



ZEROe

Towards the world's first zero-emission commercial aircraft

Vätgas i kommersiellt flyg

Webinar av Energiforsk

Peter Linde

Research Engineer, Airframe Integration and Architecture R&T, Airbus Operations GmbH

Adjungerad professor, Industrial and Materials Science, Chalmers University

03. december 2020

Innehåll

Miljövänligt flyg

Grundläggande teknik inom vätgasdrivet flyg

Historisk överblick över vätgasdrivna flygplan

Utblick

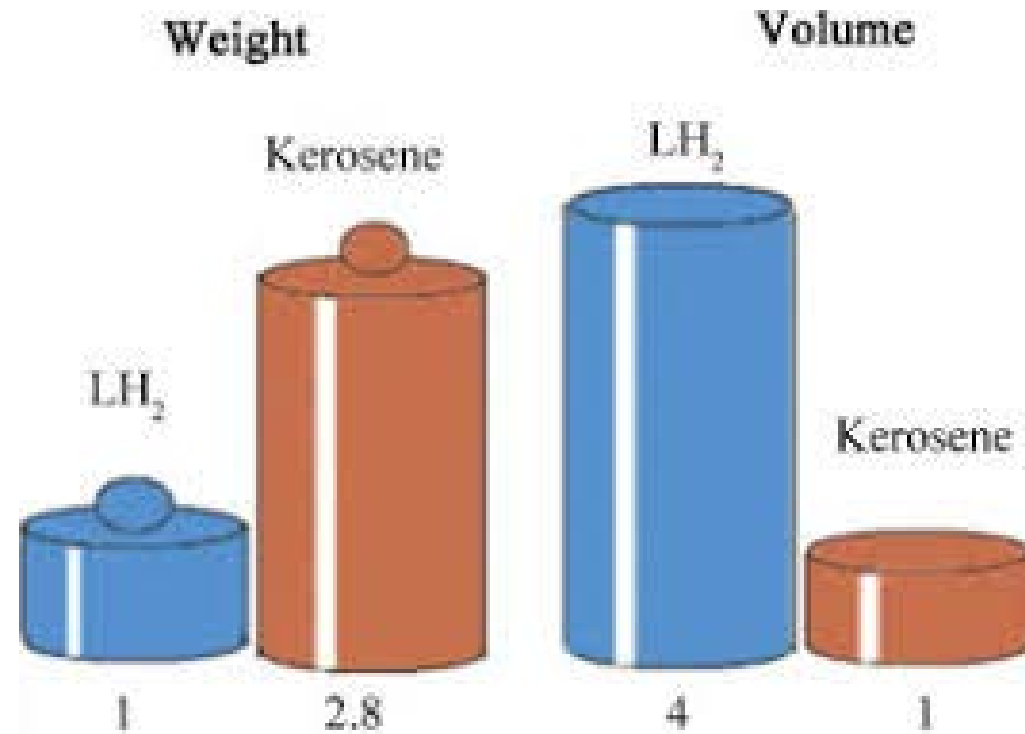
Miljövänligt flyg

Ökande emissioner leder enligt sakkunniga dels till direkta skadliga effekter på ekosystem, samt dels till en klimatförändring. Därför har många regeringar satt som mål att minska emissioner. Det finns industriövergripande program i vilket mål inom detta är fastladda.

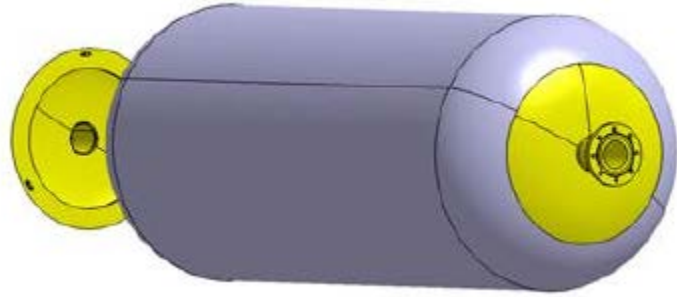
För flygtrafik har ACARE satt som mål att halvera CO₂ utsläppen till år 2050. Mer ambitiösa mål finns hos regeringar.

