

Det unika smarta elnätet

Why Smart Grids are unique

- **MAIN DRIVERS, INCLUDING GLOBAL DIFFERENCES**
- **WHY ENERGY EFFICIENCY DRIVES ELECTRICITY GROWTH**
- **THE CHALLENGES OF WORLD ELECTRICITY SUPPLY**
- **SMART GRIDS A GLOBAL; EUROPEAN AS WELL AS NORDIC CHALLENGE**



We all need energy !

Some energy curiosities

Our body

needs ~ **2200 kcal/day** (more when hard working)
 1 kcal is 4,2 kJ; 2200 kcal x 4,2 kJ makes 9 200 000 Ws,
 A normal body from 2,5 up to 8 kWh/day for hard labour.

**3 – 4 kWh/day makes 1000 – 1500 kWh/year
 as eatable and digestible energy**

Poor people cook with less efficiency



Power 1 – 3 kW
 Fuel wood/coal
 Efficiency < 20%
 Family needs ~ 1000 - 4000 kWh/year

Richer cook more but with higher efficiency



2-8 kW
 electricity
 > 80%



Potatoes
 0,1 kWh/100g
 1 Euro/kWh



Yougurt
 2 dl = 0,2 kWh
 6 Euro/kWh



Bacon
 0,4 kWh/100g
 0,7-1 Euro/kWh



A piece of bread
 0,2 kWh
 0,5 Euro/kWh



1 glas of red wine
 0,15 kWh
 10-20 Euro/kWh

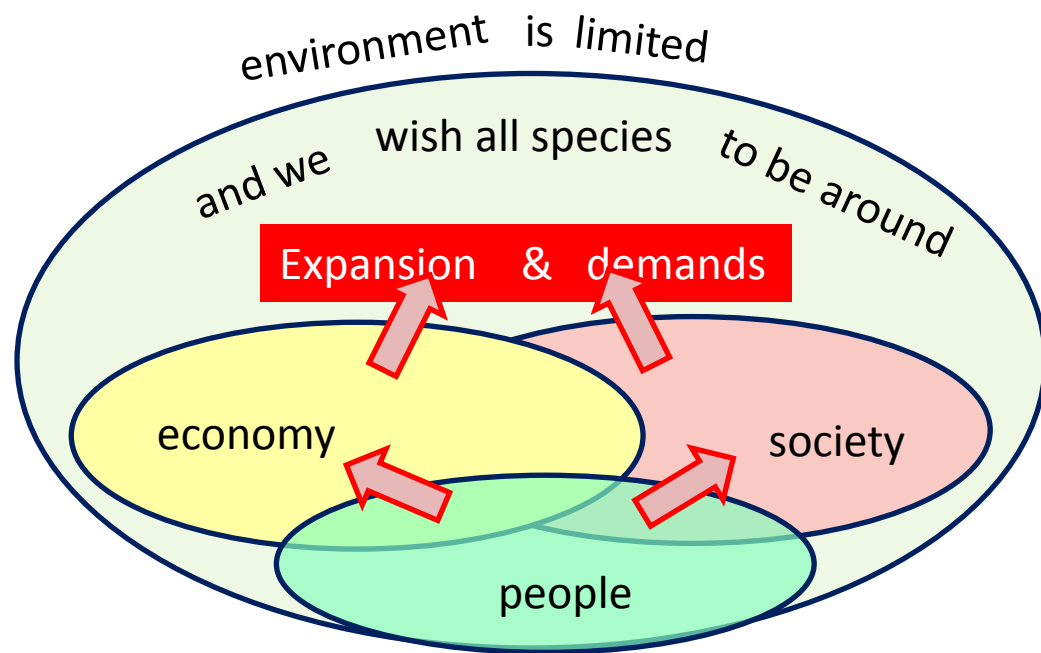
Sweden figures

Price on non-eatable energy

Electricity 0,1 – 0,15 Euro/kWh
 Oil ~ 0,1 Euro/kWh
 wood 0,05 – 0,15 Euro/kWh

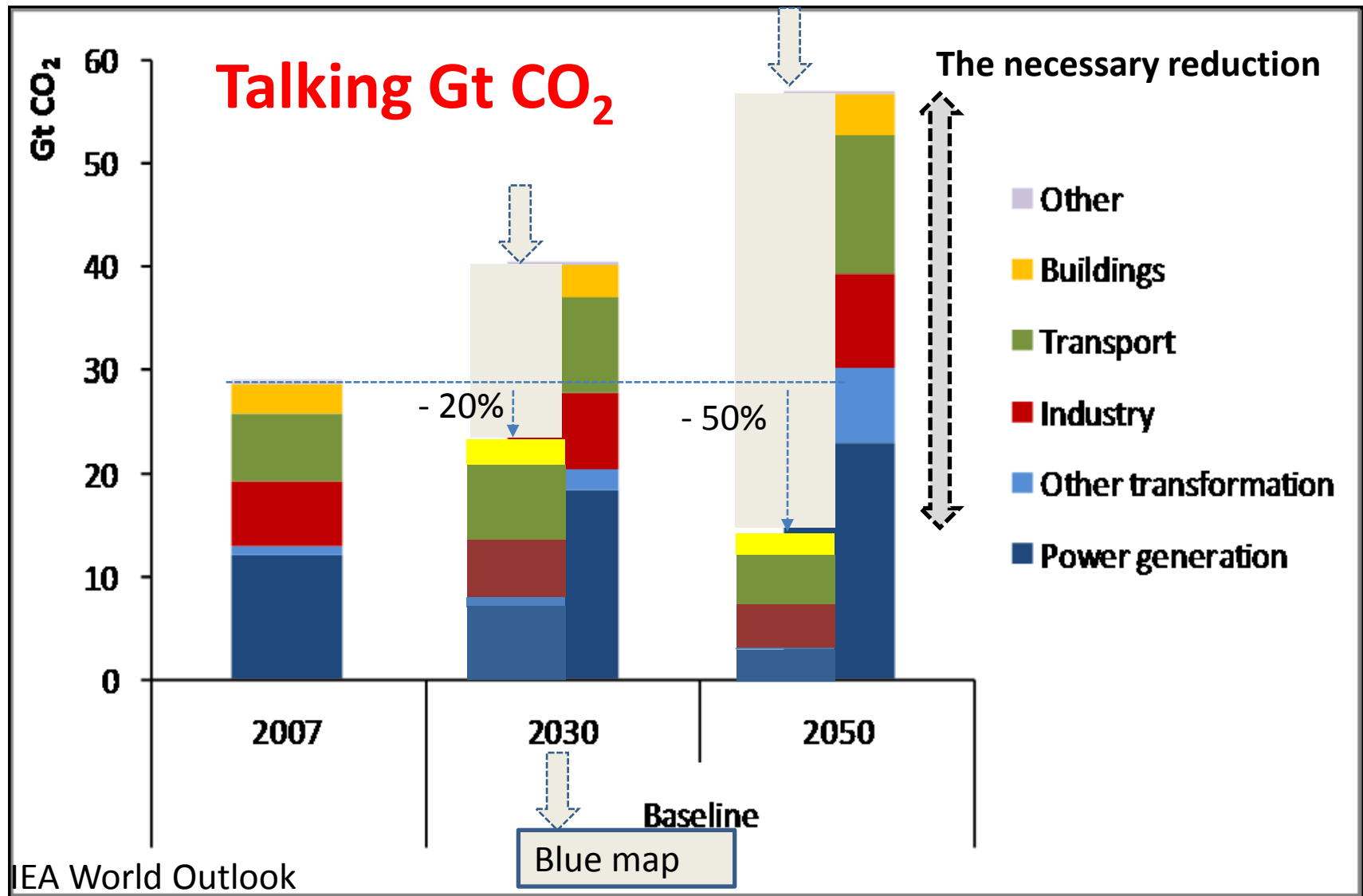
Copyright Power Circle, research och bildbearbetning genom Alatus konsult

.... there are limits to growth....

