

Fremtidens klimavenlige mobilitet - lokale løsninger med globalt perspektiv

Niels Buus Kristensen

 **toi** Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

Klimarådet.





2014 →

Klimarådet.




PARIS2015
CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

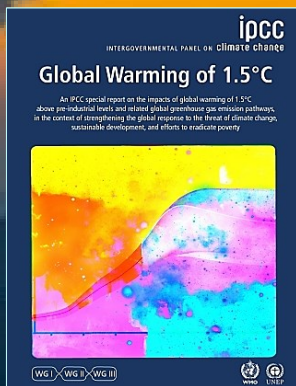
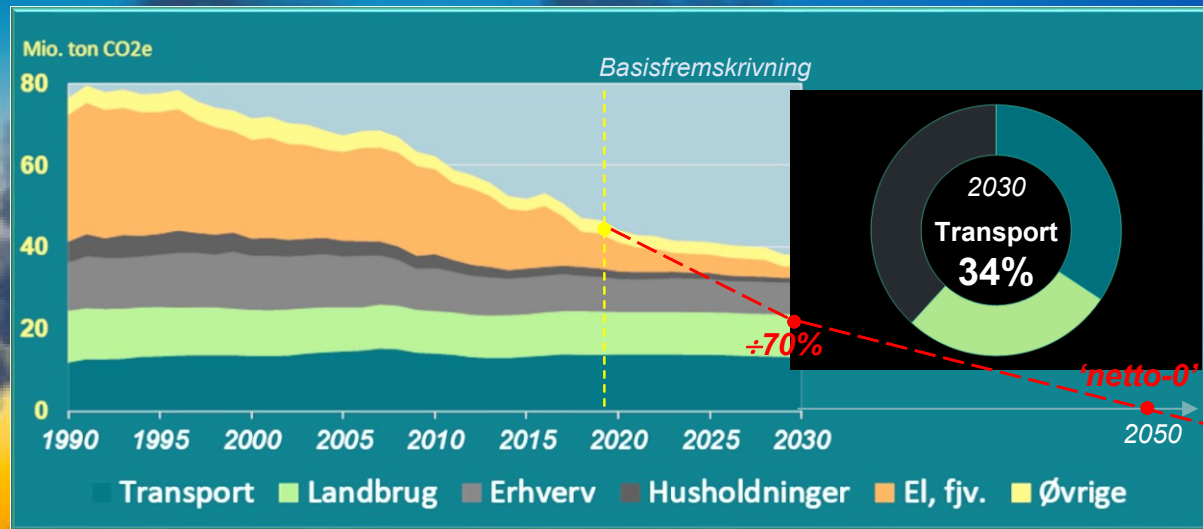
Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty



WG I | WG II | WG III

WFP | UNEP



”... hastige, vidtrækkende og hidtil usete forandringer i alle aspekter af samfundet.”

“Limiting global warming to 1.5°C would require rapid, far-reaching and unprecedented changes in all aspects of society.”

8. Oct-2018

Olieafhængighed ...

