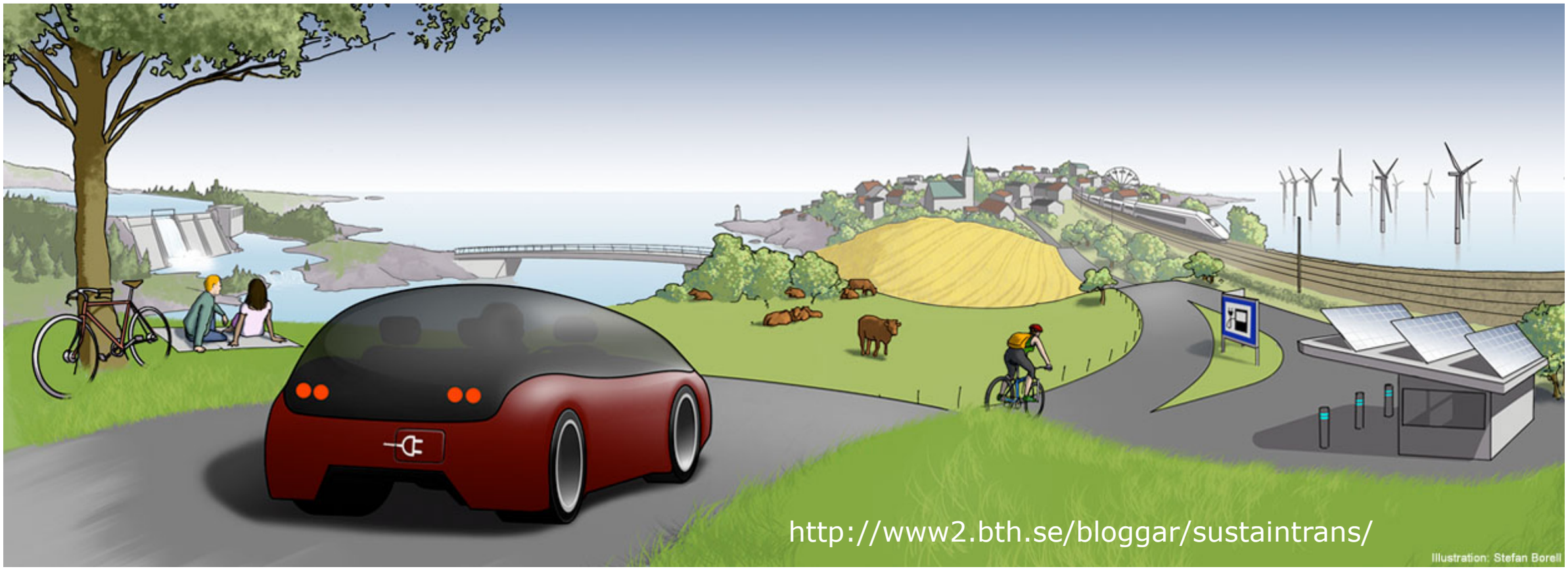
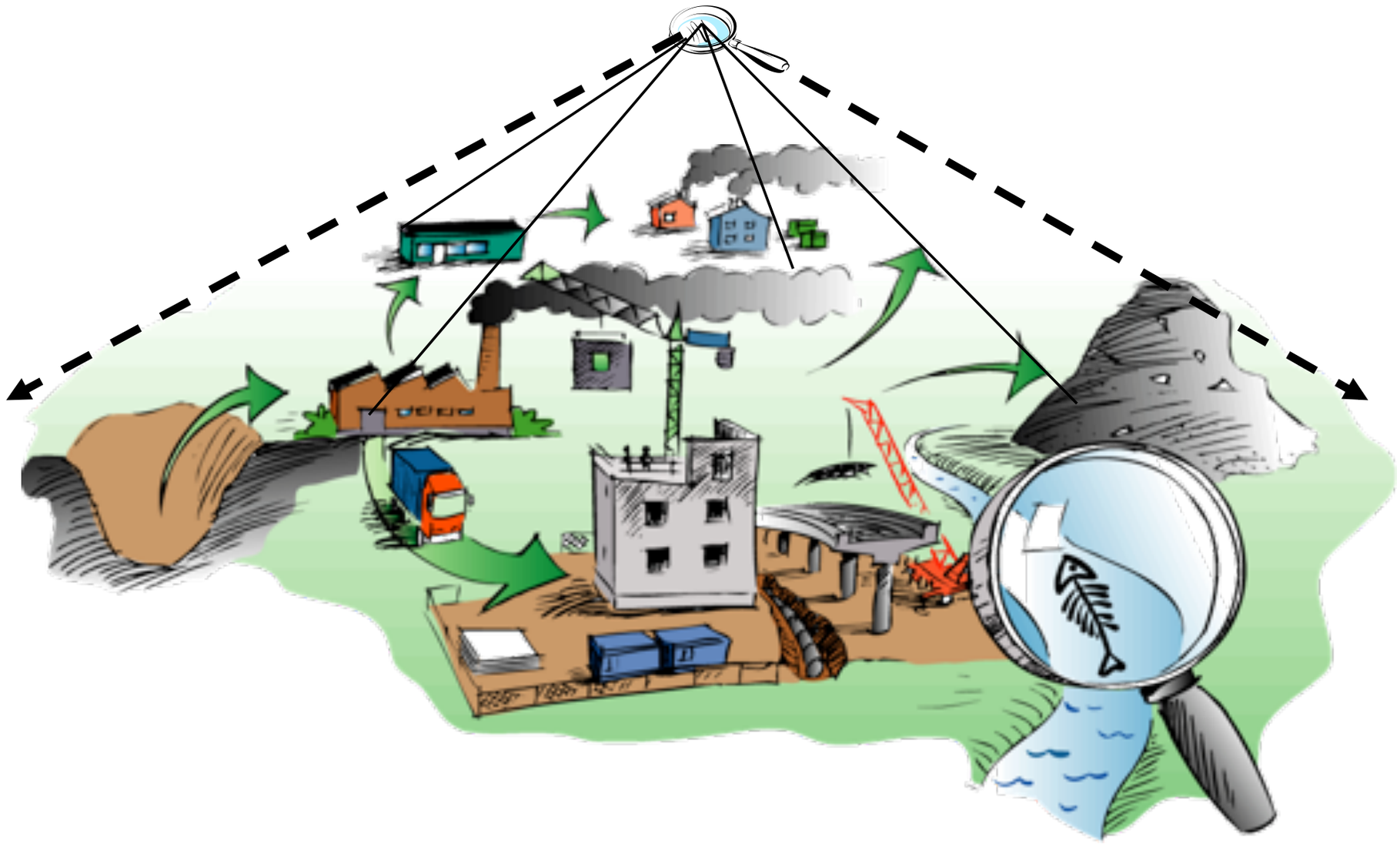
Elfordon idag och mot en hållbar framtid



