

# Begränsa den globala temperaturökningen < 2°C:

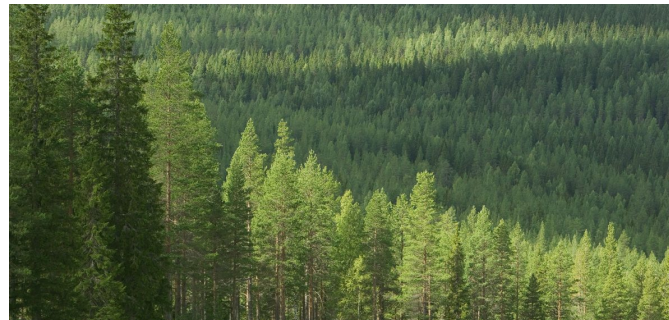
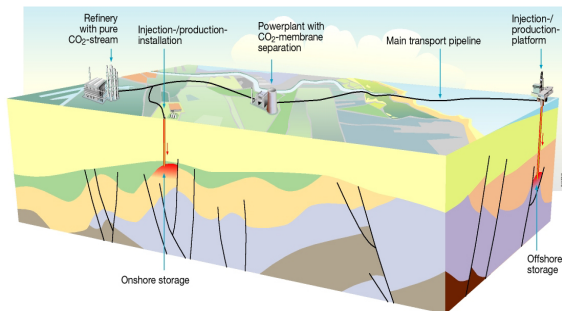
## Minskad energianvändning