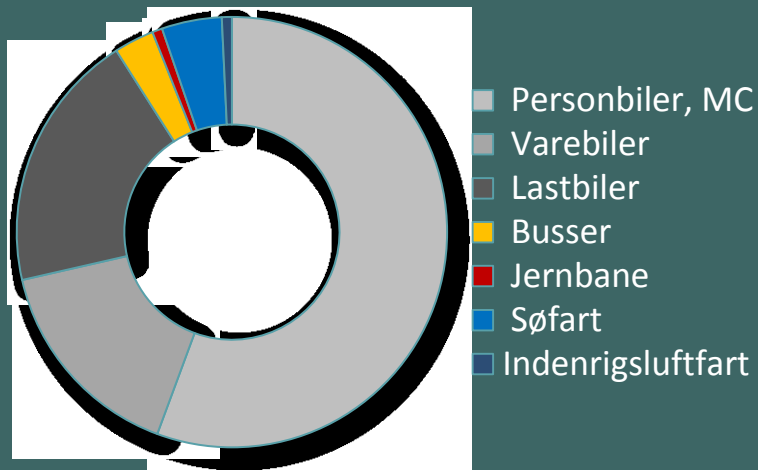


Fossile brændstoffer er meget energiintensive

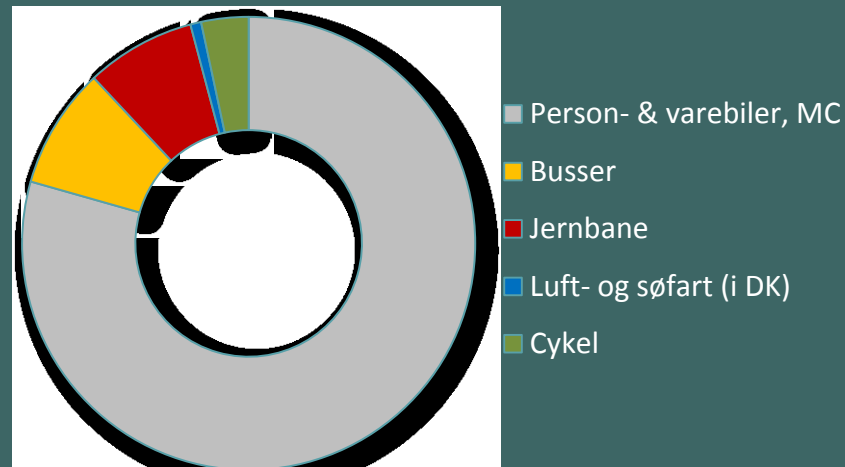


Vejsektorens står for den dominerende del af transportsektorens energiforbrug

Energiforbrug



Persontransportarbejde



Overflytning til klimavenlige transportformer ?

Drivhusgasser fra transport (ton CO₂e)

CO₂-udslipp fra fossil energi (ton CO₂)

Transportmængder
(pkm og tkm)

X

Energieffektivitet
(MJ per tkm og pkm)

X

CO₂-intensitet
(g CO₂ per MJ)

CH₄; NO₂

Adfærd

- Lavere velstand (BN ↓)
- Begrænse mobilitet (f.eks. sætte afgifterne, droppe infrastrukturudbygning)



- Mere energieffektive transportformer
- Bedre kapacitetsudnyttelse (eller større køretøjer)
- Energieffektive tog, søbe og fly