Presentation av Sven Borén, Doktorand inom Strategisk Hållbar Utveckling @ BTH
vid Nätverksträff Energikontor Sydost 2017-12-14

Systemperspektiv för en hållbar framtid



FSSD

System

Framgång

Strategi

Åtgärd

Verktyg

I det hållbara samhället utsätts inte naturen för systematisk ökning…

- …av koncentration av ämnen från berggrunden
- …av koncentration av ämnen från samhällets produktion
- …av undanträngning med fysiska metoder, och det finns inga…
- …strukturella hinder för människors hälsa, inflytande, kompetens, opartiskhet och mening

Källa: Broman G and Robèrt K-H, 2017

Hållbarhetsutmaningar för transporter

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ru%C3%ADdo_Noise_041113GFDL.JPG

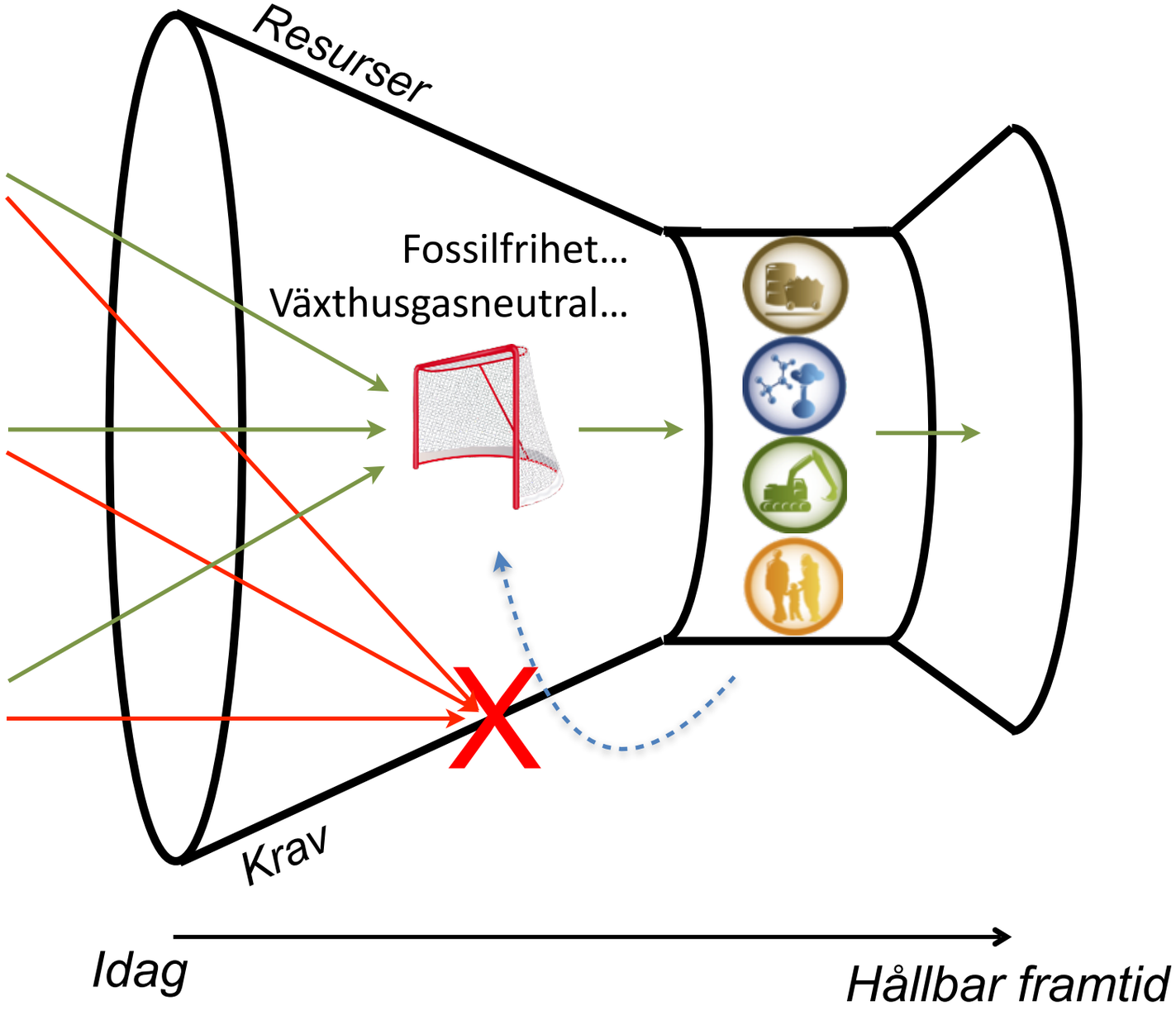
~~CO_2 PO_4~~

~~NO_X C_2H_2~~

~~SO_X C_2H_2~~

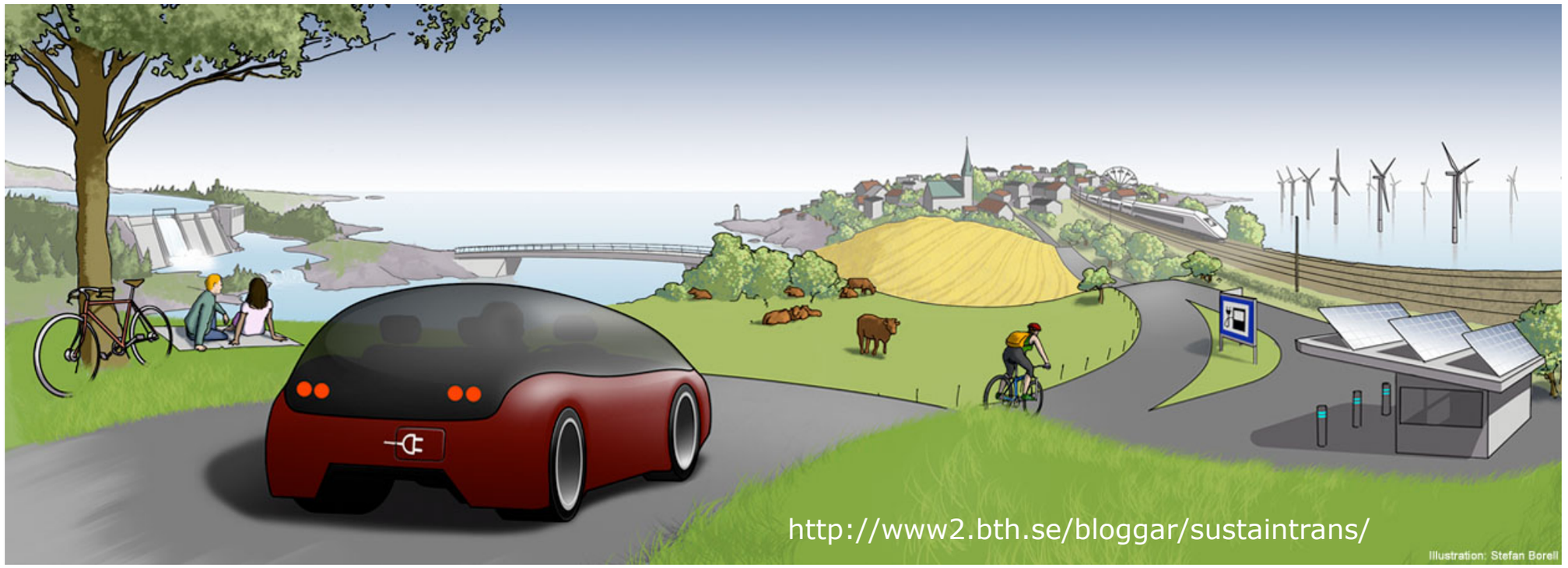
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diesel-smoke.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melkoya.jpg
Author: Joakim Alexander Mathisen