Detta, tillsammans med ett ökat miljömedvetande hos allmänhet och flygbolag, har satt igång en ökad satsning inom flygindustrin, på forskning inom mer miljövänligt flyg

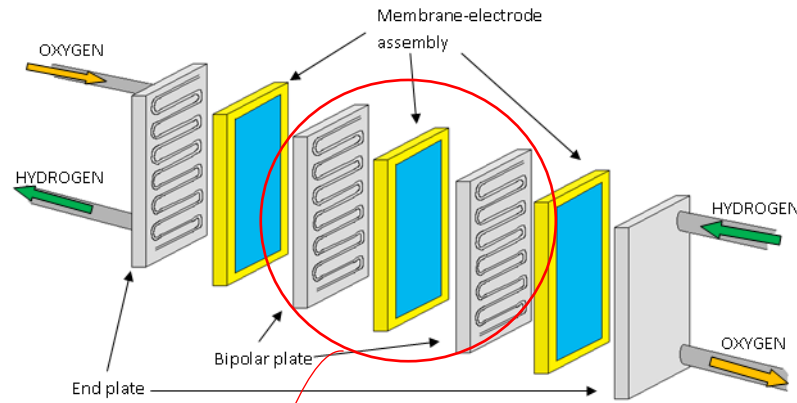
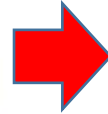
Grundläggande teknik inom vätgasdrivet flyg