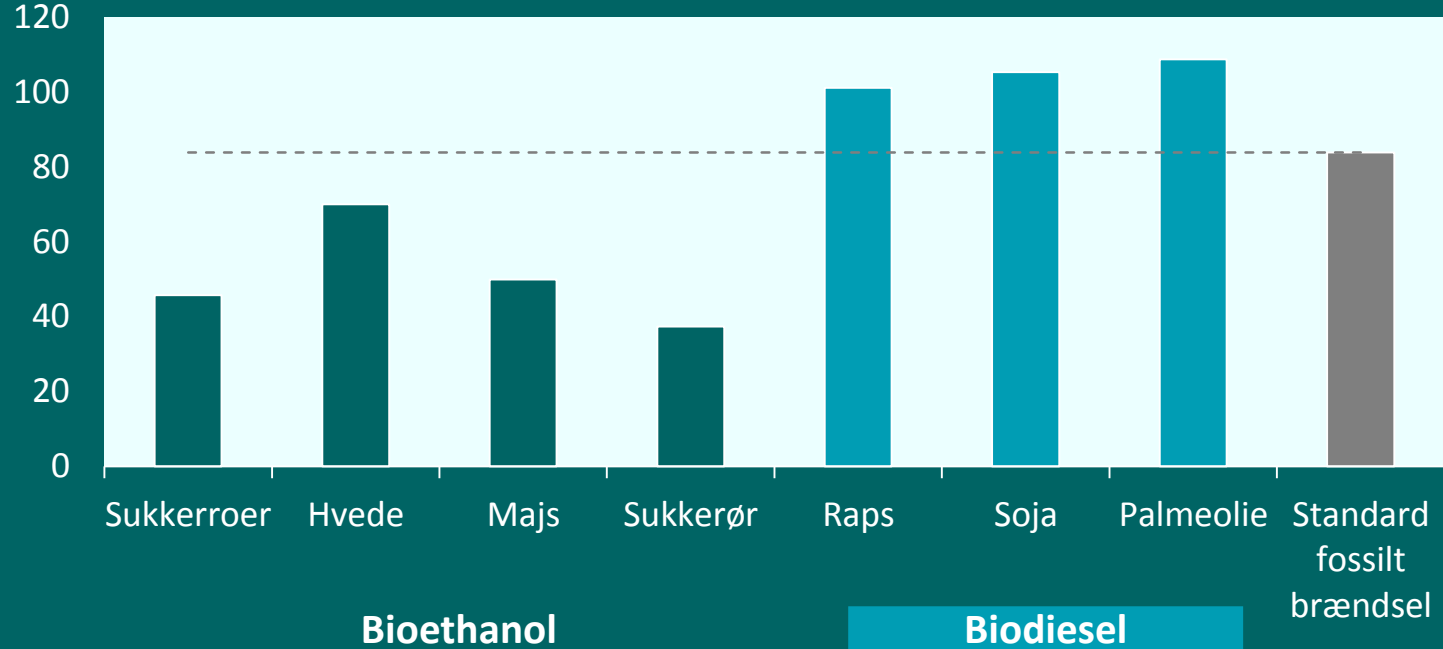


- Grønnere brændstoffer (LPG, CNG, Biobrændstof)
- Nul-udslipsteknologi (Elektrificering, Syntetisk brændstof, H₂, CCS)

Teknologi

Biobrændstoffer?

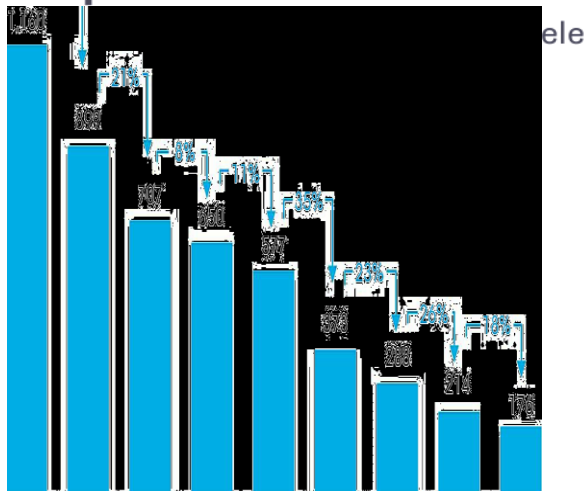
g CO₂ pr. MJ



Arealbehovet er urealistisk stort ved fuldskala omstilling til brændstof baseret på dyrket biomasse!

Potential for electric storage

Cheaper Batteries



electricity has plunged

\$1,000

500

0

2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018

Note: Figures for 2018 and beyond are projections

Source: BNEF

BloombergQuickTake

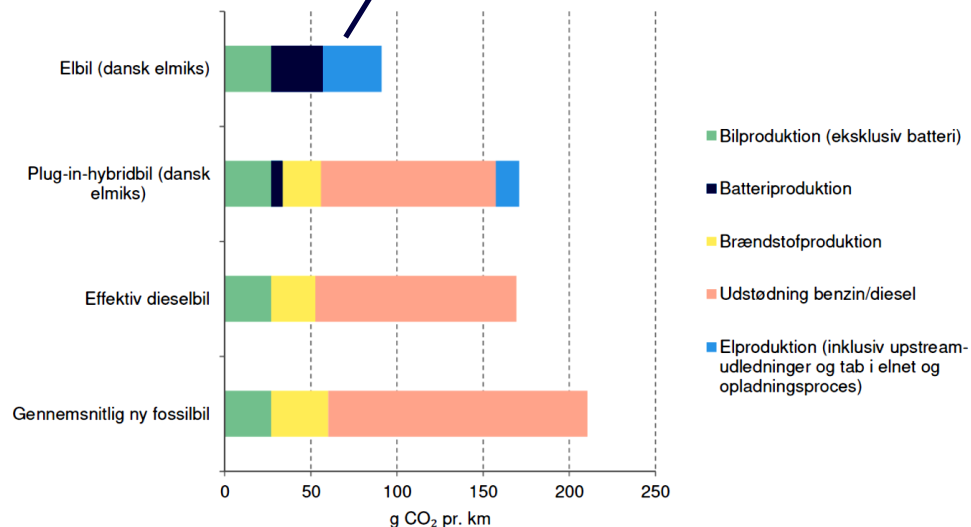
Person- og varebiler må omlægges til el-drift



Livscyklusanalyse for elbiler

Klimarådet.