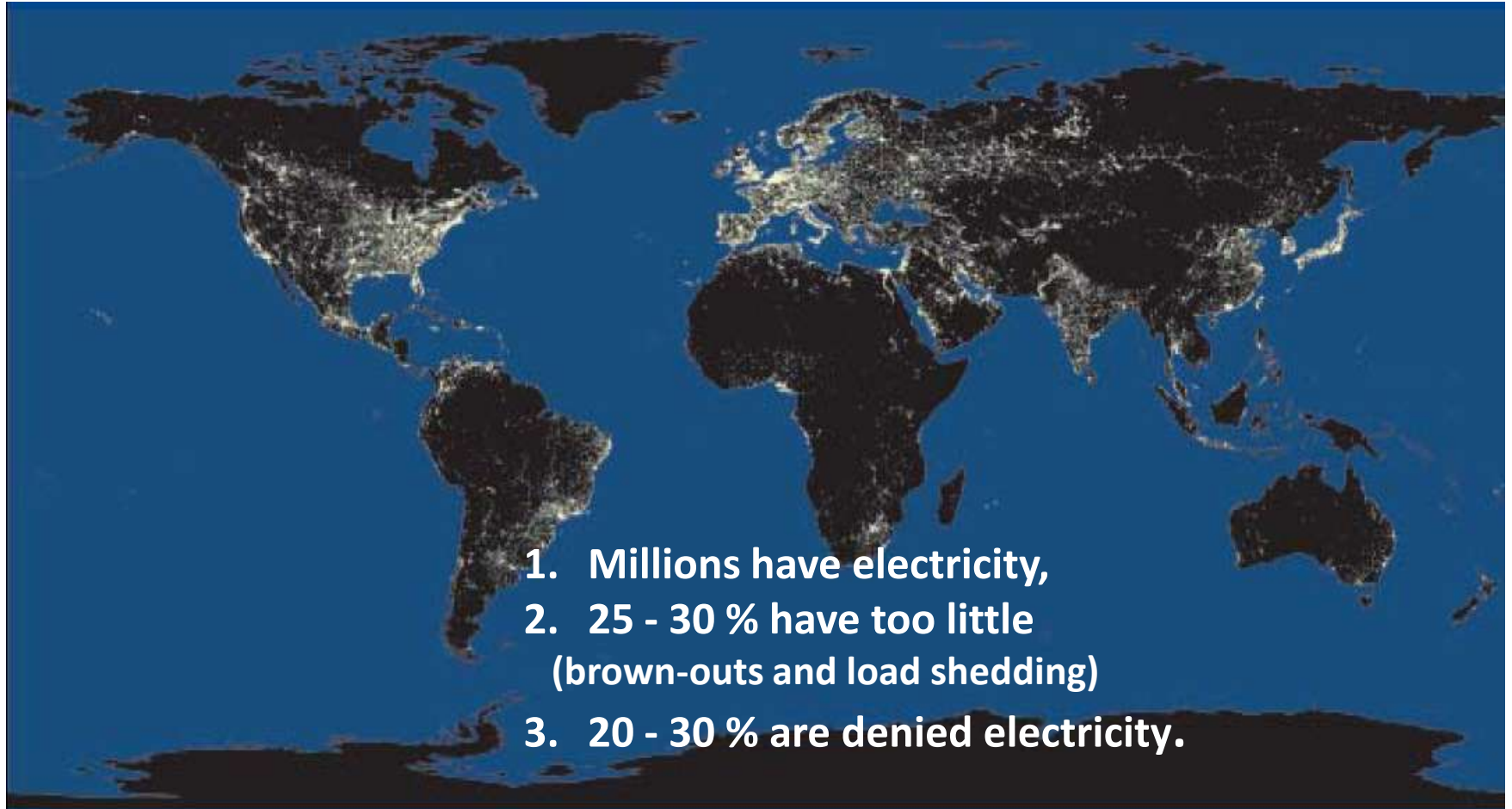


Right now the limit is defined and measured as CO₂ ?

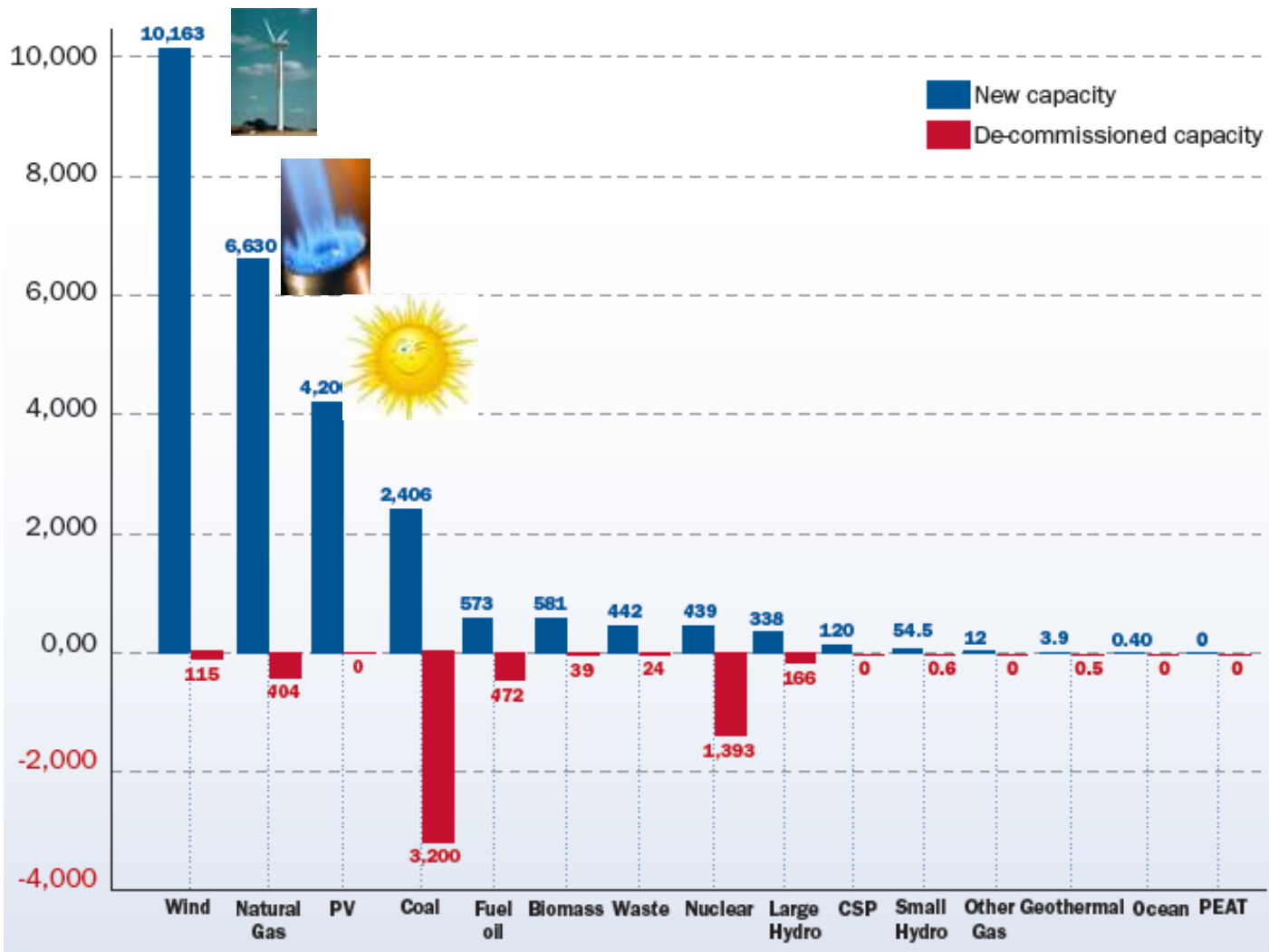
IEA world energy scenario baseline + blue map to cope with CO₂



**We all need energy....,
.....and some have better access**



Electricity growth is changing in Europe, (from 2009)



source: EWEA

Ur tisdagens DI
20110208

Elintensiv industri tjänar på vindkraft

Nils Lundgrens och Marian Radetzki's debattartikel om vindkraft (DI 2 februari) finns så många faktafel och felaktiga beräkningar att den måste bemötas. Vindkraften gynnas i Sverige av elcertifikatssystemet eftersom vindkraft är det billigaste sättet att få ny förnybar el och därmed uppfylla EU:s mål.

Av de 25 årliga nya TWh el som systemet ska producera förväntas cirka 12 årliga TWh komma från vindkraftverk. Dessa verk kan under maximalt 15 år få elcertifikat. Värdet av dessa finns noterade på marknadsplatser med priser fram till 2016. Priserna är under 25 öre/kWh i dagens penningvärde.

Kostnaderna för vindkraftverk och priset på elcertifikat har hittills sjunkit. Även om man antar att värdet av certifikaten i dagens penningvärde ligger kvar på samma nivå blir det totala värdet av alla certifikat till vindkraftverk bara 45 miljarder fram till 2035.

För hushållskunderna betyder systemet att de får betala certifikat för en liten del av den el de köper, men samtidigt att det ökade utbudet av el sänker priset på all el vi betalar. Det är svårt att beräkna nettoeffekten, men det är inte orimligt att det faktiskt blir en sänkt totalkostnad.