Forskning om hållbara transporter

SustainTrans forskargrupp: Snabbomställning av energi och transportsystem mot en hållbar framtid



Henrik Ny

Varvara Nikulina

Sven Borén

Göran Broman

Louise Ödlund

Karl-Henrik Robèrt

- Utveckling av metoder och verktyg
- Affärsmodeller för PSS
- Hållbarhets- och kostnadsanalyser (livscykel)
- Systemanalys
- Färdplaner
- …

Elfordonens roll på väg mot en hållbar framtid?

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electric_car_charging_Amsterdam.jpg
Author: Ludovic Hirlimann

Photo by Sven Borén 2016

30 kWh => 12-18 mil

http://www.nissan.se/SE/sv/vehicle/electric-vehicles/leaf/design/photos.html

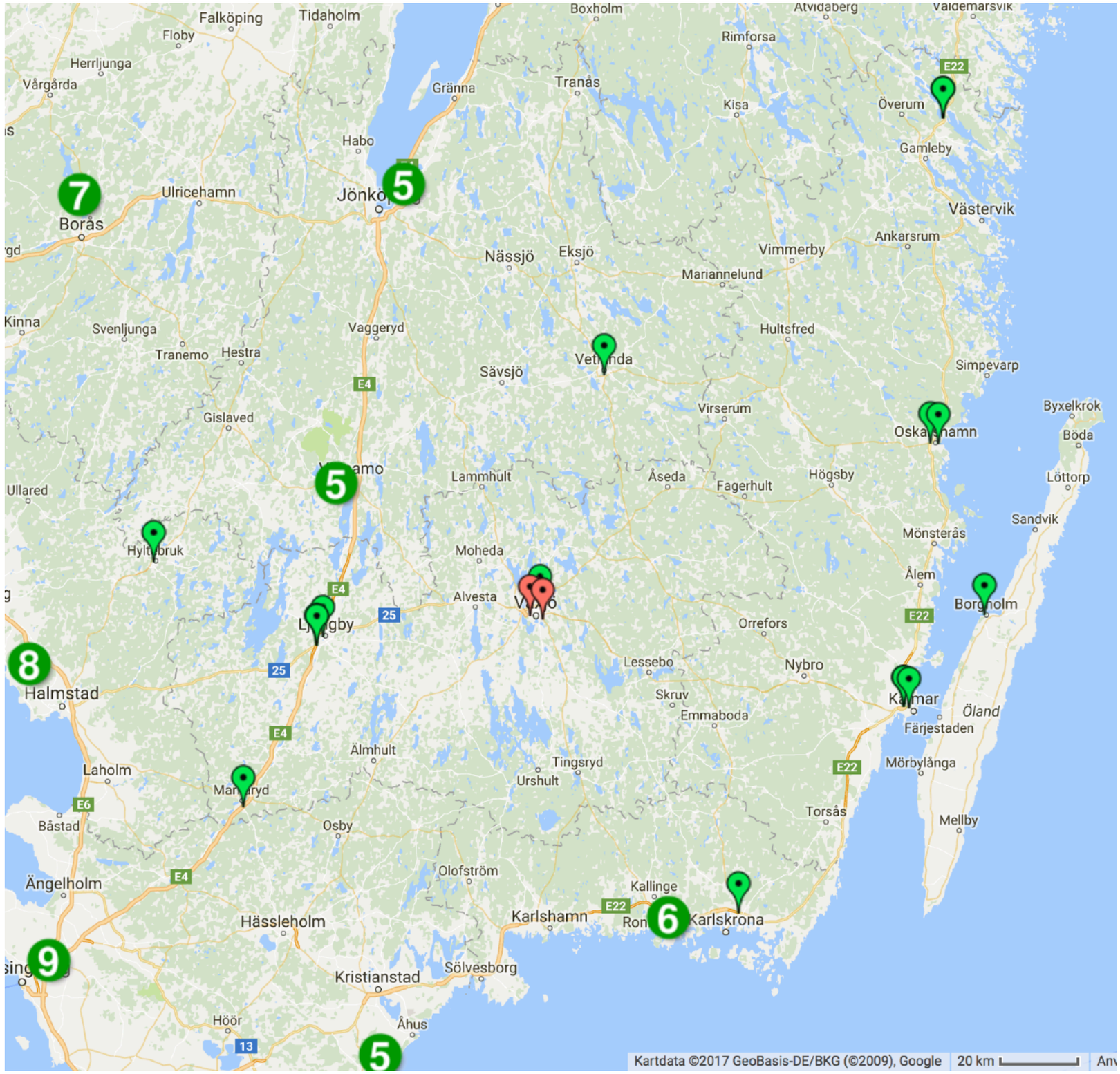
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla_Model_S_P85D.jpg Author: Martino Castelli