CO₂-udslippet fra batteriproduktionen er tjent hjem efter ca. 50.000 km

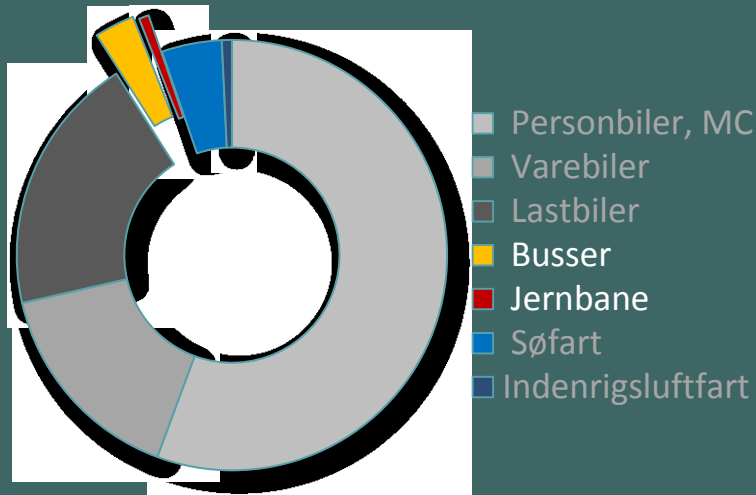


Figur 1: Global CO₂-udledning pr. km over bilens levetid

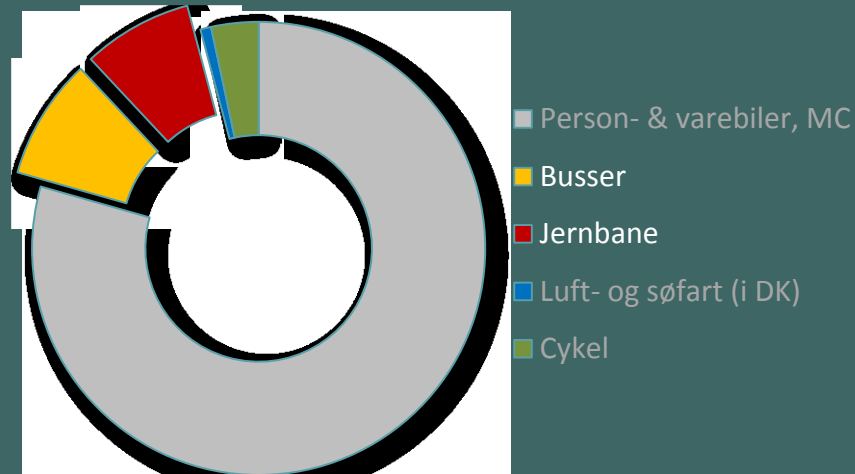


Den kollektive trafik står for en beskeden del af transportsektorens energiforbrug

Energiforbrug



Persontransportarbejde



– men her kan vi også omstille ...

Den kollektive bustrafik? → elbusser



Electric Vehicle Outlook 2020

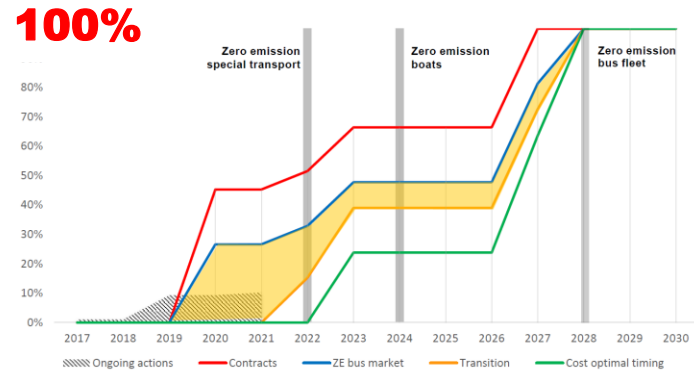
Executive Summary

- ½ million elbusser i drift globalt
- 98% i Kina!
- Salget i Europa steg med 100% i 2019 (IEA)
- Forventer global markedsandel på 60% i 2025

BloombergNEF

Ruters plan for elektrifisering i 2028 i Oslo

Strategy report: <https://ruter.no/en/about-ruter/reports-projects-plans/fossilfree2020/>



Ruter#



Jernbanen

- Hovedstrækningerne!
 - Resten er ubetydeligt ...