För den elintensiva industri som inte behöver köpa certifikat är systemet enbart en fördel. För ägarna av stora vatten-, fossil- och kärnkraftverk är det en nackdel eftersom elpriset hålls på en konstlat låg nivå. Detta missgynnar också energieffektivisering.



Tomas Käberger
generaldirektör,
Energi-
myndigheten.

"Det är svårt att se prispressande ny elproduktion som ett sabotage."

Med fel siffror, fel räknesätt och sammanblandningar döljs dessa effekter i artikeln.

En viktig fråga som Radetzki och Lundgren tror sig ha ett svar på är att det blir billigare att bygga ny kärnkraft än att bygga ut vindkraften.

Det självsäkra, men grundlösa, antagandet att nya reaktorer är billigare är svårt att förstå. De senast färdigställda reaktorerna i Europa och USA var mycket försenade och betydligt dyrare än vad skribenterna hävdar. De projekt som pågår i Europa: Mochovce, Bełene, Olkiluoto och Flamanville, är också försenade och ser ut att bli betydligt dyrare än beräknat. De flesta har pågått sedan 1980-talet. Det enda bygget som pågår i USA påbörjades 1972.

Investeringen i vindkraft per årligt producerad kWh är i Sverige cirka 6 kronor. Det är svårt att hitta ett billigare alternativ om man inte använder fossila bränslen.

Kina och Korea har byggt reaktorer som tycks ekonomiskt mer rimliga än västvärldens. Men Kina byggde mer än 16 GW vindkraft 2010, medan hela världen startade mindre än 4 GW kärnkraft samma år. I Europa installerades 12 GW solceller. I Europa står vindkraften nu för 10 procent av den installerade effekten och för 5 procent av elproduktionen.

Det är svårt att se det som ett sabotage mot elförsörjningen att försöka hänga med i Kinas och Europas satsning på prispressande ny elproduktion med vindkraft.

OBS 1

OBS 2

Kina bäst och värst....