## Byta bränsle/teknik

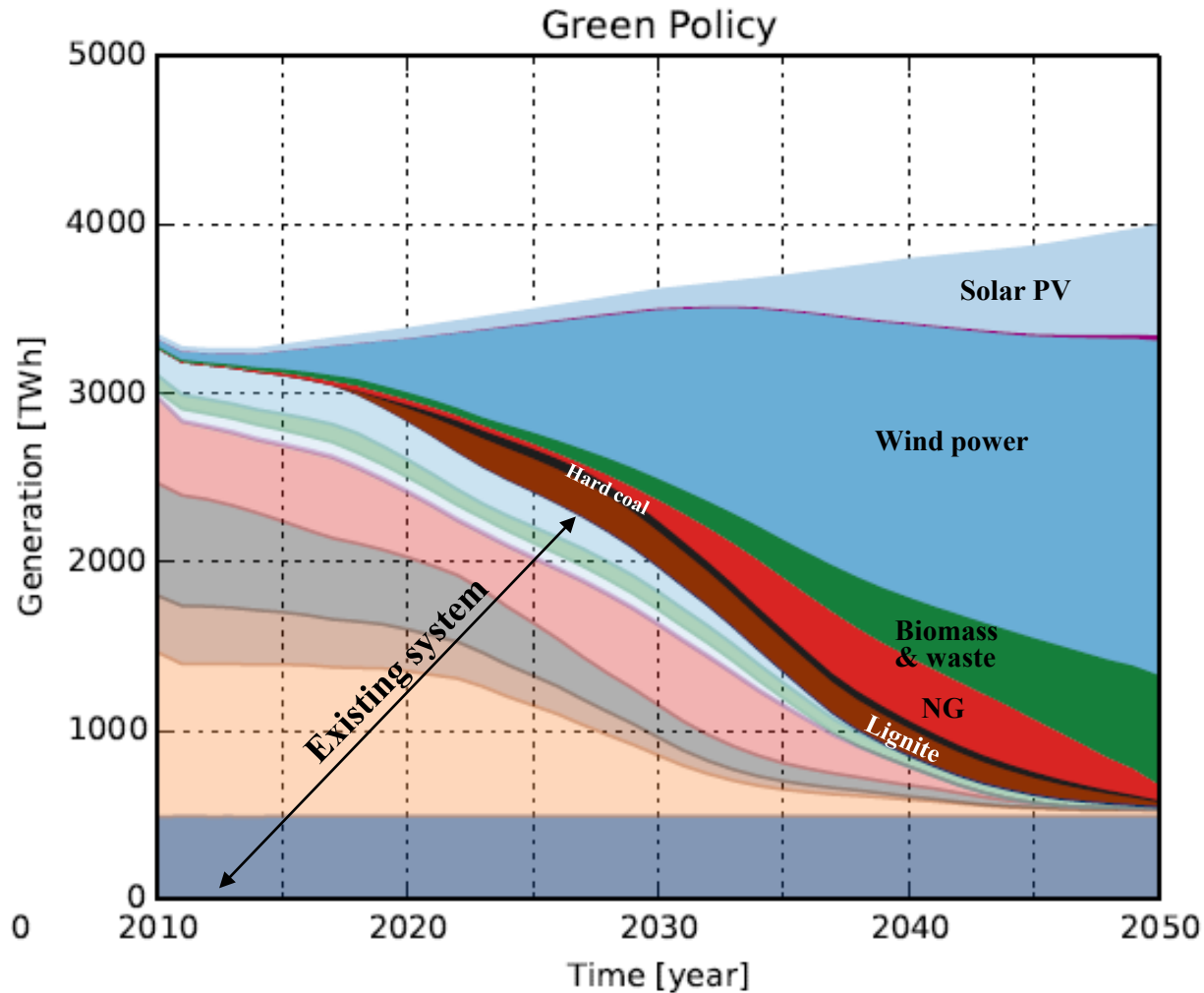


## Fånga in och lagra koldioxid



# Europe (EU-27+NO+CH): Generation up to 2050

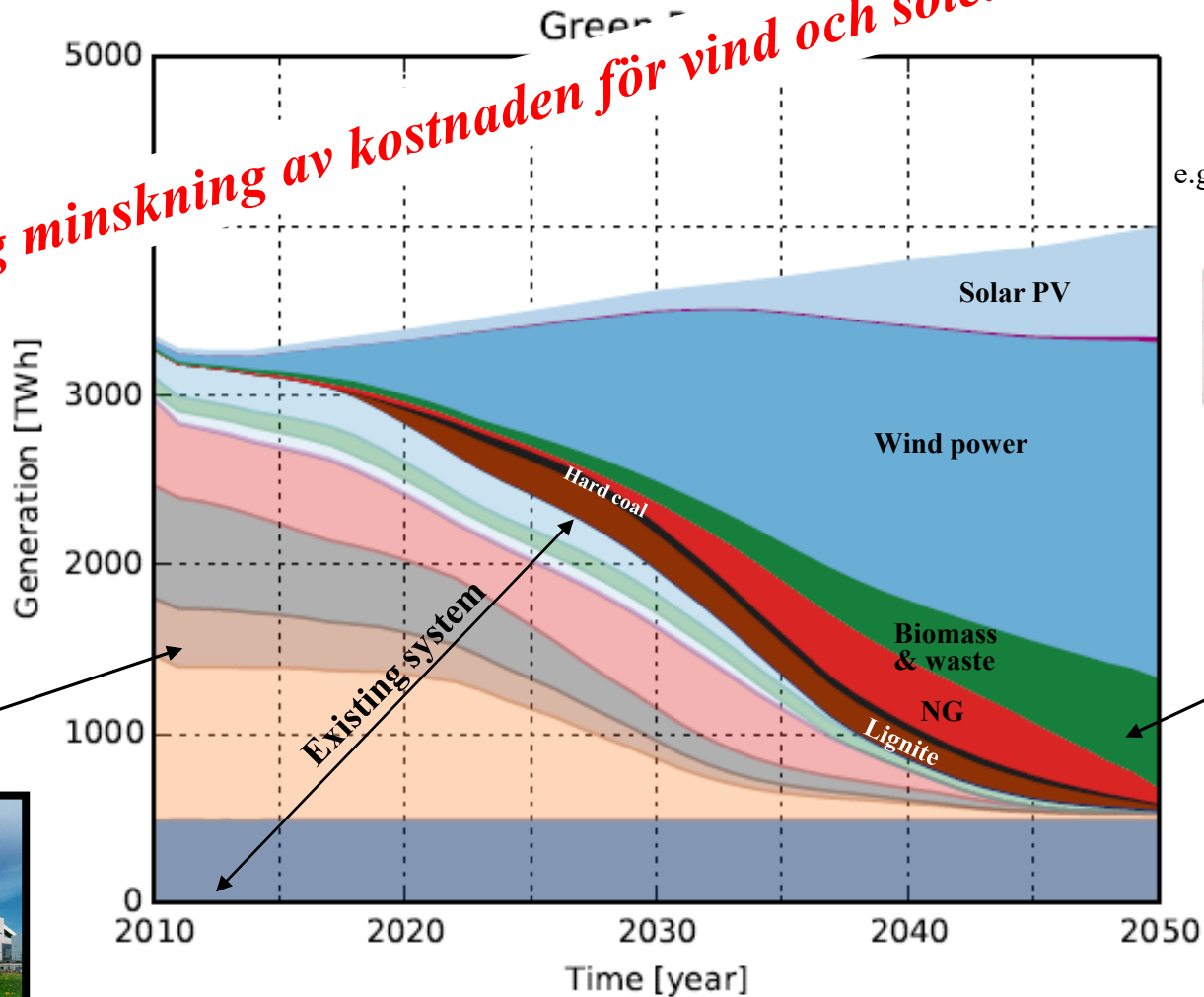
## Green Policy scenario



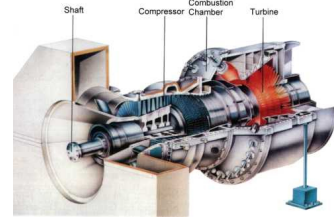
# Europe (EU-27+NO+CH): Generation up to 2050

## Green Policy scenario

*Kraftig minskning av kostnaden för vind och solet*



e.g. Biogas fired GT/CCGT



**Thermal generation is load following and zero emission**

**Thermal generation is base load**



e.g. Lignite fired power plant

# Variation management strategies required for maximizing the value of wind and solar PV

Shifting	Absorbing	Complementing
<p><b>Electricity ⇒ Electricity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce curtailment and peak power</li> <li>More even costs on diurnal basis</li> </ul>	<p><b>Electricity ⇒ Fuel and heat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce curtailment</li> <li>Fewer low cost events</li> </ul>	<p><b>Fuel ⇒ Electricity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce peak power</li> <li>More even costs on yearly basis</li> </ul>
<b>Batteries</b>	<b>Power-to-heat</b>	<b>Flexible thermal generation</b>
<b>Load shifting</b>	<b>Electrofuels</b>	<b>Reservoir hydropower</b>
<b>Pumped hydro</b>	<b>Power to gas (hydrogen)</b>	