ENONLINE

Lokales > Stormarn > Schleswig-Holstein bekommt Akku-Züge Flirt

PARTNER IM
RND
REDAKTIONSNETZWERK
DEUTSCHLAND

Stormarn / Mobilität

19:59 Uhr / 19.06.2019

Schleswig-Holstein bekommt Akku-Züge Flirt

Das Land setzt bei der Umstellung auf emissionsfreie Nahverkehrszüge auf „Akku Flirt“ aus der Schweiz. Sie lösen ab 2022 die Dieseltriebwagen ab. Nachgeladen werden die Akkus an Oberleitungen.



So ähnlich sieht der Akku Flirt des Herstellers Stadler aus. Die Akkus befinden auf dem Dach des Zuges. Über einen Stromabnehmer werden die Akkus an der Oberleitung geladen. Quelle: Holger Marohn

NY PLAN PLAN FOR ELEKTRIFICERINGEN

Banedanmark har lagt en ny samlet plan for elektrificeringen af den danske jernbane. Deadlines for samtlige strækninger bliver rykket.

Kilder: DSB/Banedanmark/Delotts.
Grafik: Lasse Gorm Jensen



Eviation Alice

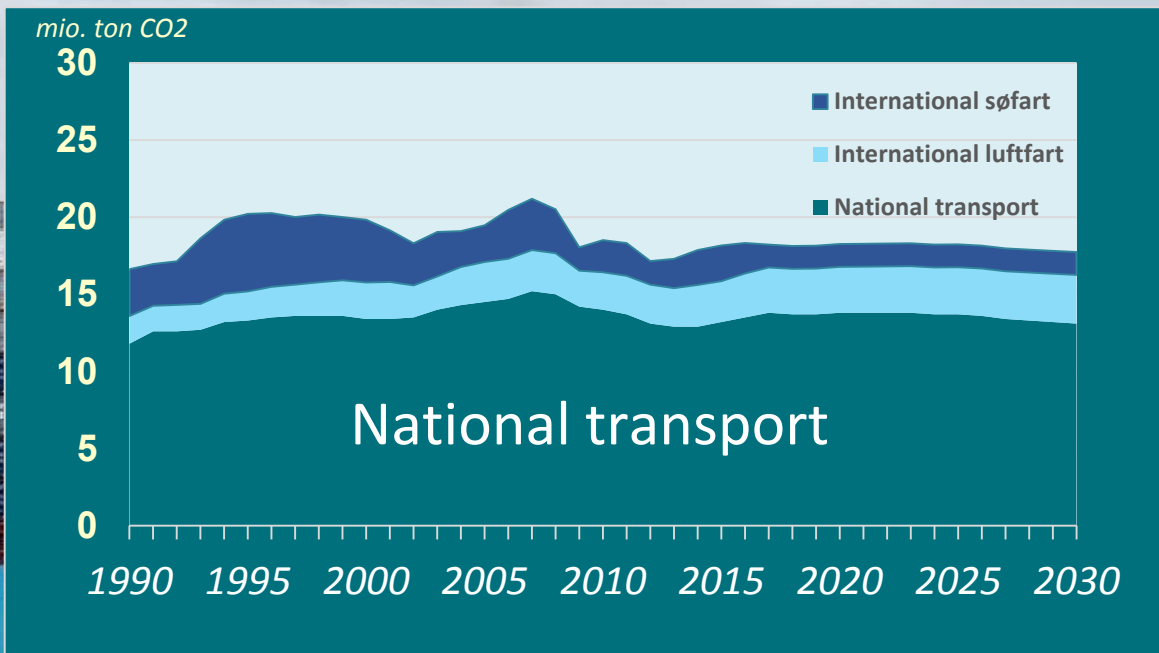
Presented at Paris Airshow Jun-19



- All electric prototype Jun-19
- 1st flight: Late 2020(?)
- Certification: 2021
- In operation: 2022
- Capacity: 9 passengers
- Range: 1000 km
- Cruise speed: 450 km/t

www.eviation.co/alice/

International luftfart og søfart er ikke med
i de nationale målsætninger



Grønne brændstoffer til lange flyrejser



Skal vi så ikke producere og købe lokalt?