USA: EPA
(EU: NEDC)

http://www.nissan.se/SE/sv/vehicle/electric-vehicles/leaf/design/photos.html

https://www.autoblog.com/buy/2017-Tesla-Model+S/

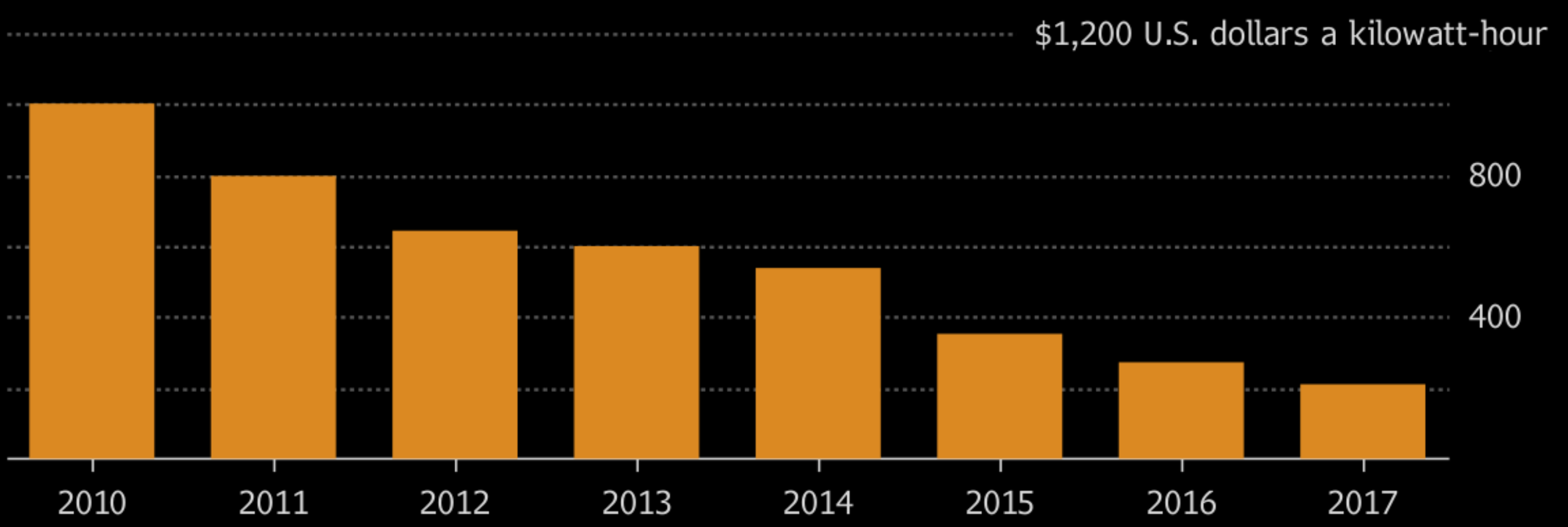
https://cars.usnews.com/cars-trucks/bmw/i3/2017/photos-exterior/angular-rear



Karta över snabbladdare typ ChaDEMO, CCS och Tesla 2017-12-13 http://www.uppladdning.nu

Cheaper Batteries

Lithium-ion battery prices just keep falling. They're down 24% from 2016 levels.



Note: Figures are volume-weighted averages
Source: Bloomberg New Energy Finance survey of more than 50 companies

Bloomberg

https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-05/latest-bull-case-for-electric-cars-the-cheapest-batteries-ever

Om forskningen

FSSD: Full hållbarhet

LCA : Energianvändning, miljöpåverkan

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Oil_well_in_Tsaidam.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Front_tire_and_wheel_of_NISSAN_FUGA.jpg

W2W: bränsleförbrukning, CO_2

SLCA (alla vägfordon)

