

Effektivare motorer, flyget och miljön



Riksdagsseminarium: Hur kan flygets miljöpåverkan minska genom innovation

2018-08-24

Hur bidrar Sverige?



- Sveriges direkta påverkan på utsläppen av växthusgaser är mycket liten (ca 1 ‰), på grund av en liten befolkning
 - Vi flyger dock avsevärt mer än världsmedborgaren.
- Dom största positiva miljöeffekterna kan vi få genom global påverkan.

Hur bidrar Sverige globalt?

- 1. Satsa mer på tekniska innovationer och incitament**
 - Utveckla mer teknik
 - Inför ny teknik
- 2. Flygflottan ska användas klimateffektivt**
 - På långa distanser kan mellanlandning spara minska CO₂ utsläpp
 - Aktivt undvika cirrusmolnbildning
- 3. Vara ledande i hållbart tillverkade förnyelsebara bränslen**
 - Sätt nationella mål och jobba långsiktigt
- 4. Vi ska se till att implementeringen av internationella regleringar blir verklighet**
 - Bra regleringar går att exportera



Tomas Grönstedt

Professor at Chalmers University of Technology

2mo

Kompletterande perspektiv om flyget, miljön och AB Sverige på debattplats i DN i morse.

<https://lnkd.in/e6c7ZK3>



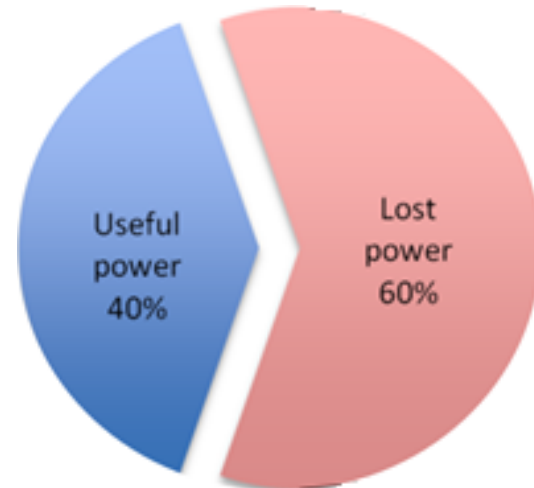
"Mellanlandning kan halvera utsläppen från Thailandsresa" - DN.SE
dn.se

1. Satsa mer på tekniska innovationer / incitament

- Idag omvandlas cirka 40% av energiinnehållet i flygbränslet till nyttig framdrivning.

Resten är förluster.

- Det finns alltså fortfarande stor potential till effektivisering.



1. Satsa innovationer / incitament – svensk teknik

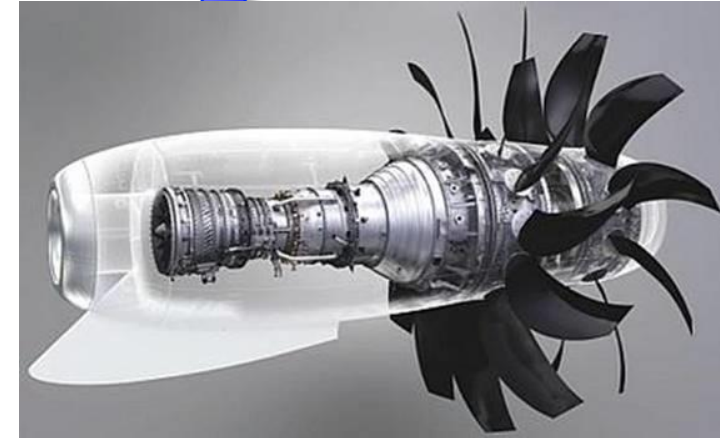
Airbus “BLADE”

- Naturlig laminärströmning
- Svensk ingrediens: stor vingstruktur i komposit tillverkad av SAAB
- Uppskattas minska CO₂ med 5%



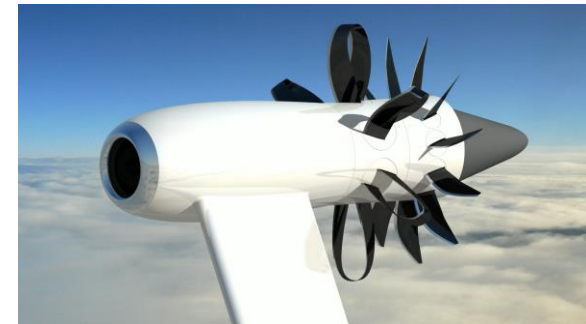
Safran “Open-rotor”