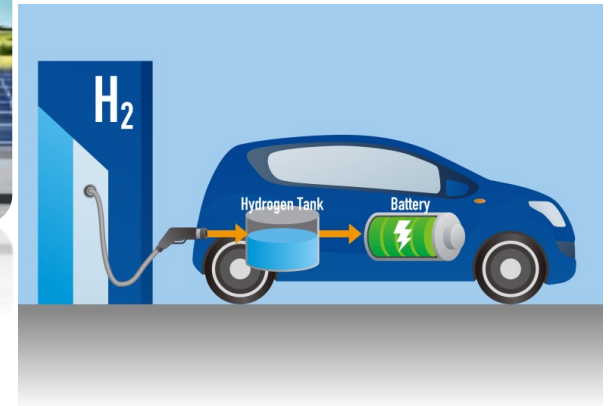
# Alternativa drivmedel sjöfart

## LNG

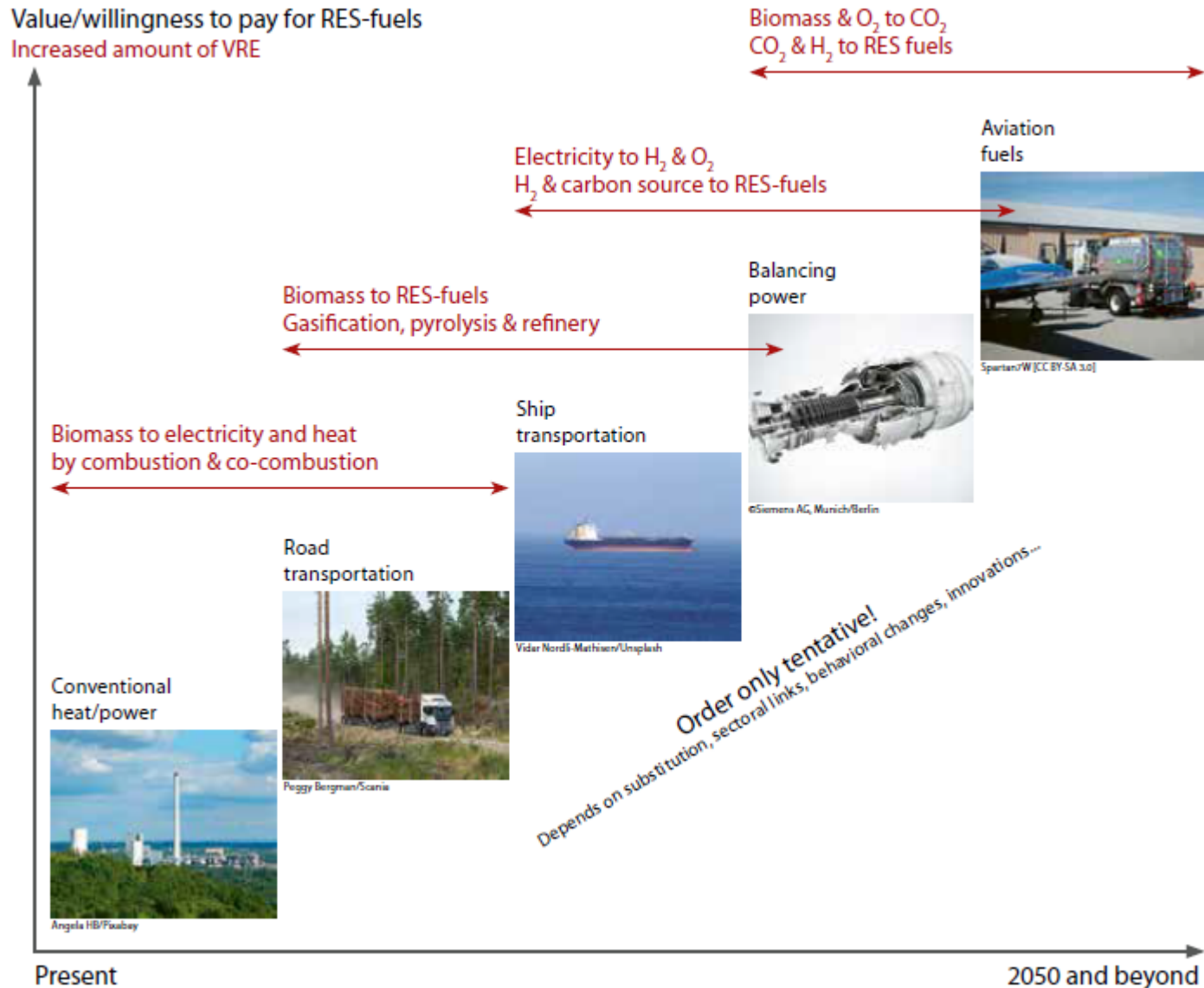


## Metanol

# Alternativa drivmedel vägtransporter



# Värdet på biomassa kommer öka i en värld som rör sig i enlighet med Parismålet



# Sweden: 27 large point sources of CO<sub>2</sub> emissions (>500 ktCO<sub>2</sub>/a)



**Biogenic** and fossil





# Sweden: 27 large point sources of