Var 8:e vecka tillverkas
1000 MW solceller

Var 4:e vecka byggs
1000 MW vindkraft

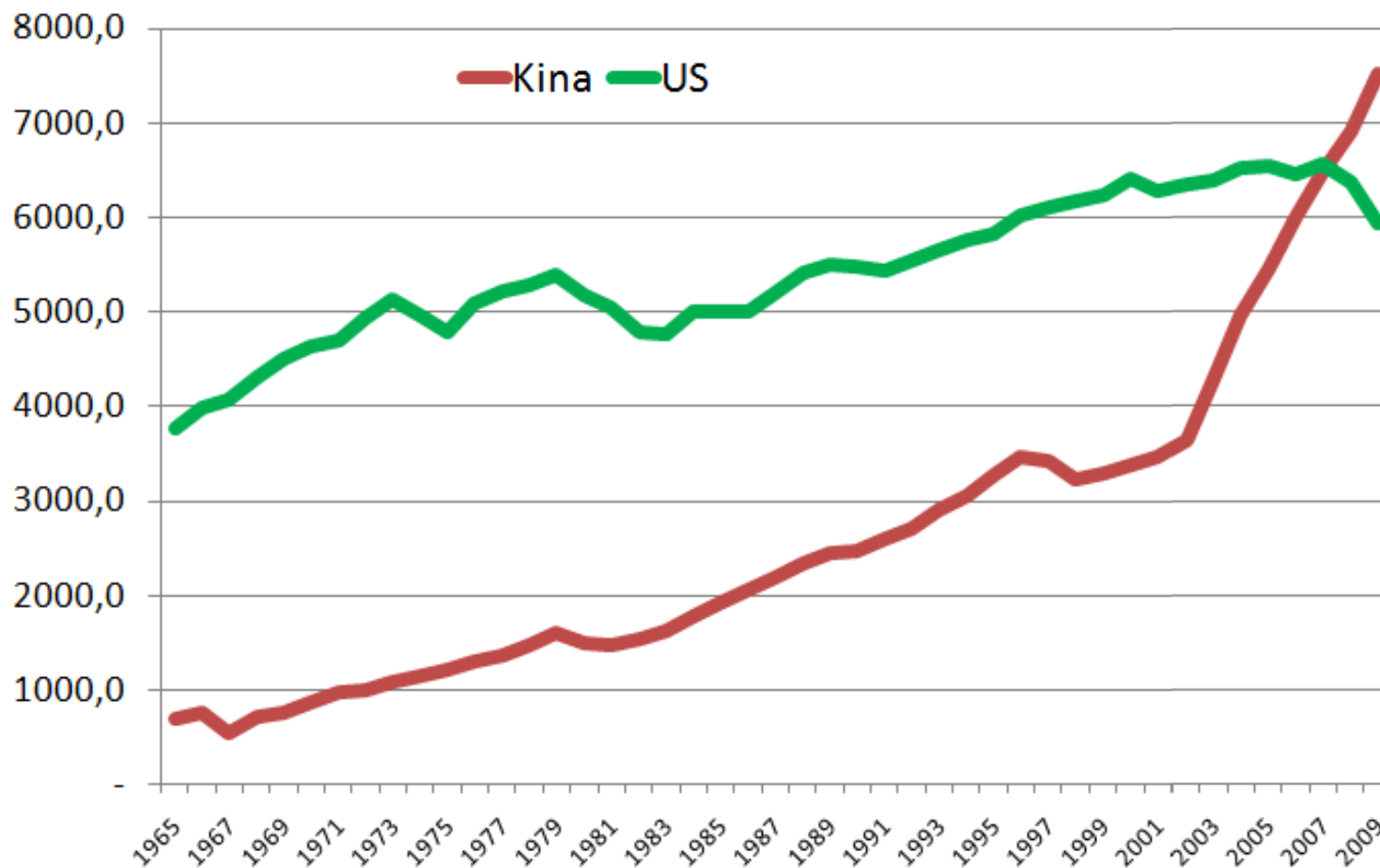
Var 3:e vecka byggs
1000 MW vattenkraft

Varje vecka byggs
1000 MW kolkraft



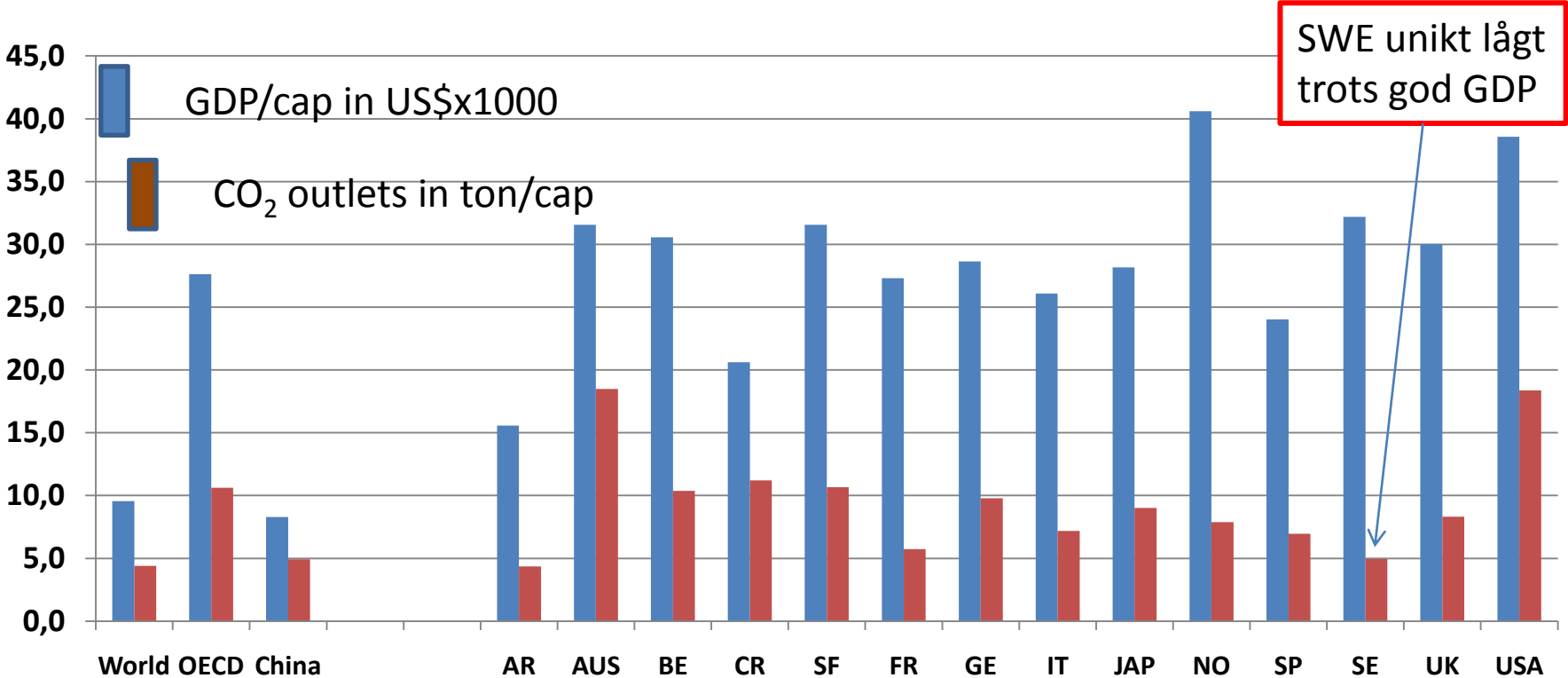
Totala CO-2-utsläpp Kina - USA

Miljoner ton



Källa::BP Statistical Review of World Energy June 2010

Selected countries GDP per capita + CO₂ outlet per cap with World references



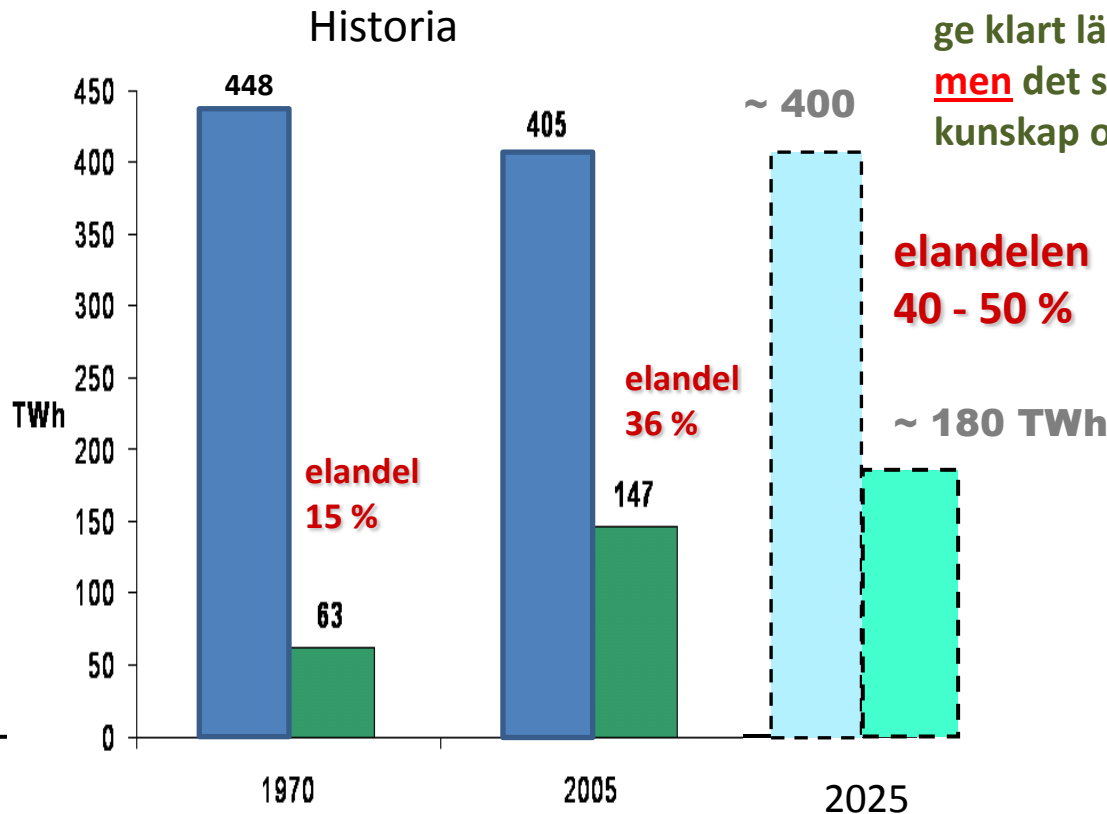
Conclusion: No definite mathematical formula seems possible to catch but countries with pollution free electricity seems to do well

Source: IEA key world statistics

...och en icke helt otänkbar vision ?

Behöver utvecklas och kommuniceras!

Elens roll i totalenergin



Vision

Trots folkmängdsökning och högre energi-uttag kan en högre elandel, sparande och högre bioandel ge klart lägre fossilandel ! (Elexport är rumsfäihigt) **men** det sker inte utan teknikutveckling, ökad kunskap och det kräver smarta elnät och system!!

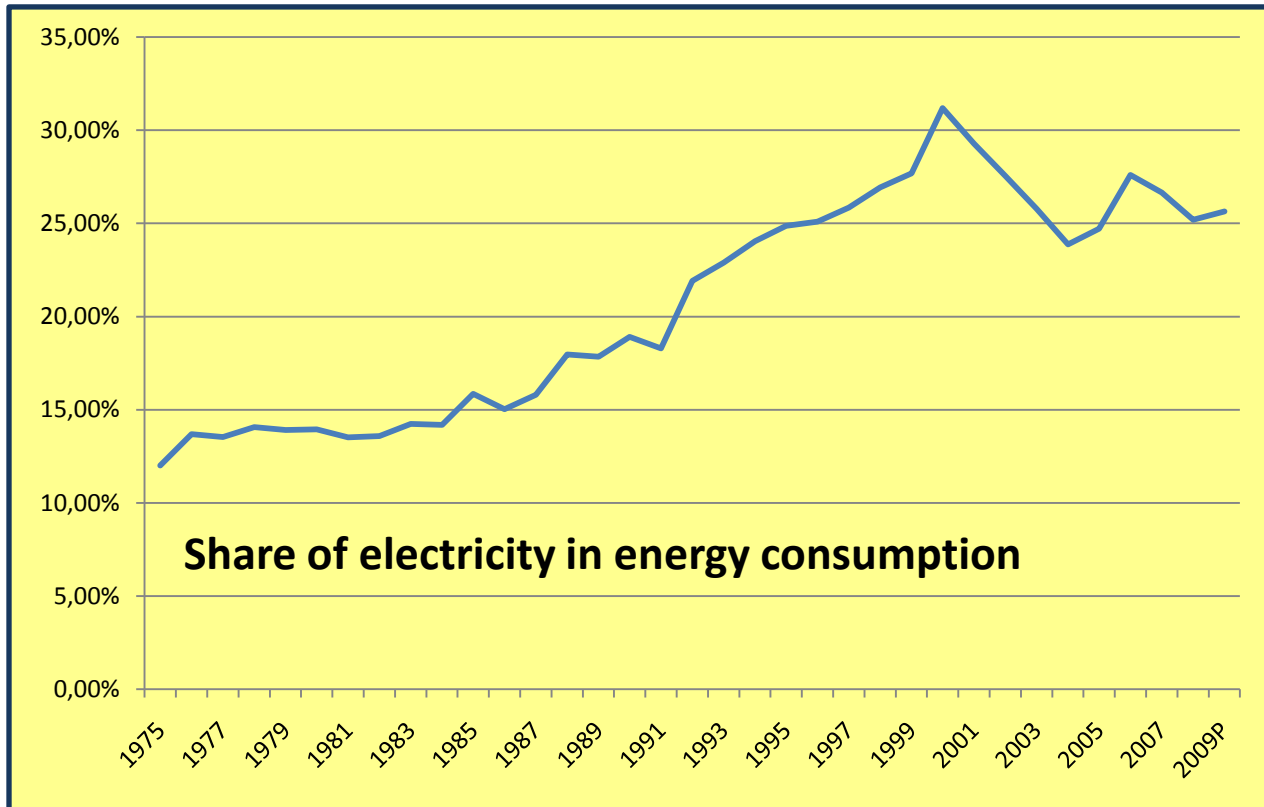
Om 20 år är vi, (som en idéskiss)

	Jämfört med 2005
10 miljoner	+11%
BNP är 500 000/pers	+ 85%
Energianvändning	+ 5%
Energi per capita 43TWh	- 6%
CO ₂ -utsläpp per person	2-3 ton/år
Reduktion av CO ₂	>40%

Men OBS Thailandsresor är ej beaktade

Copyright Power Circle, research och bildbearbetning genom Alatus konsult

US Electricity consumption as part of total energy 1975 - 2009

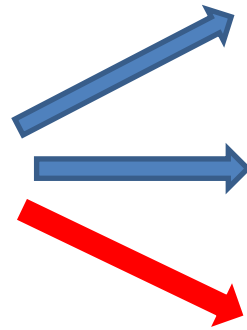


Electricity share is up, from 10 % to 25 %

Source: DOE and US statistics

World needs more energy, but limits exist

Alternatives ?

