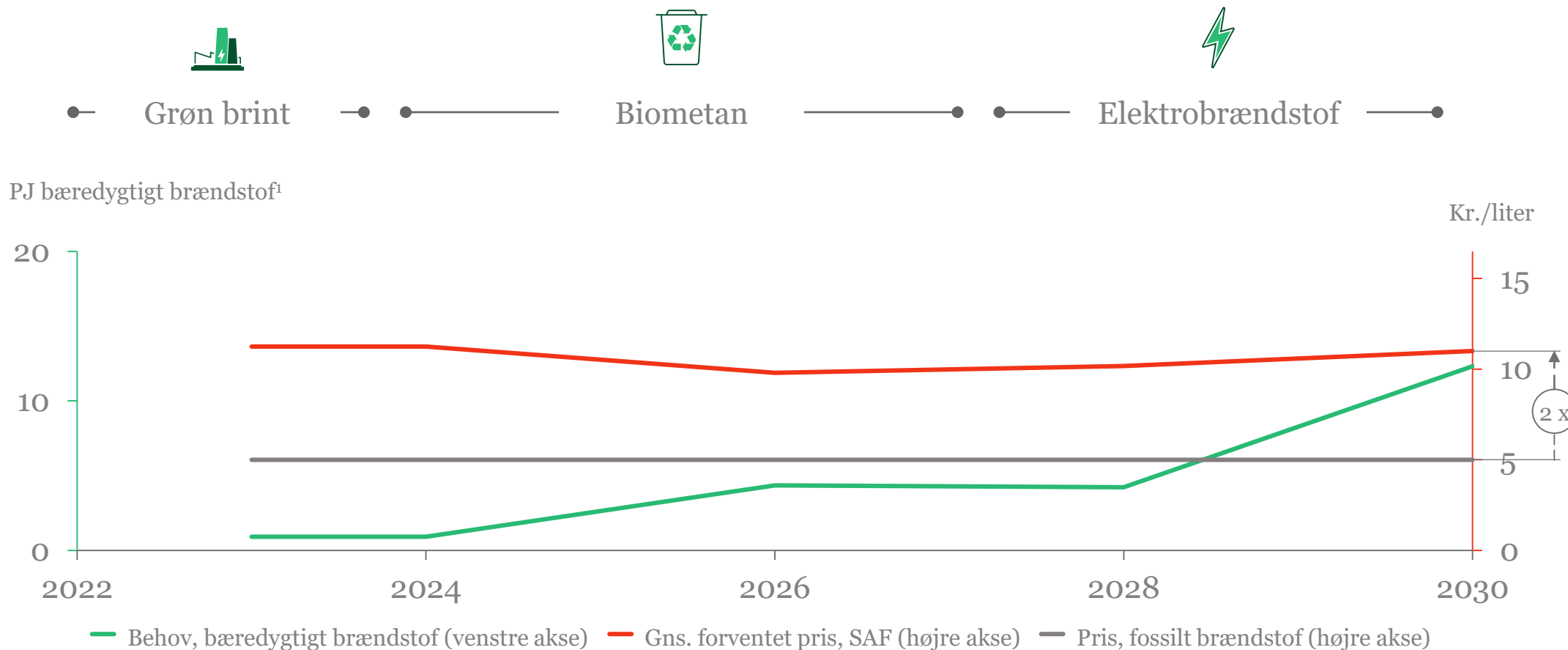
Note: Den viste pris baserer sig på breakeven-prisen for brændstof med 5 % afkast. For at denne pris realiseres, kræves det, at markedsprisen ikke overstiger dette niveau

1. Nafta, biodiesel samt overskudsvarme

Kilde: Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU



# Produktion vil kunne starte i 2023 og øges mod 2030, mens pris forventes relativt konstant



1. Omregningsfaktorer fra PJ til kilo og liter brændstof kan findes i appendiks

Note: Prisantagelser er baseret på produktionsomkostninger inkl. 5 % fortjeneste til producenten og afspejler ikke potentielle markedspriser i den givne tidsserie |

Omregningsfaktorer for joule til liter findes i appendiks

Kilde: Nordic GTL – a pre-feasibility study on sustainable aviation fuel from biogas, hydrogen and CO<sub>2</sub>, NISA, NIRAS & SDU

---

# Andet

# Der er behov for en masterplan for el- og kulstofforsyning



Masterplan for elforsyning er nødvendig for at sikre tilstrækkelig strøm til:

- Elektrificering af fly / flymotorer
- Produktion af brint igennem elektrolyse til flybrændstof



Masterplan for CO<sub>2</sub>-fangst er nødvendig for at sikre kulstof til:

- Produktion af bæredygtigt brændstof
- Produktion af plastik (Nafta) som et biprodukt af bæredygtigt brændstof

# Om passagerafgifter og energirelaterede afgifter (ETS og CORSIA)

## **Passagerafgifter**

Mange taler om at indføre en dansk passagerafgift, der kan levere en milliard eller to til statskassen. Der peges på, at næsten alle lande i EU har tilsvarende afgifter. Men det er ikke korrekt. Hvis vi regner UK med, har seks ud af 28 EU-lande i dag indført nationalt bestemte passagerafgifter. Det drejer sig om Østrig, Frankrig, Tyskland, Italien, Sverige og UK. Derudover har Norge også passagerafgifter.