CO<sub>2</sub> emissions (>500 ktCO<sub>2</sub>/a)

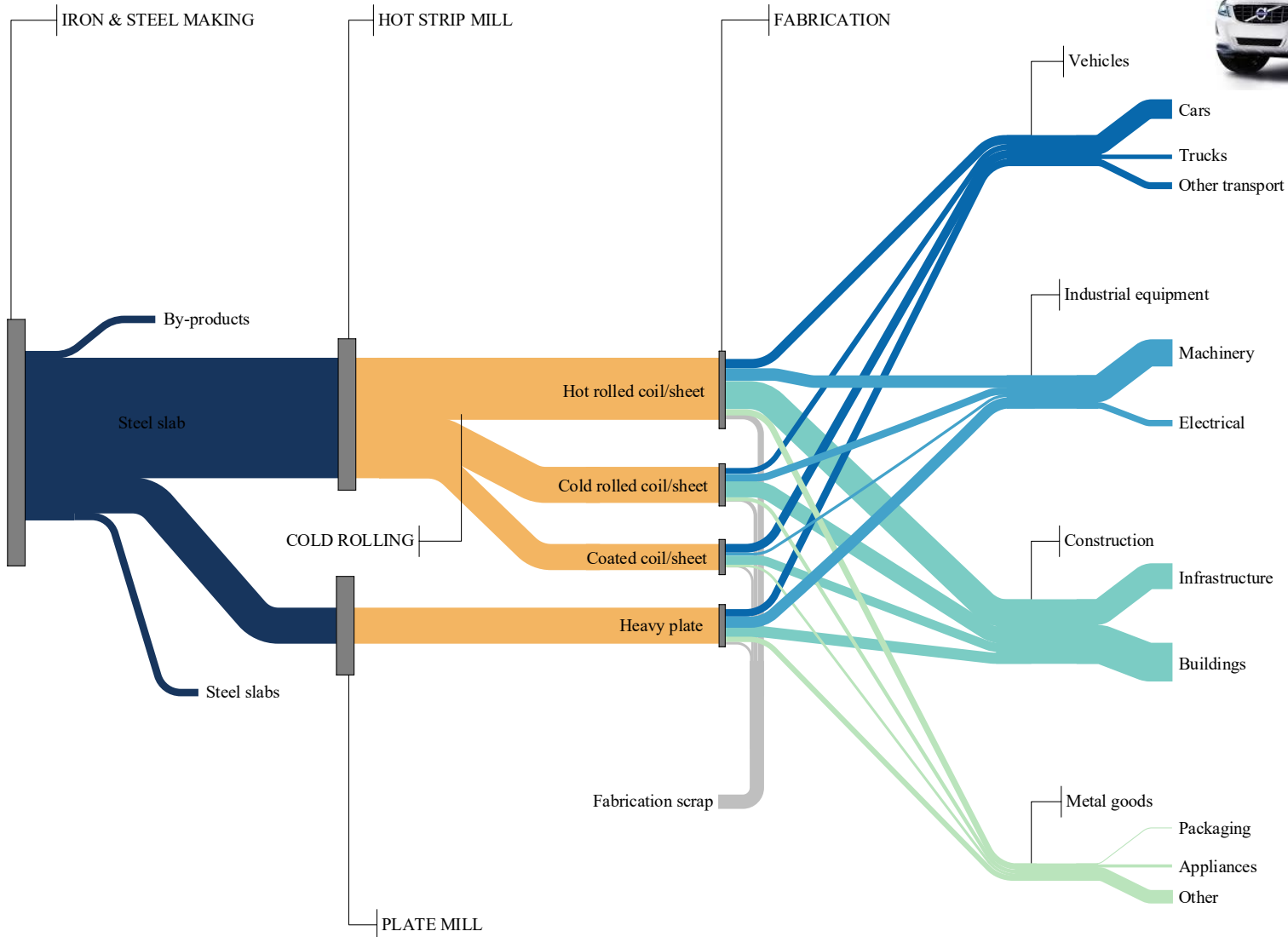


**Kostnad 60 – 150 euros/ton CO<sub>2</sub>**



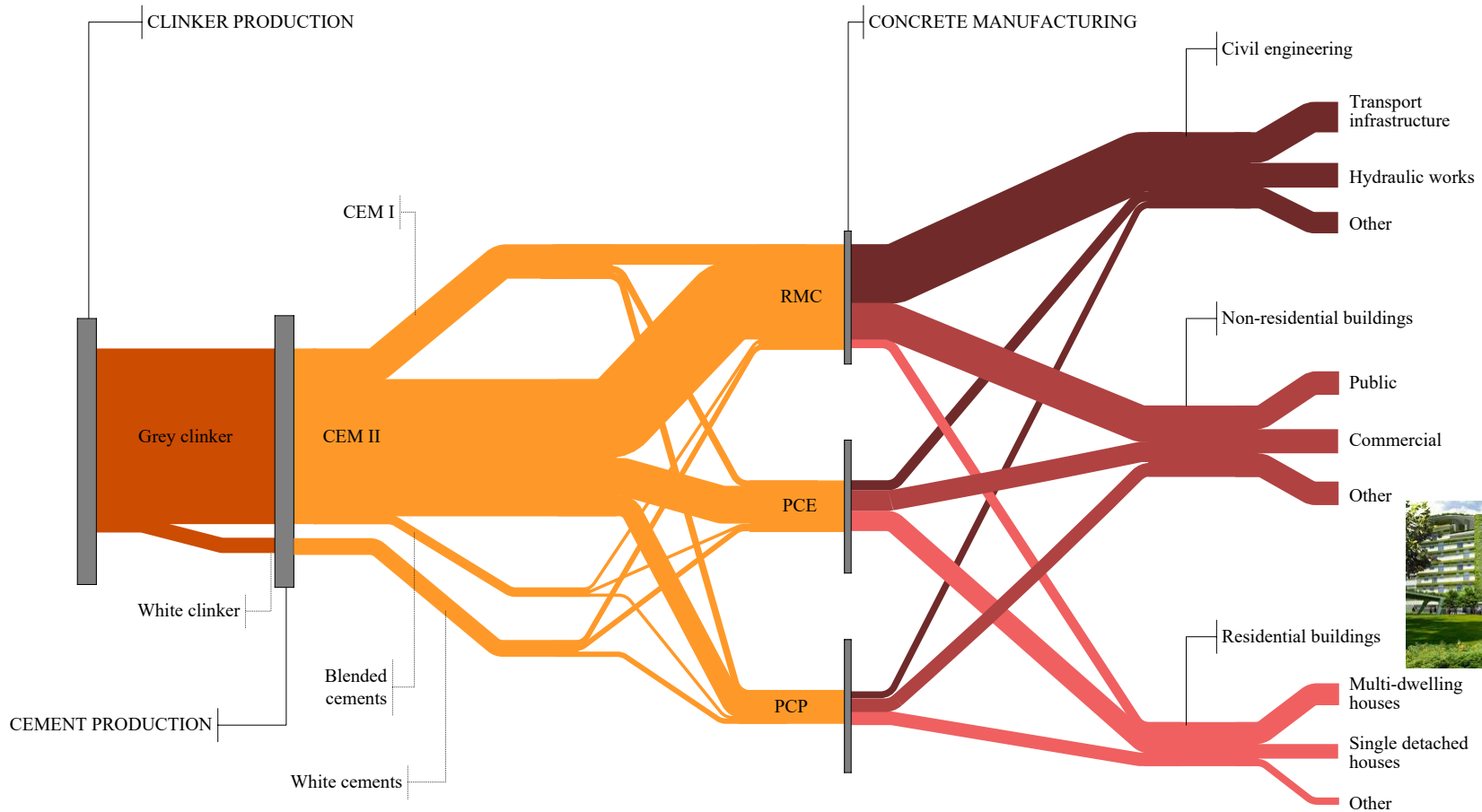
# Supply chain analysis

## Steel to car



# Supply chain analysis

## Cement (and steel) to building



# Kostnad för att ta bort koldioxiden

**Nordisk** basindustri

Åtgärder för att uppfylla  
långsiktiga utsläppsmål  
kostar ~100€/ton CO<sub>2</sub>