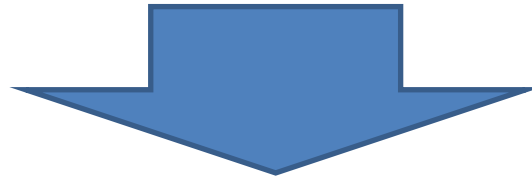


Stay within limits through new technics for production and use of energy

Restrict something in order to supply to all

Radical change of all Societies

Chosen routes call for



- CO2 capture and storage technics
- Wind and Solar
- Wave and Tidal
- Energy effeciency
- Electrical cars
- New transport modes
- New "city solutions"
-

The pressure to supply and deliver "electric energy" from renewable energy resources is strong !!



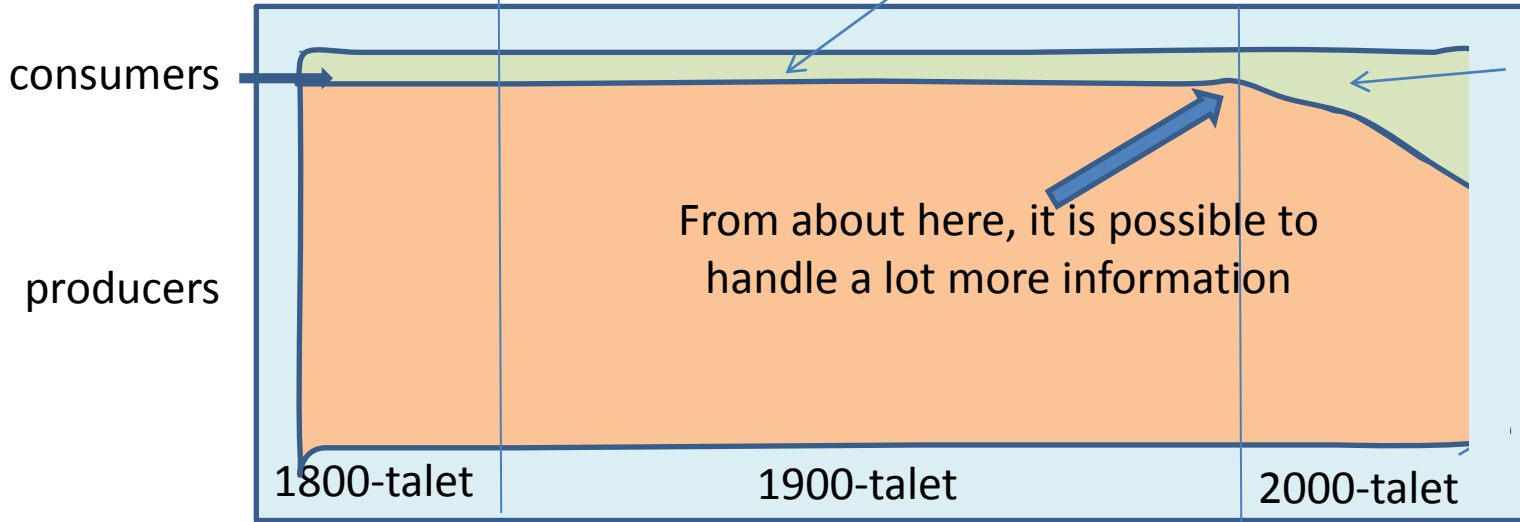
But safe and stable electricity nets are key for the transport of electric energy

The technological challenge

System control is vital

Some possibilities to disconnect in case of emergency

More integrated participation possible thanks to IT-development



Frequency and voltage meter

telephone

1st generationen computer support

2nd generationen computer support

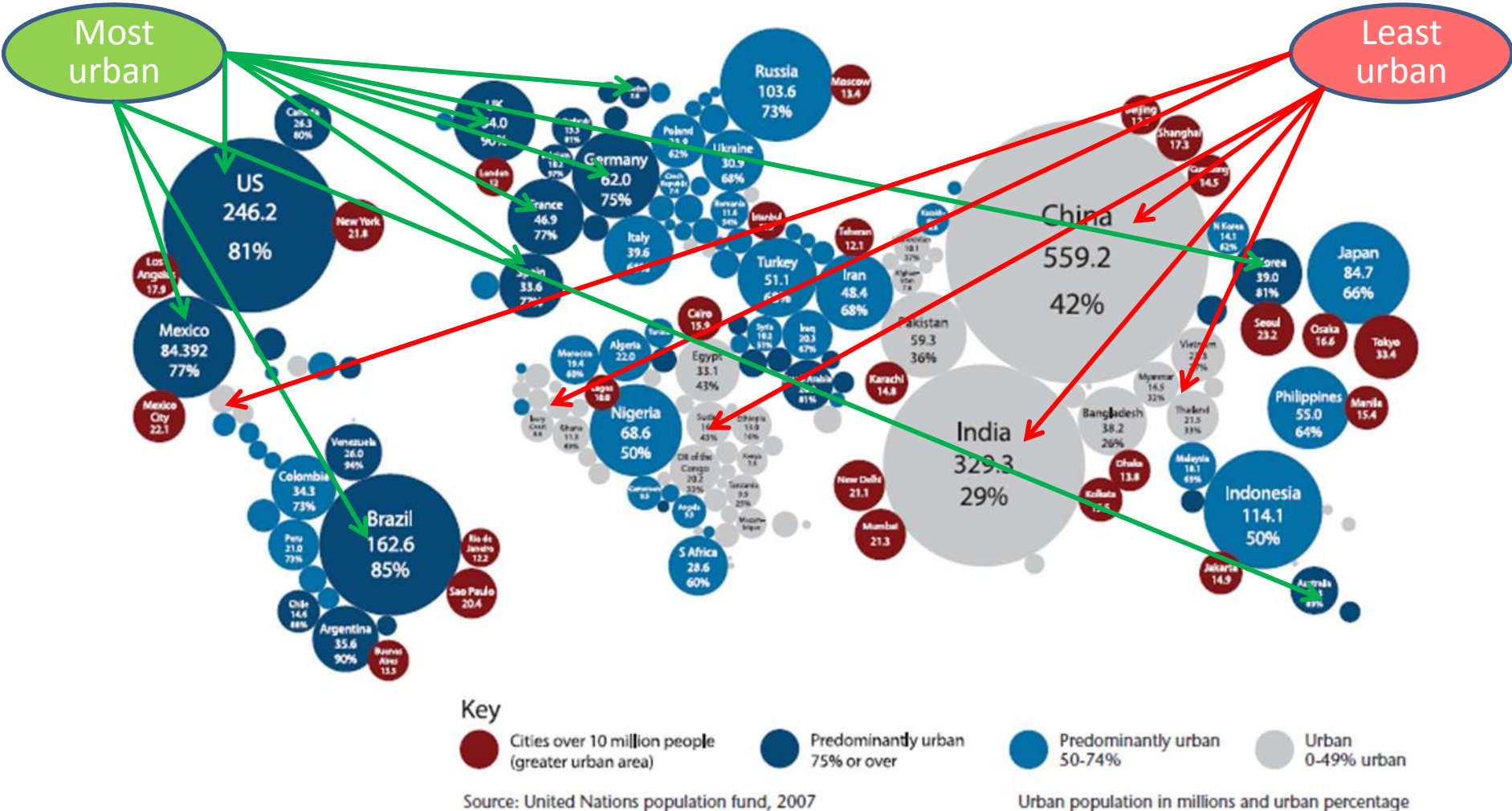
1st generation computerised system support