- Open rotor (okapslad propellerfläkt)
- Svensk ingrediens: roterande struktur som driver propellrarna tillverkad av GKN Aerospace
- Uppskattas minska CO₂ med 10-15%
 - 10 gånger allt svenskt flygande.
- **Global effekt – ungefär hela Sveriges årliga utsläpp av koldioxid!**

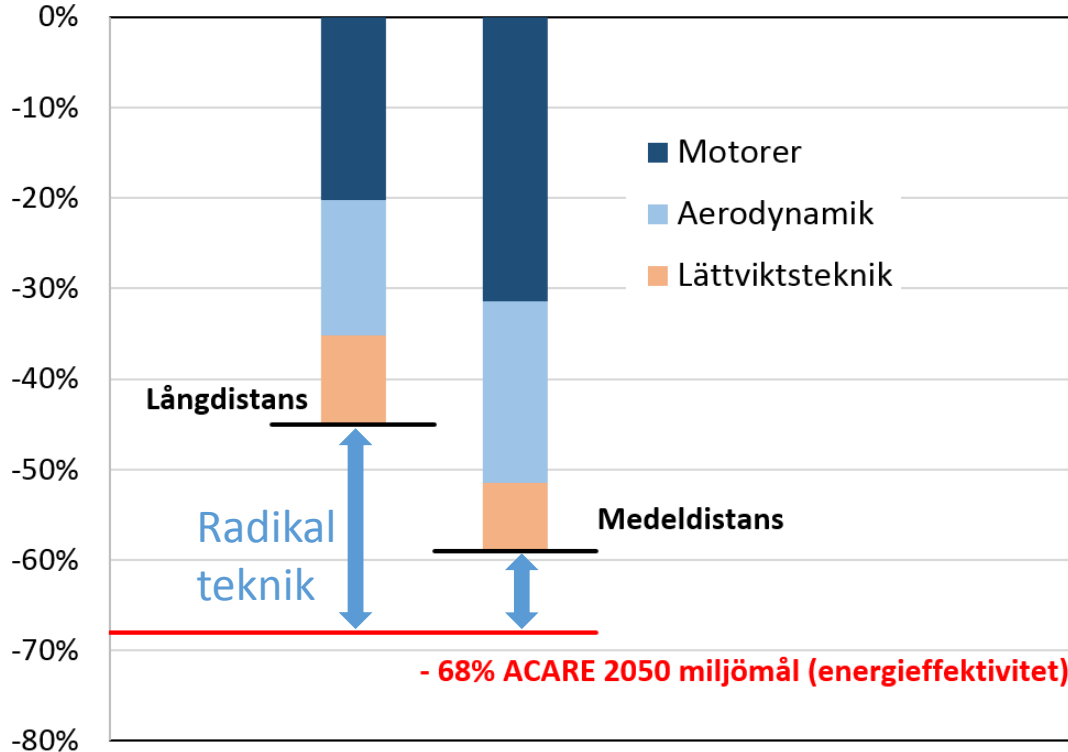


Boxprop – mindre mogen open-rotor-teknik

- Svenskt patent (lågbullerpropeller för open rotor)
- Chalmers/GKN-innovation



1. Satsa mer på tekniska innovationer / incitament



Teknikförbättring mellan år 2000 och 2050 brutet på medel och långdistans

<http://www.ultimate.aero/>
Chalmerslett EU-projekt

- EU:s miljömål siktar mot ca 2% energieffektivisering per år och tillväxt-takten är 4-5%.
- Teknikutveckling måste kompletteras med klimateffektiv användning av flygflottan, införsel av förnyelsebara bränslen och regleringar.

2. Flygflottan ska användas klimateffektivt

Mellanlanda på längre distanser

- + Att bära flygbränsle långa sträckor är inte effektivt
- + Att konstruera flygplan för kortare distanser blir effektivare. Moderna långdistansflygplan drar knappt **0,3 l/mil** (sätessmil). Medeldistansflygplan kan dra under **0,2 l/mil**.

On the effect of stage length on the efficiency of air transport

D. I. A. Poll ^(a1) 

<https://doi.org/10.1017/S0001924000005741> Published online: 27 January 2016

Utveckla teknik för att undvika cirrusmolnbildning

- + Ofta behöver man inte stiga/sjunka så mycket för att undvika molnbildning
- + Ett mindre antal flygningar ger upphov till en merpart av molnbildningen.

nature
International journal of science

The importance of the diurnal and annual cycle of air traffic for contrail radiative forcing

Nicola Stuber , Piers Forster, Gaby Rädel & Keith Shine

Nature **441**, 864–867 (15 June 2006)

Alla förutsättningar för svenska demonstratorer finns!!!