Handel med utsläppsrätter  
EU-ETS < 25 €/ton CO<sub>2</sub>

**Cementindustrin**

Så mycket  
dyrare blir  
cementen

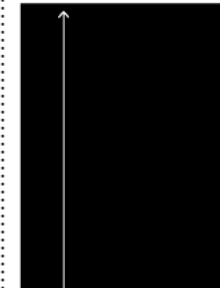
**+70%**



**Ståindustrin**

Så mycket  
dyrare  
blir stålet

**+25%**



**Nordisk basindustri**  
Åtgärder för att uppfylla  
långsiktiga utsläppsmål  
kostar ~100€/ton CO<sub>2</sub>

**Handel med utsläppsrätter**  
**EU-ETS < 25 €/ton CO<sub>2</sub>**

Rootzén and Johnsson, (2016, 2017)

Se också

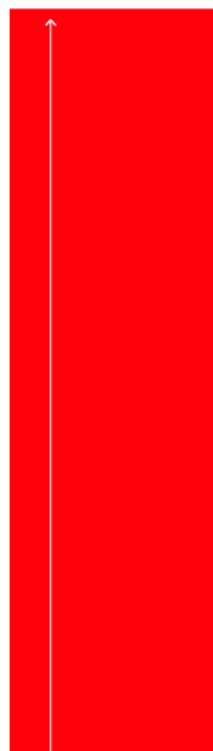
<http://www.dn.se/debatt/plan-saknas-for-att-minska-basindustrins-klimatpaverkan/>

**Att göra basmaterial klimatneutrala  
skulle öka priset kraftigt, men den  
färdiga konsumentprodukten ökar  
bara marginellt i pris**

### **Cementindustrin**

Så mycket  
dyrare blir  
cementen

**+70%**



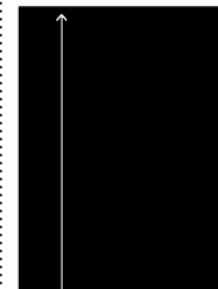
Så mycket  
dyrare  
blir huset

**+mindre  
än 0,5%**

### **Ståindustrin**

Så mycket  
dyrare  
blir stålet

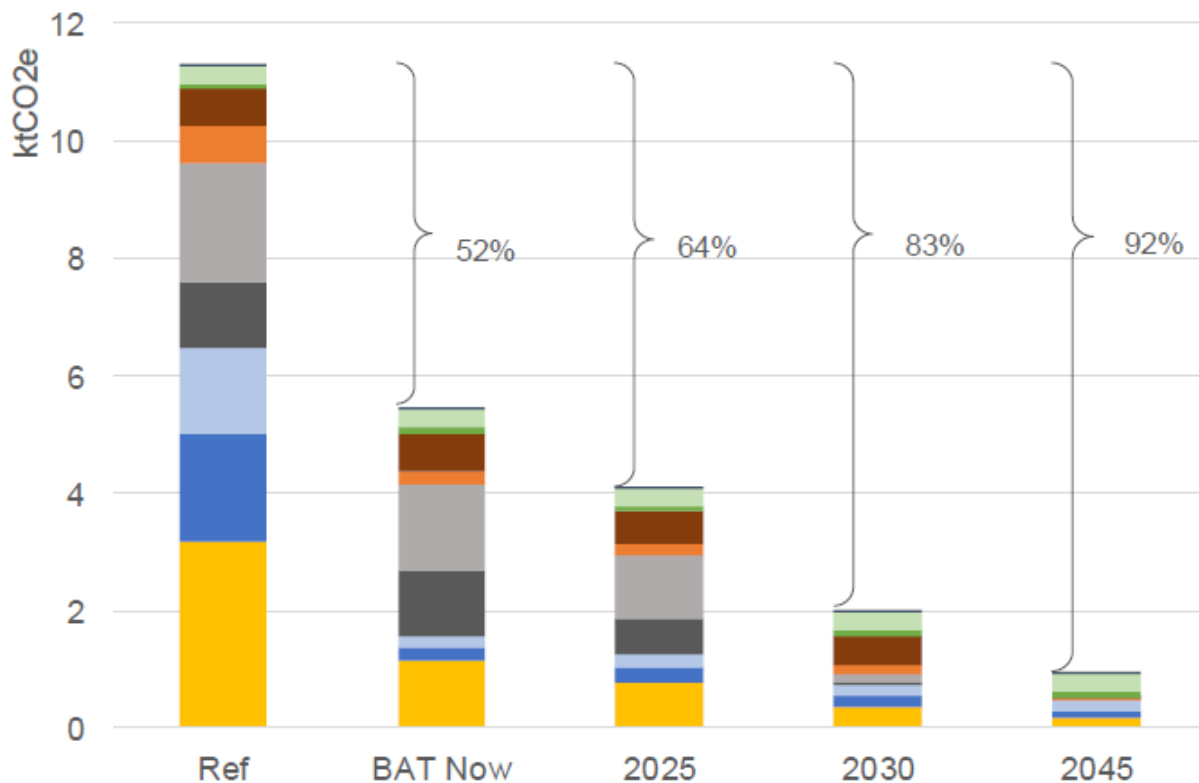
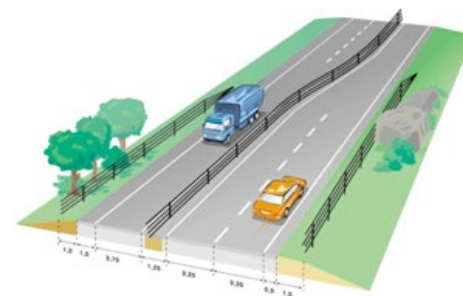
**+25%**