1nd generation computerised system support

WHAT TRENDS DRIVE SMART-GRID? EXAMPLE: PREFERENCES OF SOCIETY

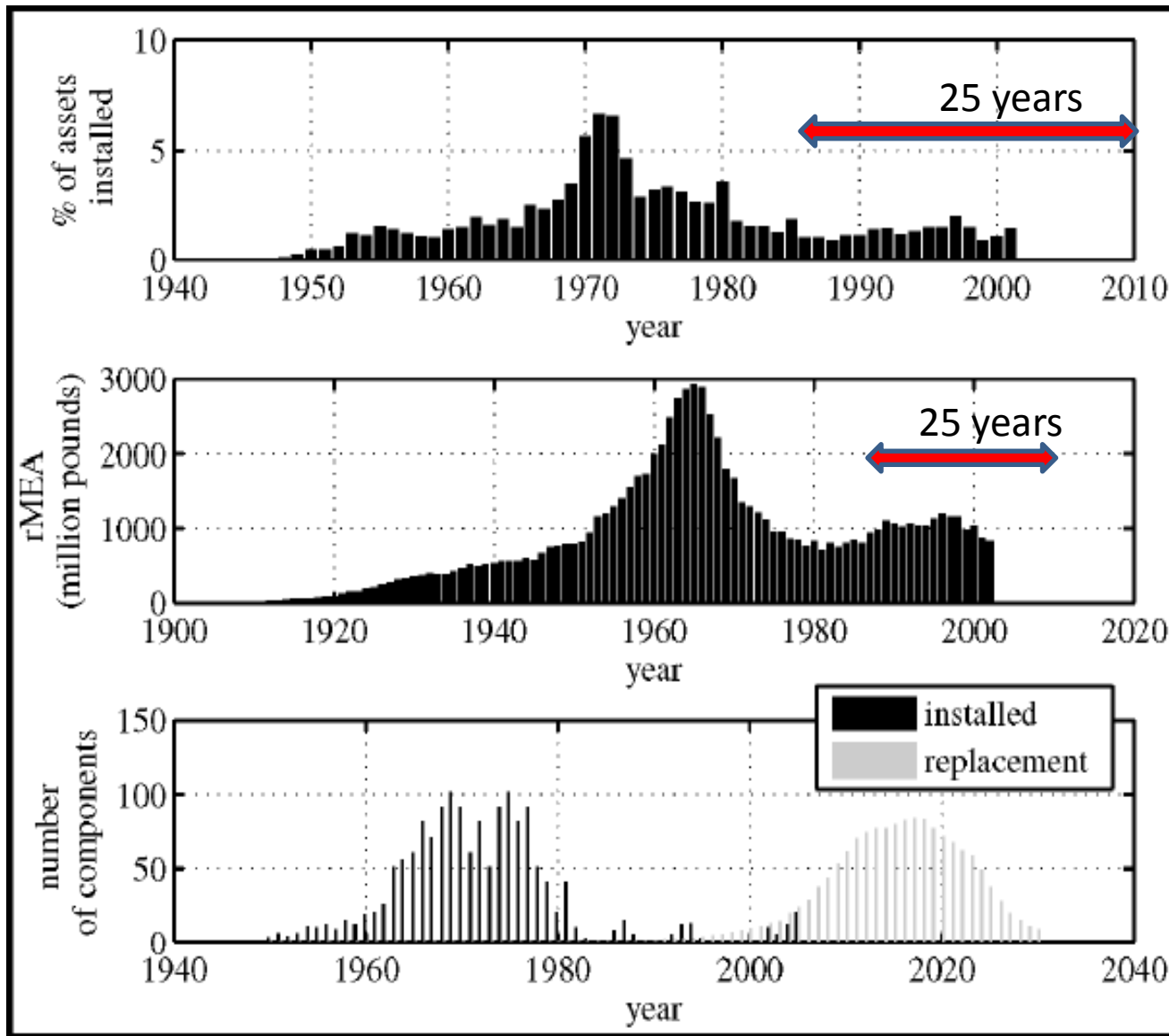
= approximate 50% of world population.

Today's urban population: 3,307,905,000



Source: UN and WBCSD

WHAT TRENDS DRIVE SMART-GRID? EXAMPLE: STATUS OF TODAY'S INFRASTRUCTURE



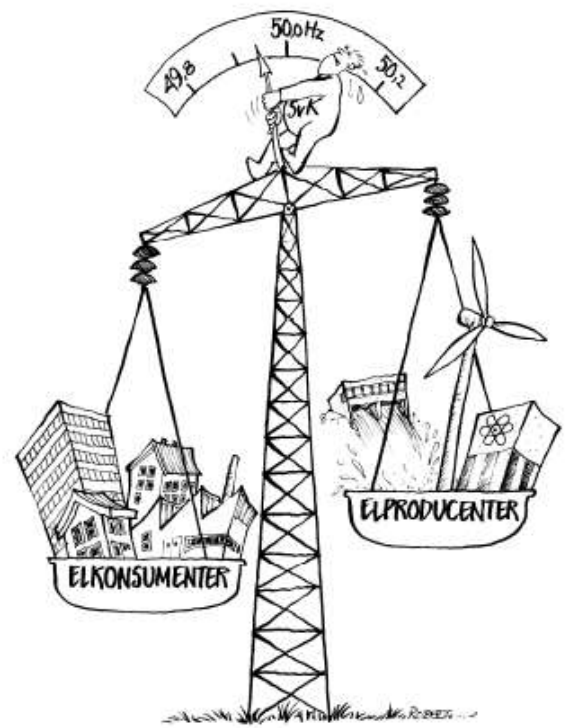
Is ageing networks an advantage or disadvantage?

That is too early to tell, but the ageing structure is certainly adding a challenge to the investment decision process.