Forskningskompetens, institut, flygindustri, flygbolag, miljömedvetna passagerare, politisk medvetenhet

Elflyg kan **ALDRIG** få en jättepåverkan på CO₂ utsläppen från flyget

Även på jättelång sikt kan batterier bara ersätta flytande bränslen på korta distanser (pga. effekttäthet)

- 7% av CO₂ generas av kortdistansflygplan
- 18% av allt flygbränsle förbrukas på kortare distanser än 100 mil (minskande andel)
- Ren batteridrift kan på väldigt lång sikt attackera 10%-15% av utsläppen

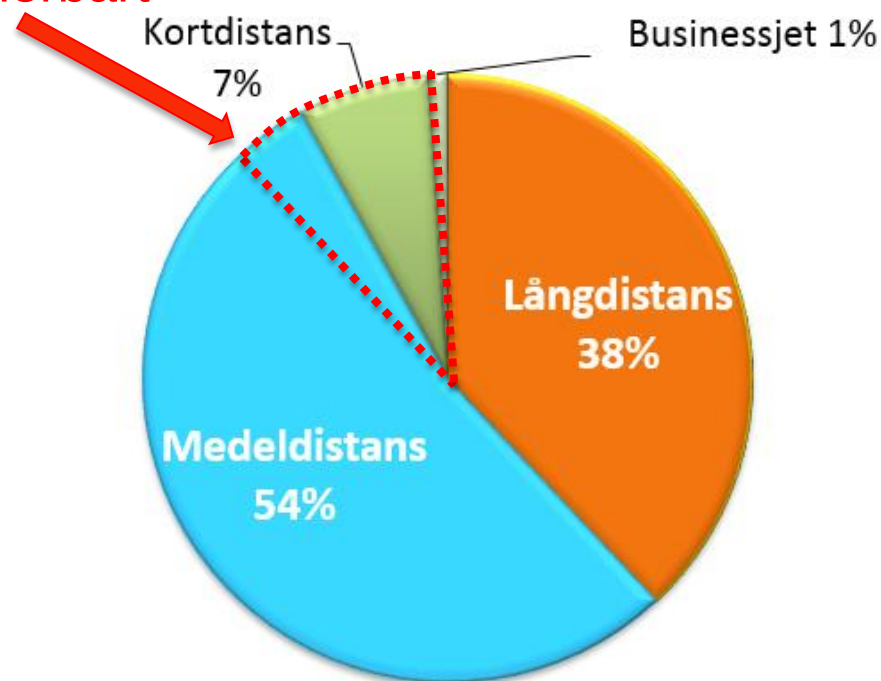
Även om vi tar jordens lättaste metall

Litium och låter den reagera direkt med luftsyre (LiO₂) blir det många gånger tyngre än vanligt flygbränsle / biobränsle.

<http://www.utias.utoronto.ca/sustainable-aviation/international-workshop-on-aviation-and-climate-change/>
Lynette Dray

- Batteridrivet flyg kan dock bli en jättemarknad och öppna för helt nya innovationer. **Sverige har alla förutsättningar att delta.**

Elektrifierbart



Report ICAT-2011-05, MIT ICAT, May 2011.

Turboelektrisk- + hybridteknik kommer bidra måttligt även på längre sträckor

3. Vara ledande i hållbart tillverkade förnyelsebara bränslen

- Uttaget av biomassa i Sverige kan öka med 40-50 TWh de närmaste årtiondena

Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi

Böriesson, Pål ISBN 978-91-86961-23-7

”Flyget både i Sverige och internationellt skulle med lätthet kunna försörjas helt med biodrivmedel”

Flygets klimatutmaningar – en analys

Per Kågeson
Nature Associates
2018-06-18

- Biobränslet blir mycket dyrare och lösningar som kvotplikt bör vara en klok väg framåt

Alla förutsättningar för introduktion i stor skala finns i Sverige!!!

SAS OCH PREEM I SAMARBETE OM FÖRNYBART FLYGBRÄNSLE

July 2, 2018 08:00

SAS och Preem har tecknat en avsiktsförklaring om att framställa förnybart flygbränsle. SAS har som ambition att ersätta dagens bränslevolym för inrikesflyget med biobränsle till år 2030.

3. Vara ledande i hållbart tillverkade bränslen

- Globalt är det svårare att försörja hela flyget med biobränsle.
- På lång sikt behövs troligen förnyelsebart framställda bränslen som metan och vätgas.
 - Se CRYOPLANE + AHEAD-projekten.