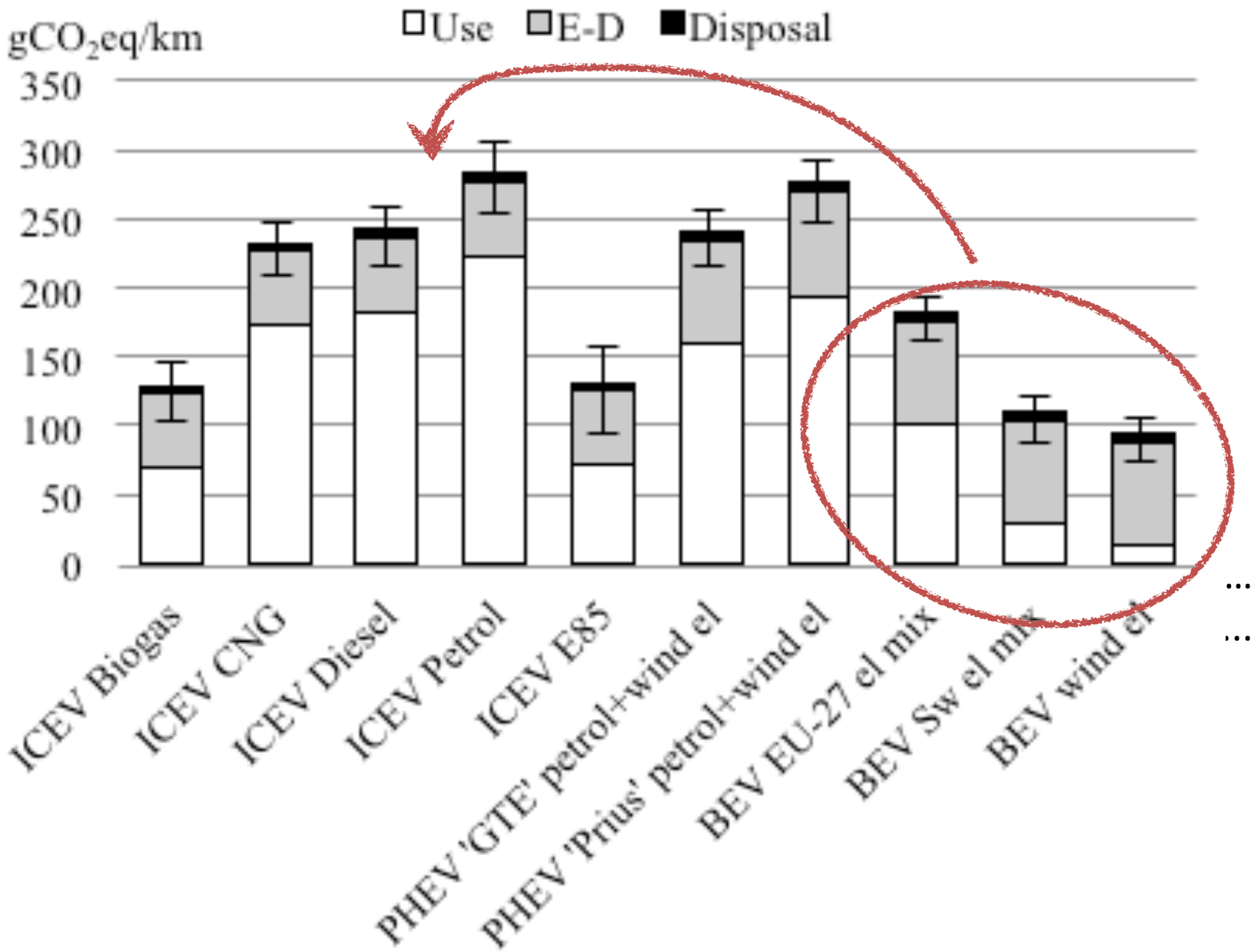
Table 1: Strategic Life Cycle Assessment comparing current vehicle systems.

Life cycle phase	SP effects by ICEV powered by fossil fuels	SP effects by BEV powered by wind-generated electricity	SP effects by HFCEV powered by hydrogen produced from renewable fuels and wind-generated electricity	Sustainability Principle
Extraction				SP1
Production				
Distribution				
Use				
Waste				