Copyright Power Circle, research and presentation by Alatus konsult

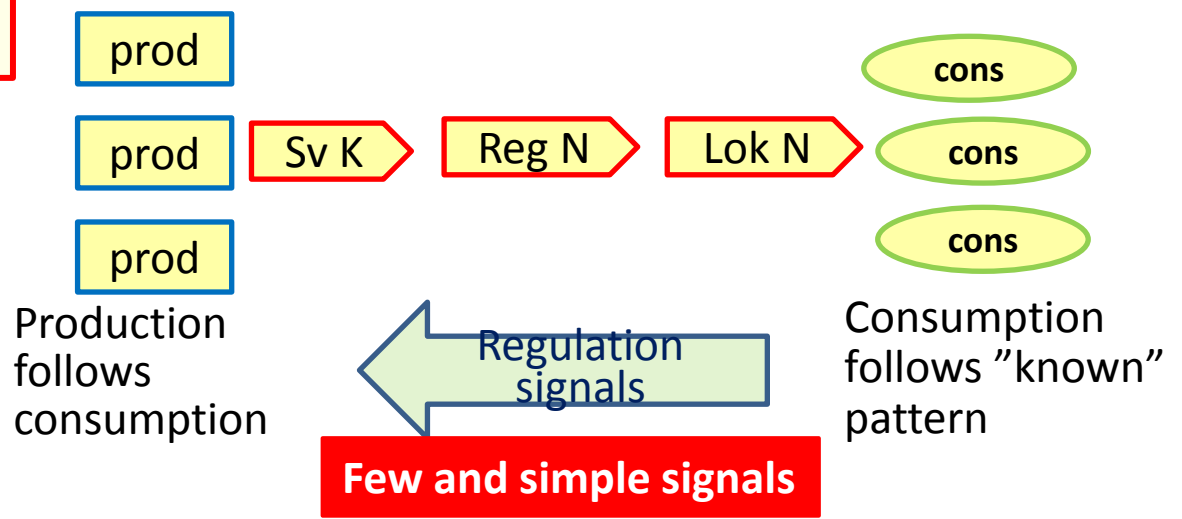
**WHAT TRENDS DRIVE SMART-GRID?
EXAMPLE:
THE NEW TECHNICAL COMPLEXITY**

The constantly ongoing balancing

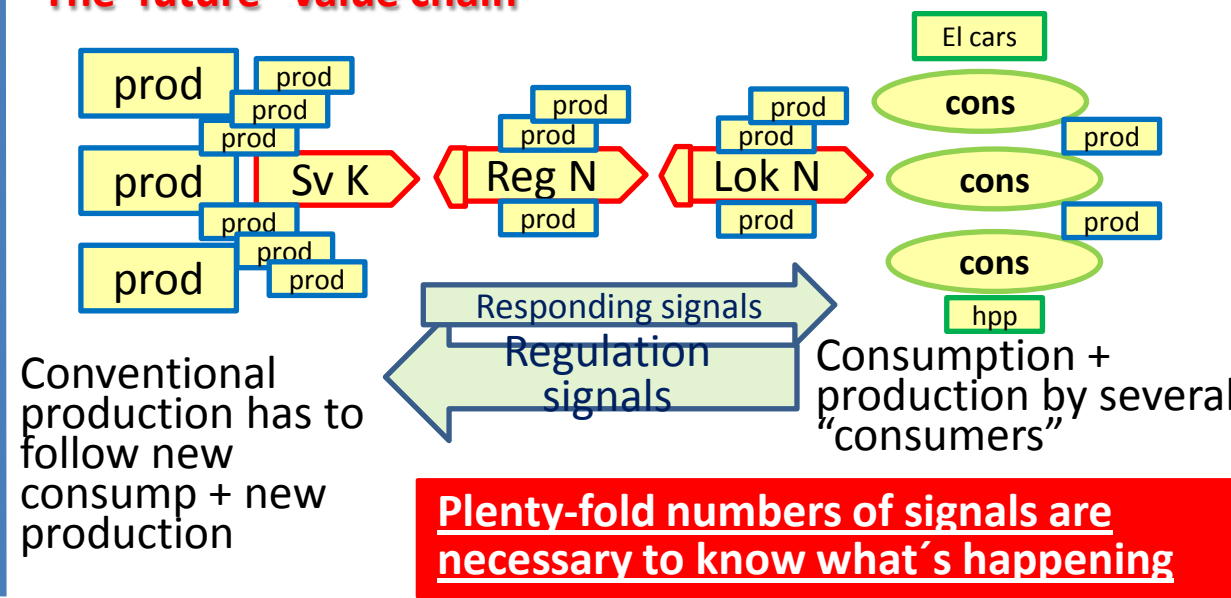


Source:SvK + Power Circle

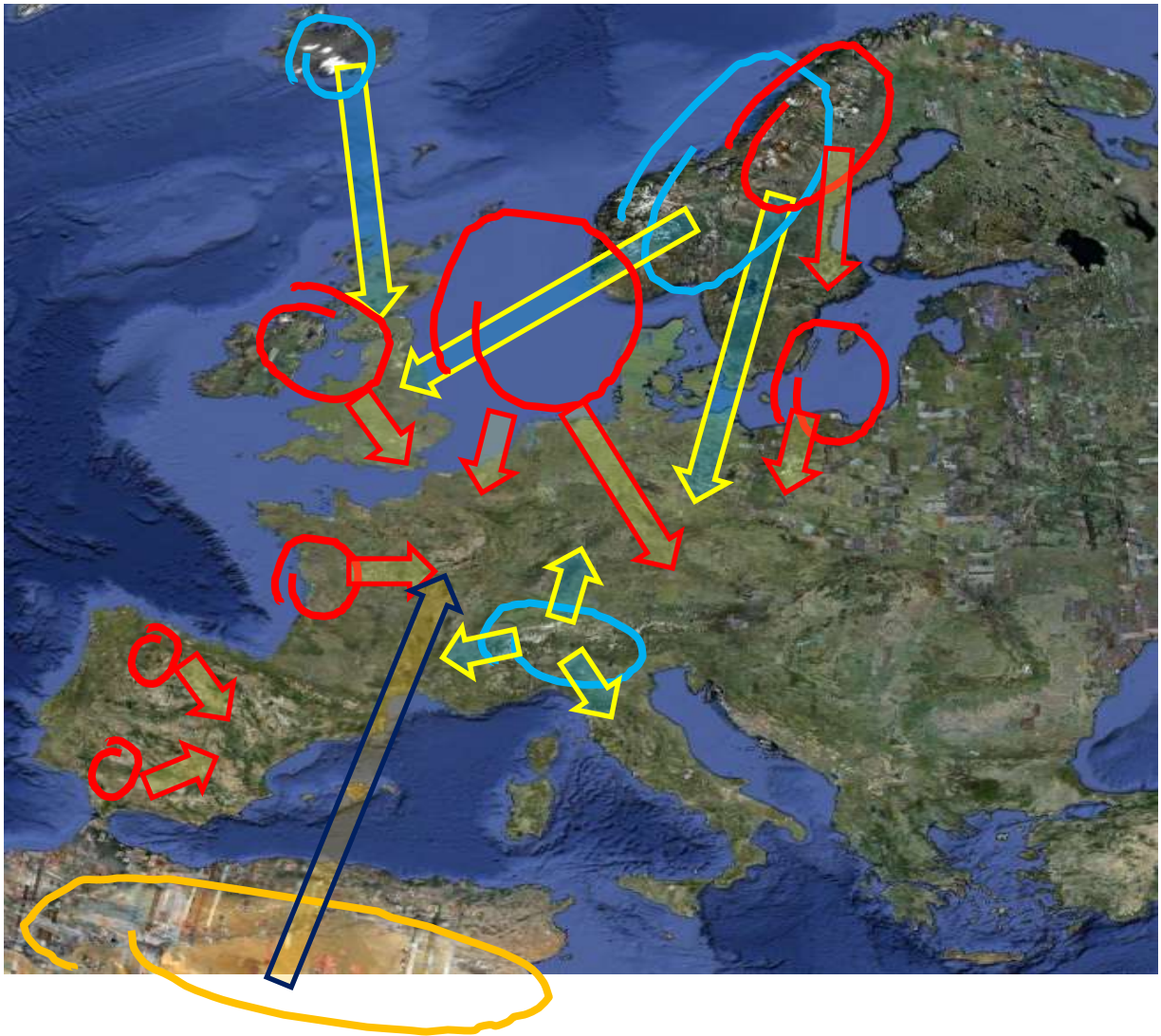
The "traditional" value chain



The "future" value chain



WHAT TRENDS DRIVE SMART-GRID? EXAMPLE: THE NEEDS OF TRANSMISSION



Wind



Hydro reservoirs

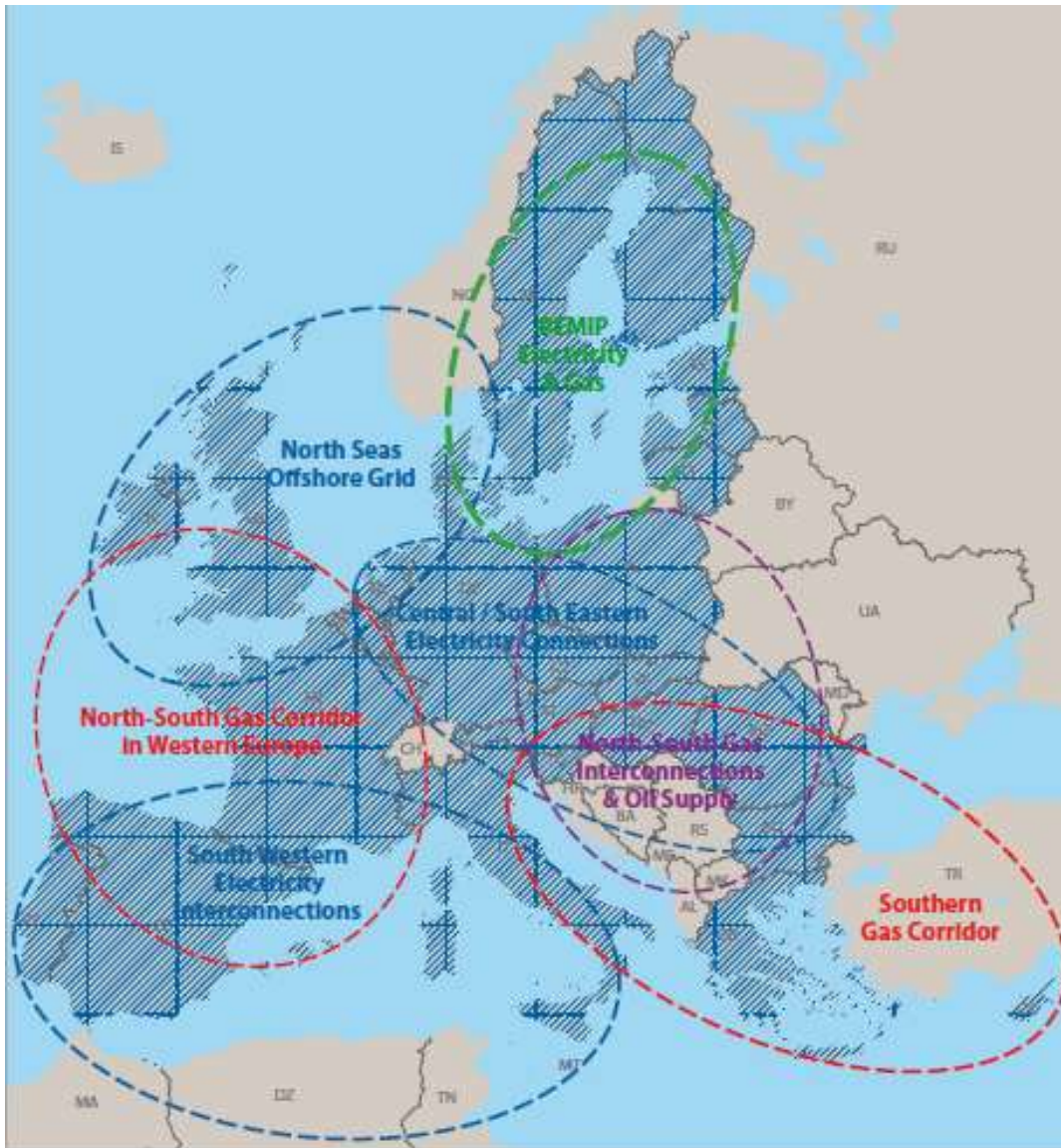


Large-scale solar



Copyright Power Circle , Research och bildbearbetning genom Alatus konsult





In Nov 2010 EU launched a vision for "an electrical highway"

It marked areas of importance and why. In these areas economical support may be granted.