Så mycket  
dyrare  
blir bilen

**+mindre  
än 0,5%**

# Vägbygge



- Others
- Plastic piping
- Geotextile
- Galvanized steel
- Reinforcement steel
- Concrete
- Crushing plant
- Trucks
- Excavators and haulers
- Asphalt

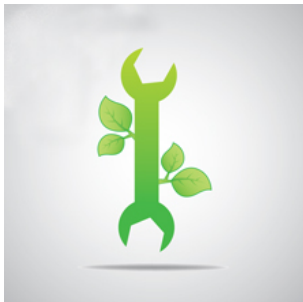


*“...citizens are able to organize not just one but multiple governing authorities at differing scales”*



# Vad kan Sverige och samhället göra?

- Driva på för styrmedel och strategier som direkt syftar till att **prissätta koldioxid**
- Bygga vidare på att det finns en ökad vilja bland företag och kunder att **minska sin klimatpåverkan** – **värdekedjeperspektiv**
- **Gå före** – men med **effektiva lösningar** som är skalbara
- Utveckla ”**kollektivt handlande**” längs värdekedjor – från basmaterial till slutprodukter – företag går ihop och tillsammans bestämmer sig för att ta fram koldioxidfria produkter och tjänster
- Upprätta en **omställningsfond**?





# Varför ta ledningen i klimatarbetet?

- Om världen utvecklar sig i enlighet med Parismålet – att uppvärmningen ska hålla väl under 2°C ⇒ **mycket stor efterfrågan på koldioxidneutrala produkter och tjänster**
- <https://www.mistracarbonexit.com/>

MISTRA  
**CARBON**  
**EXIT ▶**



# Extras

# Exempel - Elektrifiering



## Laddningsstrategier

Ostyrd

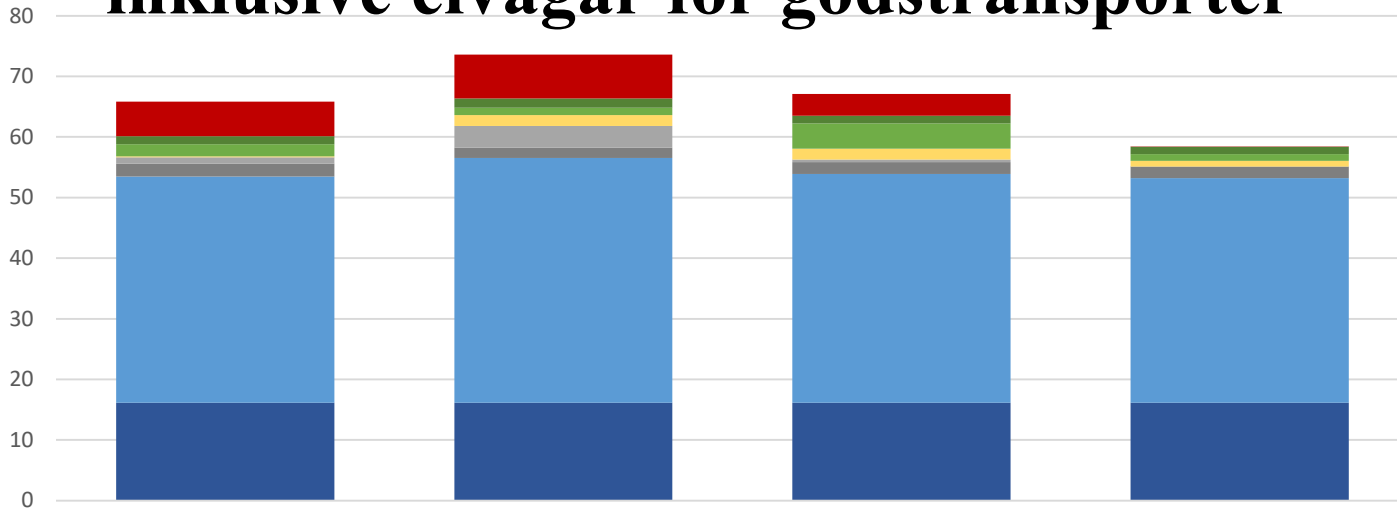
Optimerad

V2G

## Elväg – tunga vägtransporter

# Installerad effekt år 2050 givet olika laddningsstrategier inklusive elvägar för godstransporter

Installerad effekt 2050 [GW]