COMPARISON OF TYPICAL CO₂ EMISSIONS BETWEEN MODES OF TRANSPORT

Grams per tonne-km



Source: IMO GHG Study, 2009 (*AP Moller-Maersk, 2014)

Fremtidens grønne lastbiler?



Hvad skal de drives af?

Distributionskørsel kan nok også klares med batteridrevne lastbiler i fremtiden



Den lange transporter ... Bæredygtige brændstoffer?



Avancerede biobrændstoffer



Syntetiske brændstoffer



Internationalt/europæisk perspektiv



Carbon Capture and Storage – CCS?

ENERGIWATCH

Cementgigant vil reducere CO₂-udslip med op til 70 procent

Cementbranchen sætter et enormt klimaaftryk. Men danske Aalborg Portland er allerede i gang med at løse problemet, siger managing director Michael Lundgaard Thomsen.



AF INFORMATION
Offentliggjort: 16.07.19 kl. 08:19



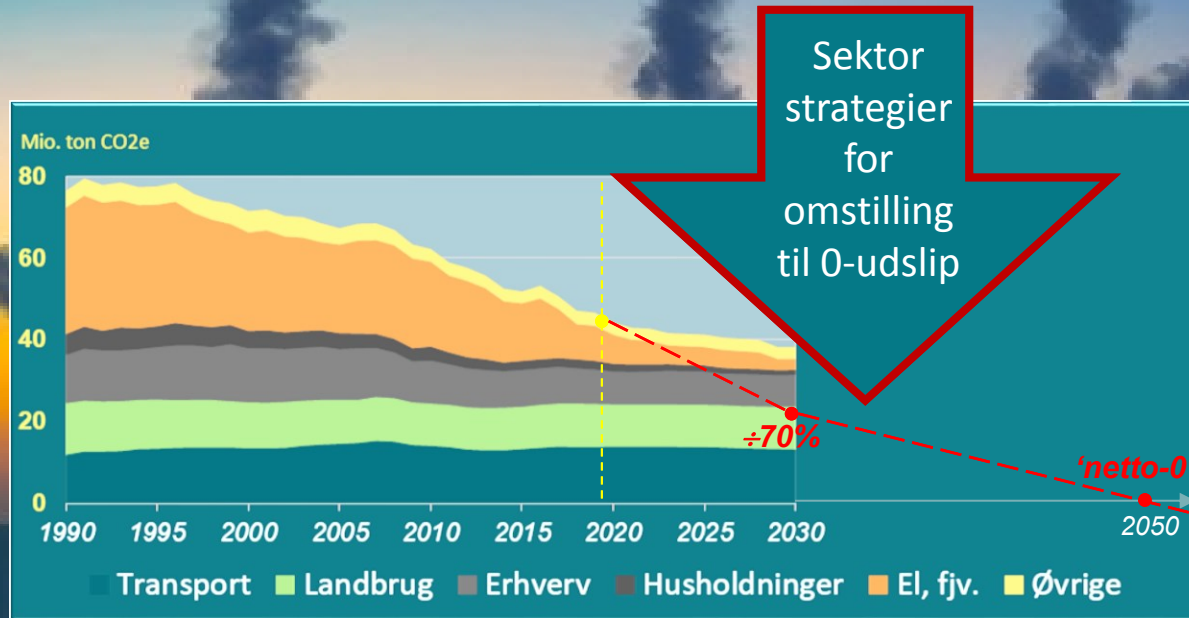


Kan teknologi løse klimaudfordringerne?

- Ja, formentlig ...
- ... men ikke fuldt ud på kort sigt
- ... og vi må investere i fremtiden nu!
- Hvis ikke ... – så er vi på den!!

Omstilling til vedvarende energi er en nødvendighed

- Vi kan gå foran og vise at det kan lade sig gøre!





Pour ce qui est de l'avenir,
il ne s'agit pas de le prévoir
mais de le rendre possible

— *Antoine de Saint-Exupéry* —

Tak for opmærksomheden!