Grundläggande teknik inom vätgasdrivet flyg



Vätgastank



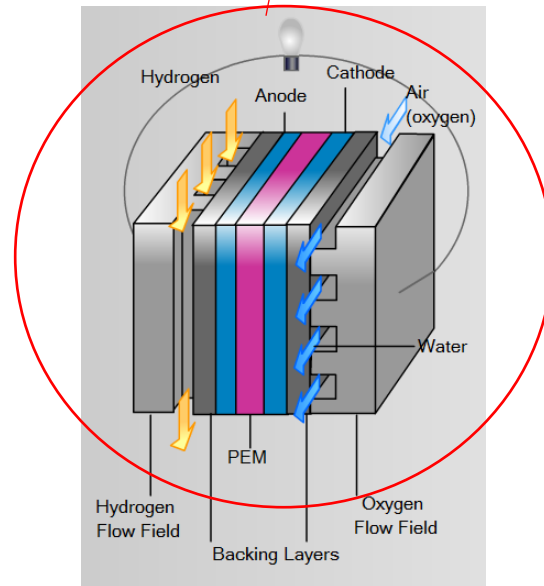
Bränslecells-stack



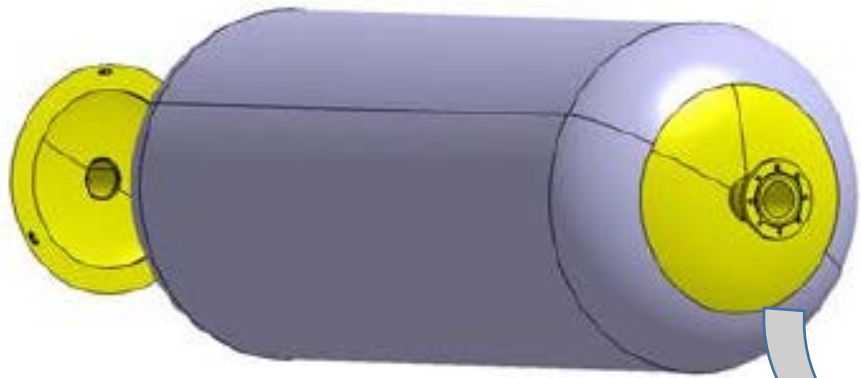
Elmotor

Propeller

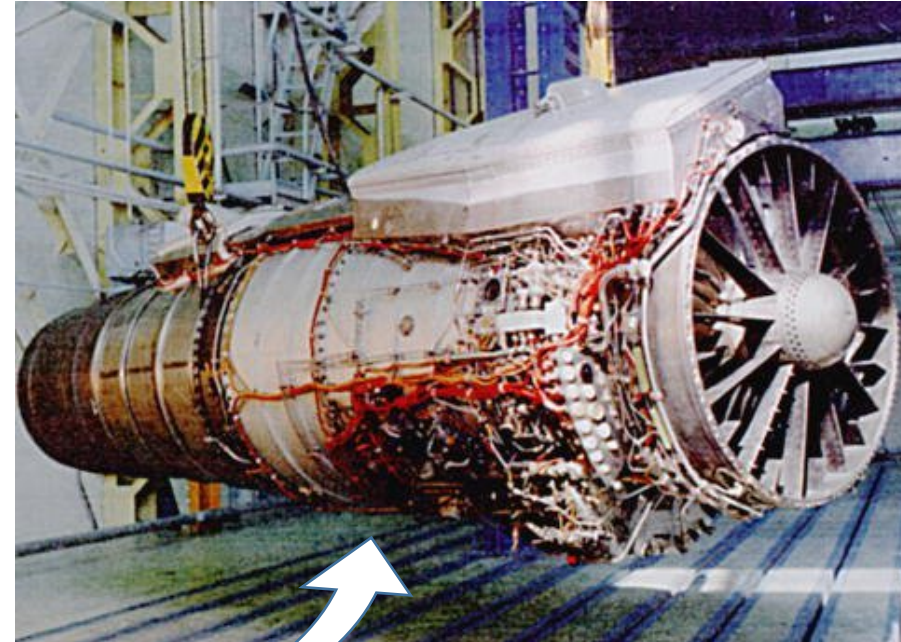
Bränslecell



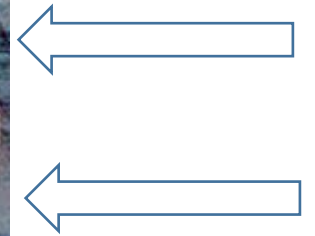
Grundläggande teknik inom vätgasdrivet flyg



Vätgastank



Vätgas-förbränning turbofläkt



Luft

http://ram-home.com/ram-old/eng_nk-88.html

Historisk översikt

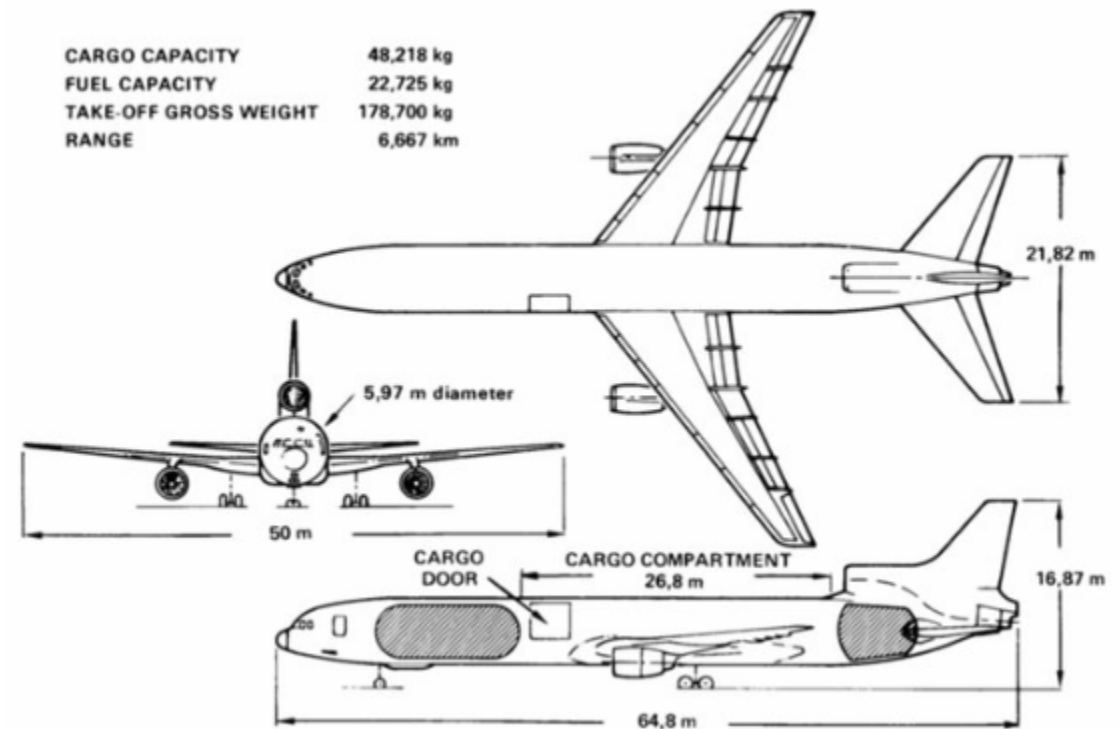
Lockheed LH2 L1011 Lastflyplanskoncept 1980