- Battery storage
- BECCS
- Biomass
- Solar
- Gas
- Coal
- Wind
- Hydro



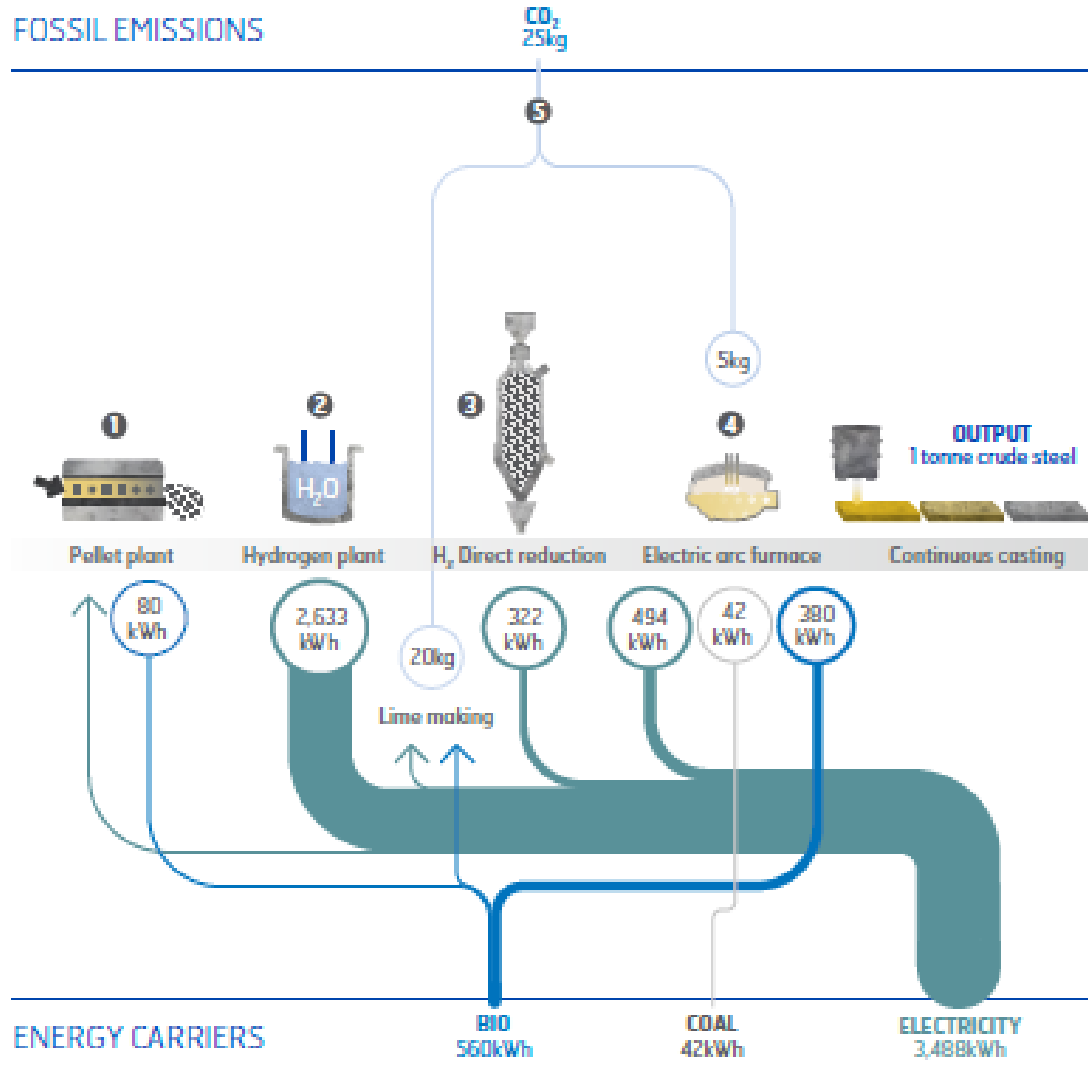
100% Ostyrd laddning

40% optimerad laddning

40% optimerad laddning + V2G

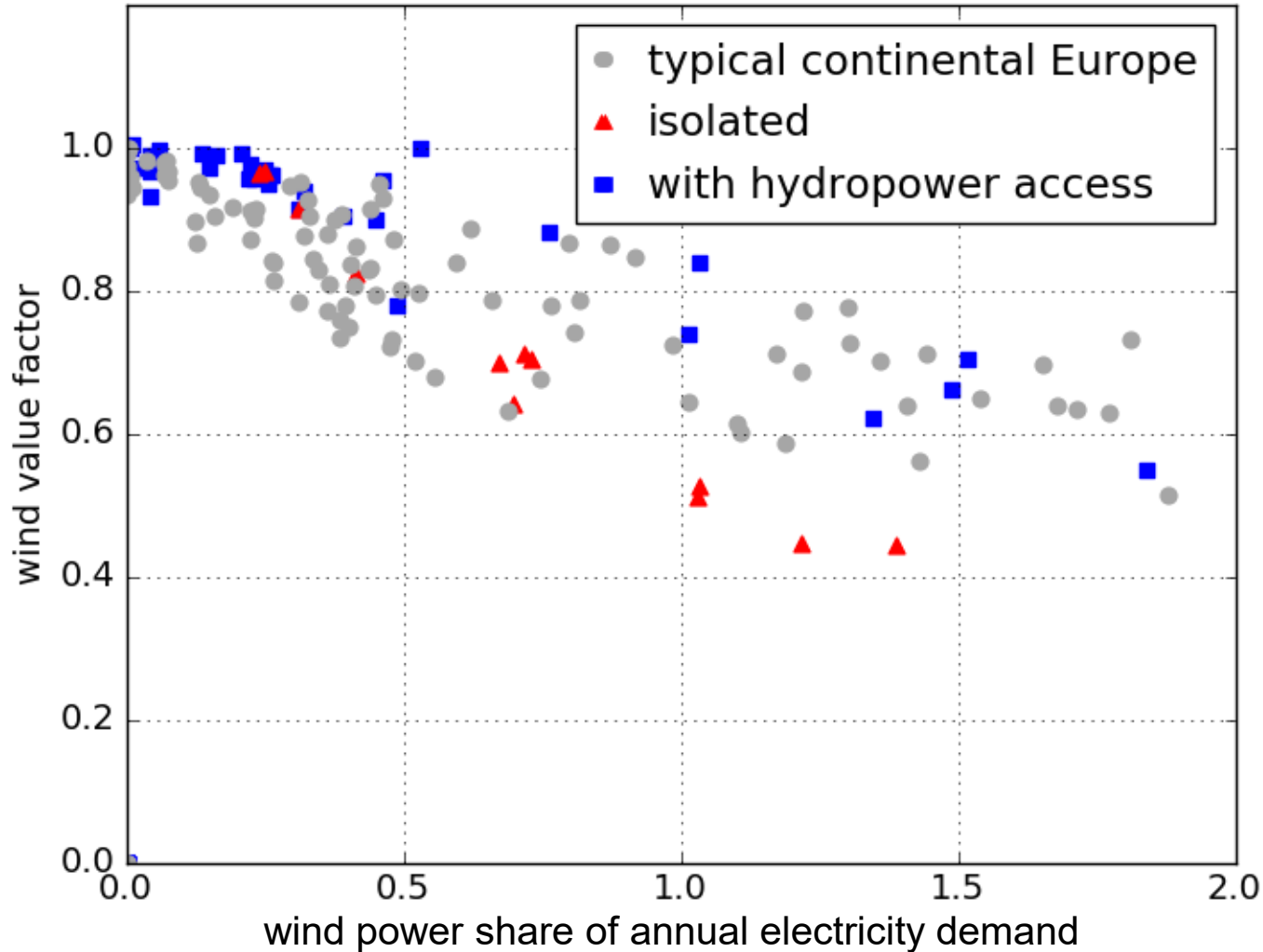
# Hydrogen steel making – value of wind

HYBRIT



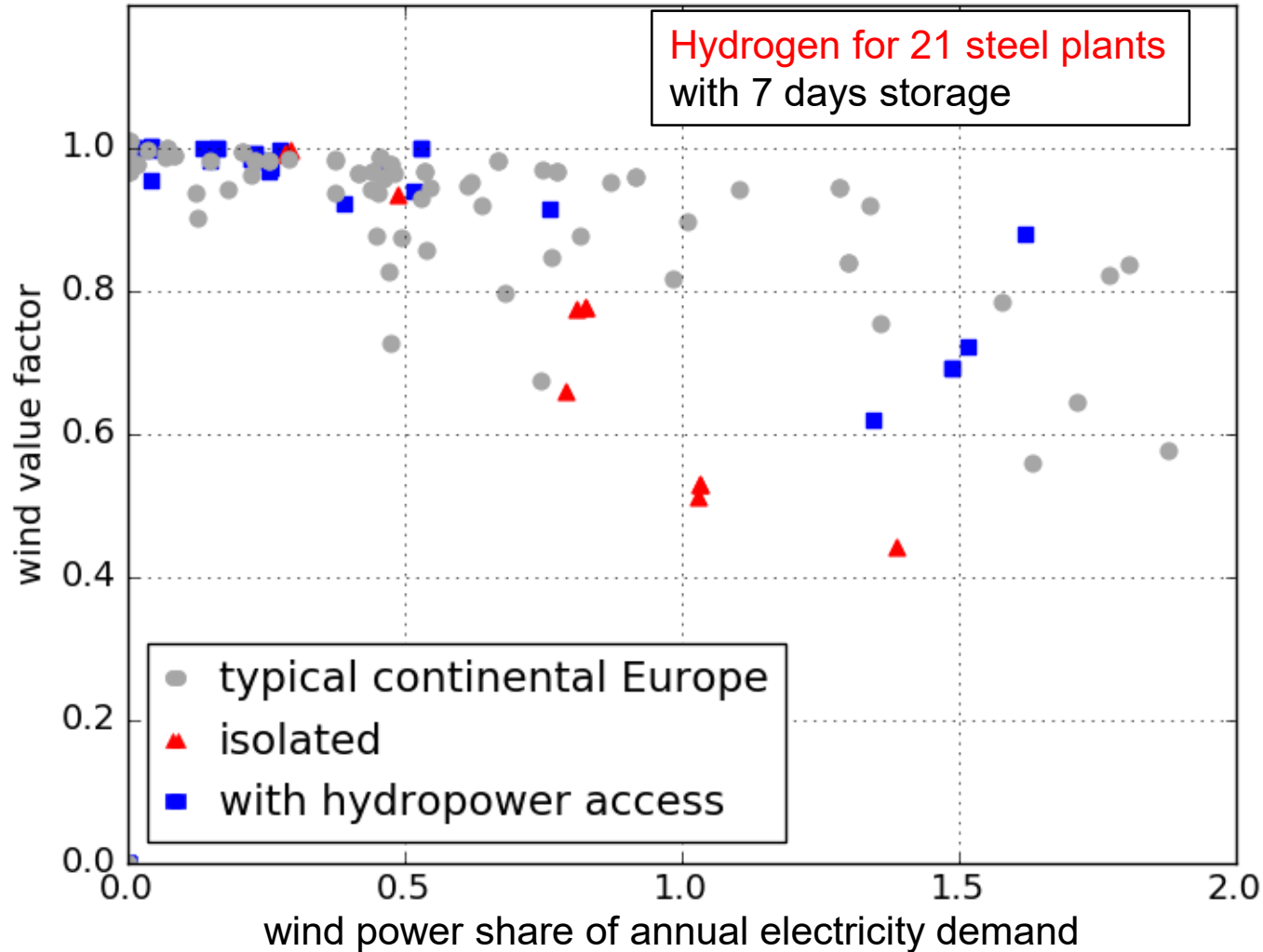
All numbers per tonne of crude steel.

# The value of wind power –without variation management



The **wind value factor**: average wind owner revenue relative to the average annual marginal cost of electricity

# The value of wind power – **with** variation management



The **wind value factor**: average wind owner revenue relative to the average annual marginal cost of electricity

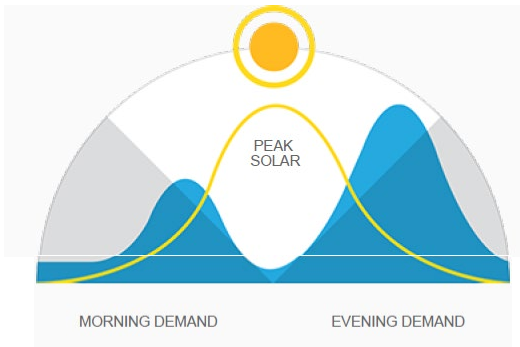
# Decentraliserade system – Nya marknader



Conventional



System



Prosumer



System