Legend: Negative | Slightly negative | Neutral

Källa: Borén S and Ny H, 2016

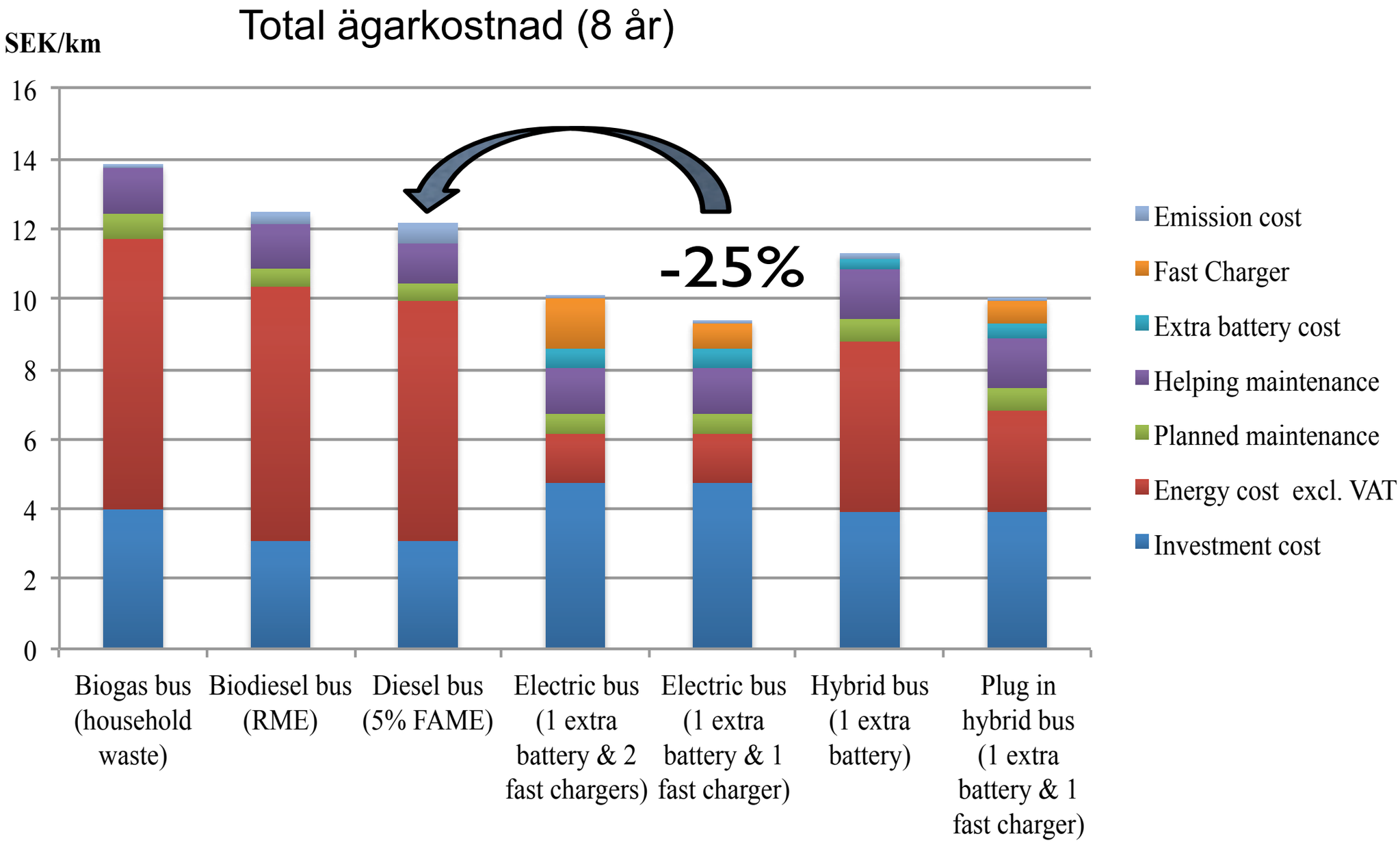
LCA Klimatpåverkan (VW Golf)



within the 95% confidence interval, according to ReCiPe midpoint (H) v1.12

Källa: Borén S and Ny H, 2016

Busstudie 1: TCO?



Källa: Nurhadi L, Borén S, Ny H, 2014

Busstudie 2: Möjligheter & Barriärer

RKM, Bussoperatörer

Photo by Sven Borén, 2015

Photo by Sven Borén, 2015

- 0,96 kWh/km
- > -25% TCO
- -6 dB
- Goda möjligheter till snabbladdning
- Förnybar el

- Potentiella kostnadsrisker
- Detaljstudier (linje)

Källa: Borén S, Nurhadi L, Ny H, 2016

Busstudie 3: elbussar i trafikupphandling

- Trafikupphandling
- Kostnader
- Tillgänglighet
- Acc.buller
- Batterier vs laddning