Virkeligheden er, at nok hjælper et afgiftsprovener på de statslige indtægter, men i den kendte form leverer de ikke større bidrag til bæredygtig omstilling af luftfarten. Tværtimod bidrager de til at bremse omstillingen, fordi luftfarten er internationalt konkurrenceudsat. Afgifter, der etableres uden for en international ensartet ramme, og som ikke tilbageføres til erhvervets omstilling, vil nemlig have den effekt, at de reducerer luftfartsselskabernes kapacitet til at finansiere omstillingen, fordi de skal overleve i den internationale konkurrence. Trafikken og emissionerne vil blot flytte til andre lande.

## **Energirelaterede afgifter:**

Luftfarten er som den eneste transportform omfattet af EU's kvotehandelssystem, der i praksis er en afgift på CO<sub>2</sub>-emissioner ud over selskabets kvoteloft. Ved emissioner ud over kvoteloftet må luftfartsselskaberne tilkøbe ekstra udledningsretter på kvotemarkedet. Kvoteprisen er pt. 23-25 euro pr. ton. Det er et niveau, der giver selskaberne incitament til at energieffektivisere. Som eksempler kan nævnes, at SAS i 2019 købte kvoter for ca. 240 mio. svenske kr., mens DAT ligger i niveauet ca. 14 mio. danske kr. Dertil kommer betydelige administrative omkostninger til monitorering, rapportering og verifikation (MRV) af emissioner. Luftfartens kvotesystem omfatter pt. kun intraeuropæiske flyvninger.

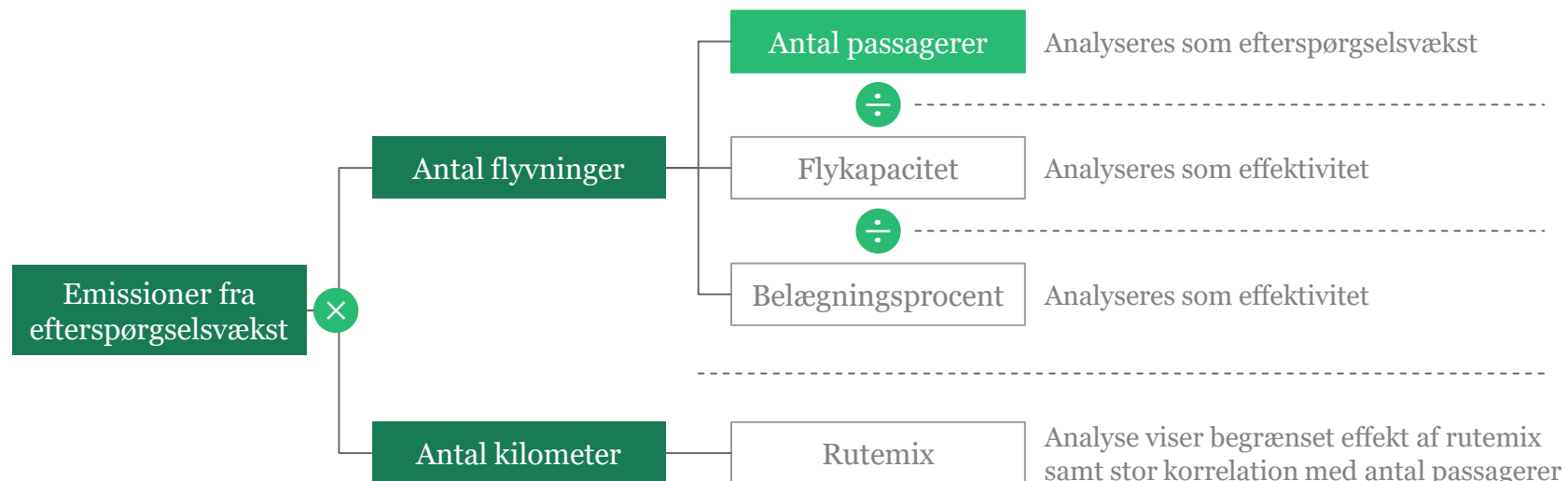
På globalt plan introduceres ICAO's CORSIA-program fra 2021. CORSIA er ligeledes et markedsbaseret program, hvor luftfartsselskaber må investere i kompensationskreditter som reduktionsmekanisme. Målsætningen er CO<sub>2</sub>-neutral vækst efter 2020. Luftfartsselskabernes omkostninger til CORSIA er som ETS virksomhedsspecifikke. Dog vil der også her være et relativt tungt MRV-system.

Luftfarten er fritaget for andre energiafgifter, hvilket følger af energibeskatningsdirektivet, der afgiftsfritager energiprodukter, der leveres til anvendelse som flybrændstof. Det forhold fremføres ofte som skævvridning i forhold til, at offentlig servicetrafik med bus og jernbane betaler visse energiafgifter. Det er ikke en rimelig sammenligning, dels fordi bus- og baneaktører i kollektiv trafik opererer på kontrakt med det offentlige, hvormed afgiftsbyrden i princippet indgår som et omkostningselement i den kontraktbetaling, der er aftalt med den offentlige trafikfører.





# Efterspørgselsvækstens effekt på emissionerne estimeres ved at benytte passagervækst som proxy



Isoleret emissionseffekt fra efterspørgselsvækst måles som passagervækst



# Regeringens klimapartnerskaber



---

Partnerskab for luftfart