<http://www.aerospaceprojectsreview.com/blog/?p=1808>



A Candidate Liquid-Hydrogen (LH₂) Fueled Prototype Freighter Aircraft—An L-1011-500 transport, stretched nearly 40 feet to provide room for LH₂ tanks fore and aft of a cargo compartment, has been suggested as a candidate for a demonstration flight program to ascertain the practicability of using LH₂ as fuel for future transport aircraft.

aerospaceprojectsreview.com



Historisk översikt

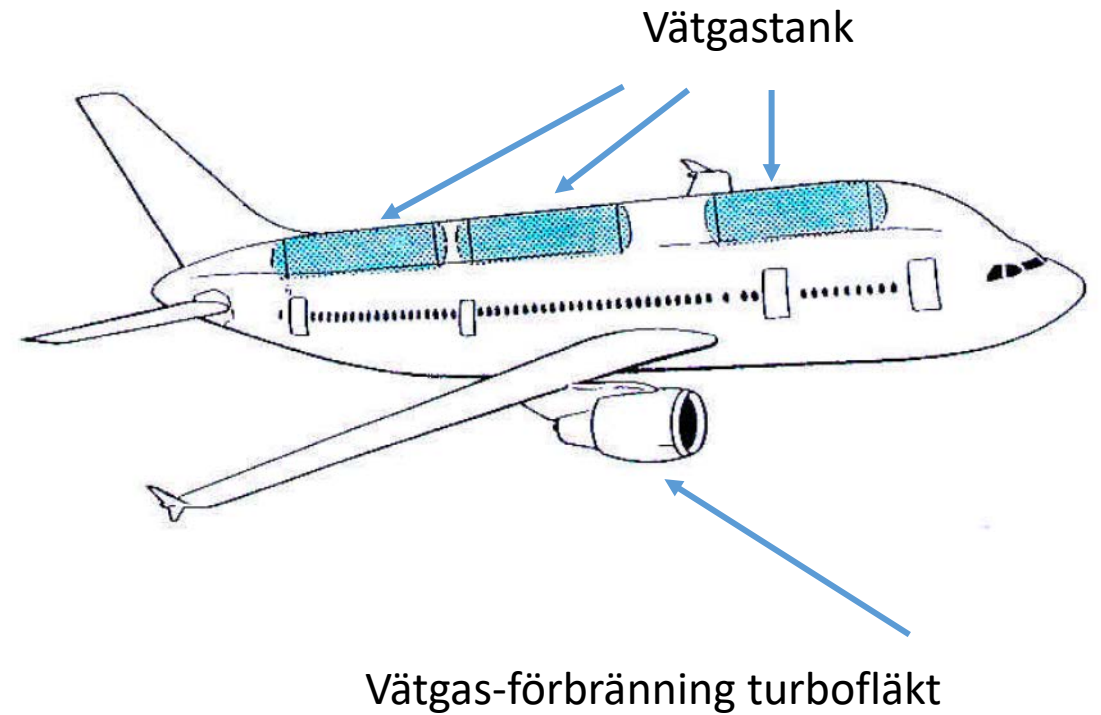
Tupolev Tu-155, Flygande provbänk, 1988, en turbofläkt modifierad till vätgas förbränning

<http://blog.privatejetfinder.com/tu-155-hydrogen/> https://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev_Tu-155



Historisk översikt

Cryoplane, EU FP5 projekt 2000-2002 Konceptstudie <https://cordis.europa.eu/project/id/G4RD-CT-2000-00192>



Historisk översikt

Hy4, 4-sitsigt forskningsflygplan, 2016 av DLR/Pipistrel

<https://de.wikipedia.org/wiki/HY4>



Flygkroppar:
Passagerarkabin
Vätgastankar
Li-ion batterier

Centralpod:
Propeller/
Elektrisk motor
Bränslecellstack
Styreelektronik

Historisk översikt

HyFlyer, 6-sitsig Piper Malibu ombyggd för vätagasdrift av ZeroAvia. Sept. 2020

<https://aktuellenenergi.se/unik-kommersiell-flygning-med-branslecellssystem-fran-powercell-sweden/>
<https://newatlas.com/aircraft/zeroavia-uk-first-commercial-scale-hydrogen-electric-aircraft-flight/>



Första flygning med kommersiellt plan med ren vätagasdrift. Bränslecellstack: Powercell MS-100

Utblick



Ambition, presenterad i september 2020, att tillverka noll-emission flygplan 2035