Summering

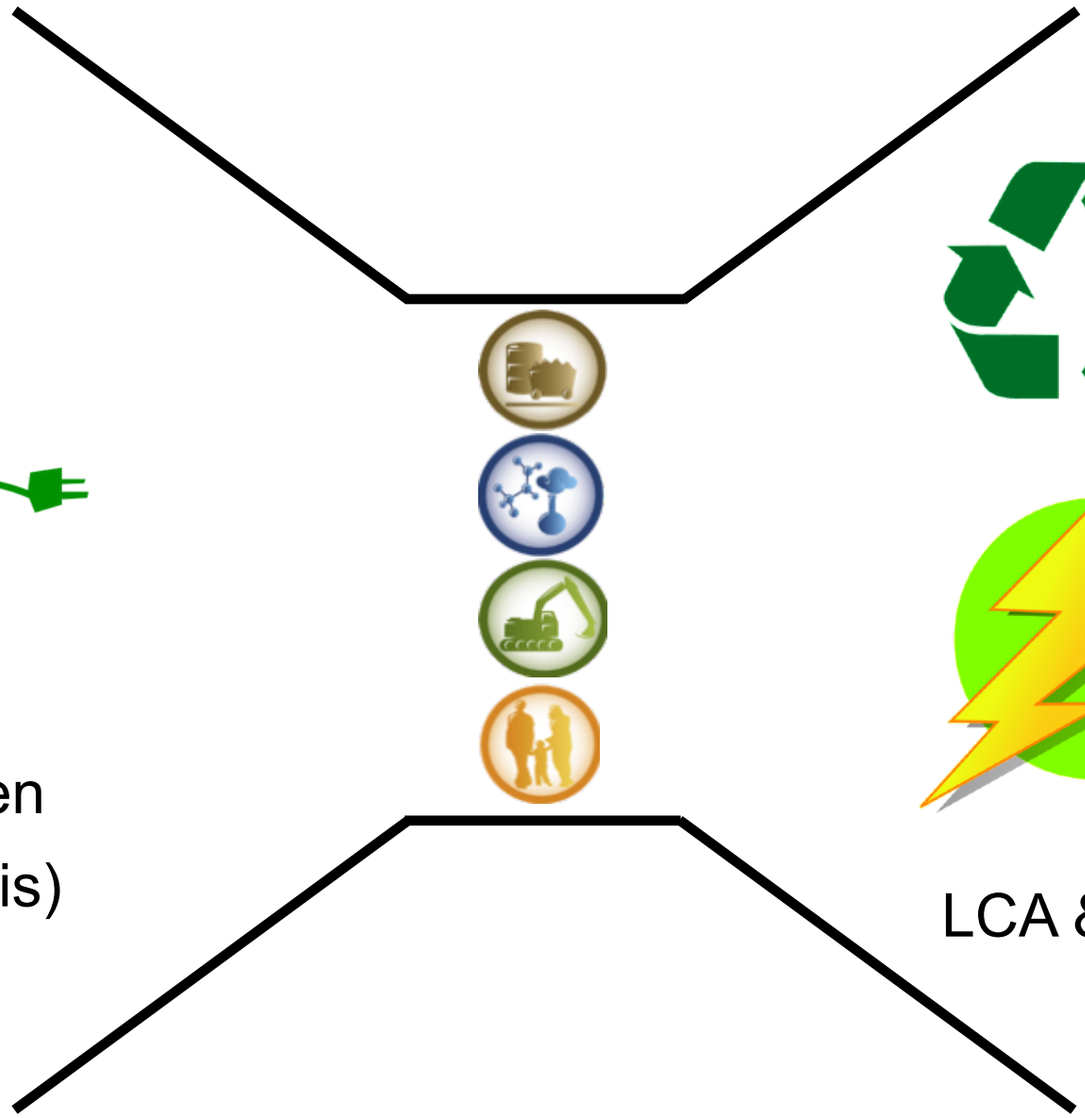
i. Tungmetaller

ii. Gruvdrift

http://publicdomainvectors.org/de/kostenlose-vektorgrafiken/Elektroauto-Vektor-ClipArt/5487.html

iii. Fossila bränslen

iv. (Högt inköpspris)



LCA & LCC

http://www2.bth.se/bloggar/sustaintrans/

https://www.linkedin.com/in/sustaintrans/

https://www.youtube.com/channel/UCaaHZuwRxIeA3gKq924FKSQ

Referenser:

Borén, S., Ny, H., 2016. A Strategic Sustainability and Life Cycle Analysis of Electric Vehicles in EU today and by 2050, in:. Presented at the ICSUTE 2016, Madrid, pp. 229–237.

Borén, S., Nurhadi, L., Ny, H., 2016. Preference of Electric Buses in Public Transport; Conclusions from Real Life Testing in Eight Swedish Municipalities, in:. Presented at the ICSUTE 2016, pp. 255–264.

Broman, G.I., Robèrt, K.-H., 2017. A framework for strategic sustainable development. Journal of Cleaner Production 140, 17–31. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.10.121

Nurhadi, L., Borén, S., Ny, H., 2014. Advancing from Efficiency to Sustainability in Swedish Medium-sized Cities: An Approach for Recommending Powertrains and Energy Carriers for Public Bus Transport Systems, in:. Presented at the Procedia - Social and Behavioral Sciences, pp. 586–595. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.092