VÄTGAS-koncept



METANGAS-koncept

- ENABLEH2 (Chalmersprojekt)

https://cordis.europa.eu/project/rcn/216008_en.html

4. Se till att internationella regleringar blir verklighet

CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)

- Kompensera för ökade CO₂ utsläpp från flyget från 2020

Innovativ reglering kan exporteras och Sverige kan bli ett föregångsland även här

- Skapa reglering som stimulerar flyget att minska höghöjdseffekter (cirrusmolnbildning)
- Skapa reglering som gör det konkurrenskraftigt att mellanlanda på långa distanser

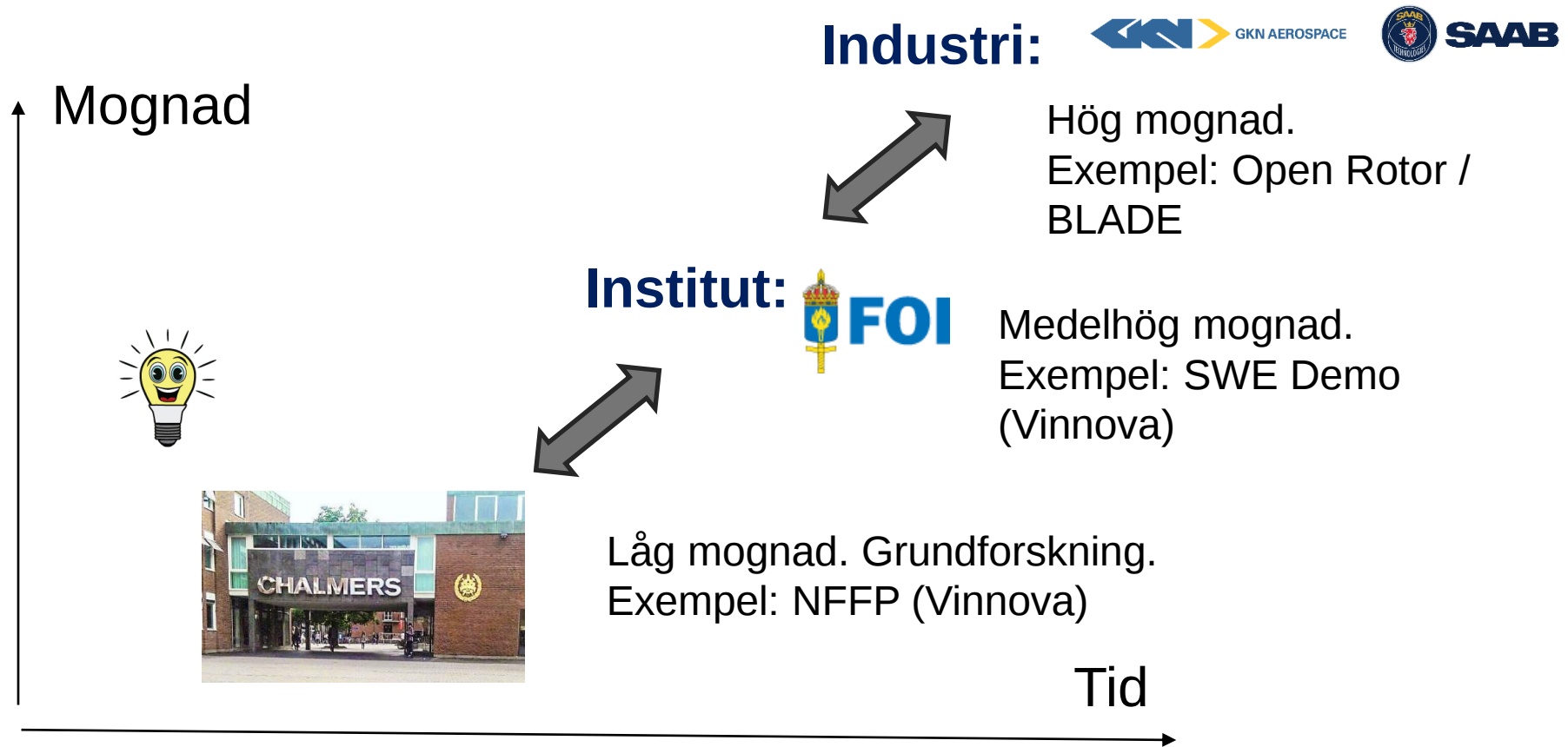
Starkare koppling mellan CO₂-utsläpp och beskattning vore önskvärt

- Det ska löna sig att flyga med ny och mer effektiv teknik

CHALMERS

for a sustainable future

1. Satsa mer på tekniska innovationer / incitament



- ✧ Teknik mognar bara om alla delar av kedjan finns på plats – universitet, institut och industri

<http://www.nriaflyg.se/>

- ✧ Ha ett “sammanhängande tänk”!