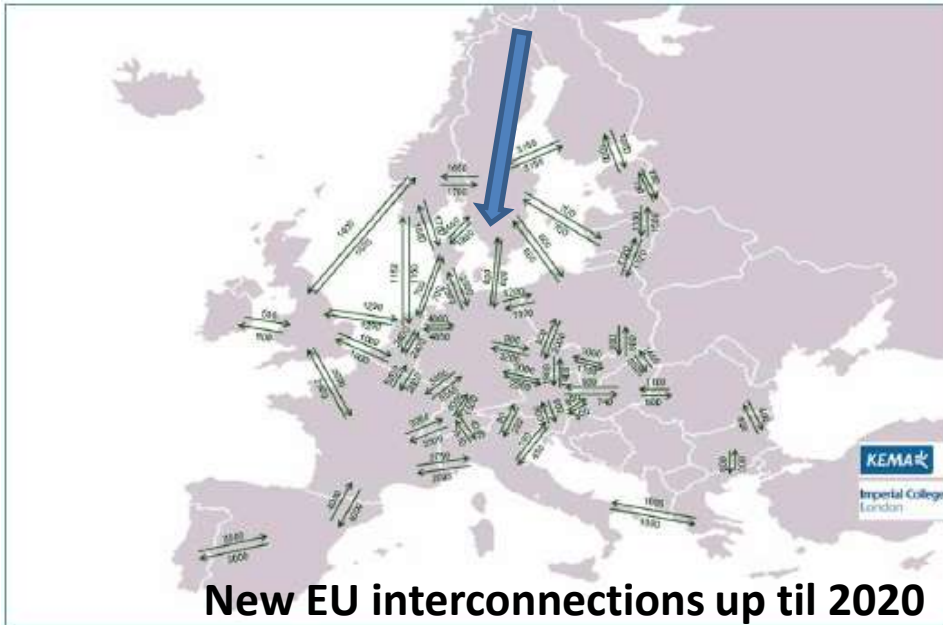
- - - Gas
- - - Electricity
- - - Electricity and gas
- - - Oil and gas
- Smart Grids for Electricity in the EU

Source : EU vision Nov 2010

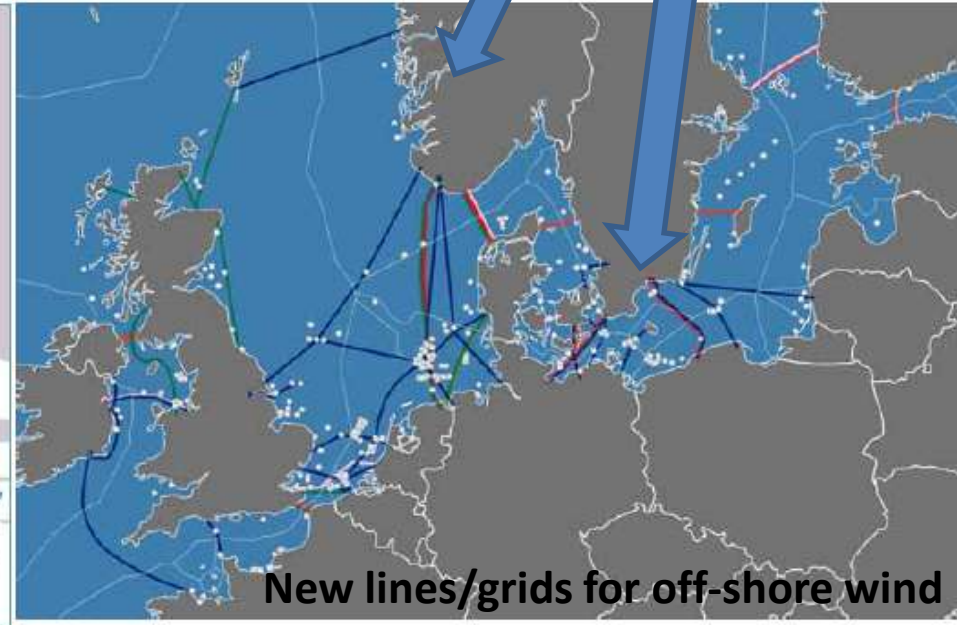
Eus infrastructure plan seem to neglect the options for Wind north of latitude 60 degrees ?

?

?



Map 6: Interconnection capacity requirements 2020 in MW (⁴⁷), PRIMES Reference scenario (source: KEMA, Imperial College London)



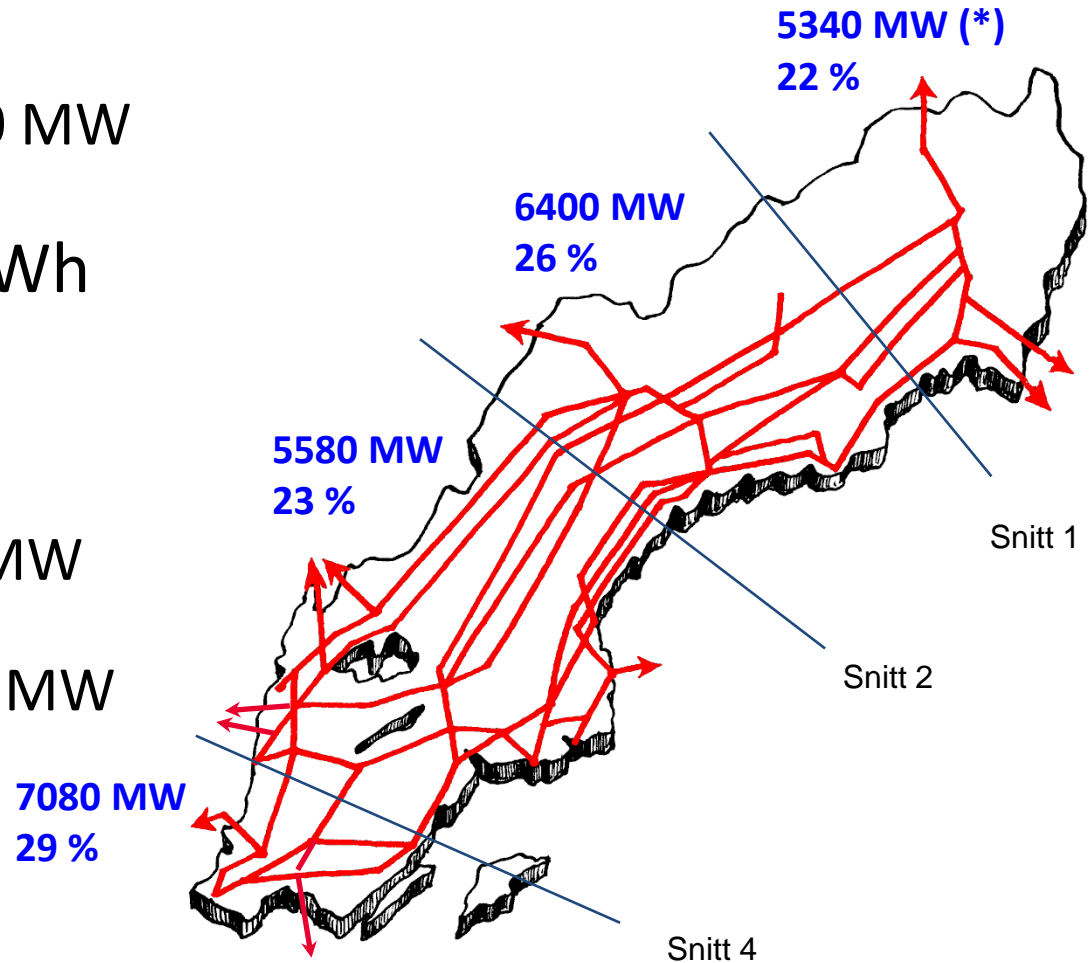
Map 7: Illustration of a possible offshore grid concept for the North Seas and the Baltic Sea («mixed approach» scenario showing existing (red), planned (green) and commissioned (pink) transmission lines as well as additional lines (blue) necessary according to OffshoreGrid calculations)

The creation of the highways need - perhaps - a new input?

Source : EU vision Nov 2010

Vindkraftplaner i Sverige

- Planeringsmål 30 TWh
 - Motsvarar 12.000 MW
- Under utveckling 60 TWh
- Installerad effekt
 - Kärnkraft 9000 MW
 - Vattenkraft 16000 MW



ett vägval ?

Den marginella utbyggnadens väg

vs

Det stärkande språngets väg



Marginell förstärkningar hjälper, men inte mer än precis och tills nya begränsningar uppträder.



The 2000 km long Xiangjiaba-Shanghai 800kV DC-link was commissioned in July 19, 2010 and carries c:a 7 000 MW. A joint work of SGCC of China and Swedish ABB people.

Why not try Swedish technique in Sweden?



Det unikt smarta elnätet

Skulle – i ett slag - elektriskt flytta Norrland ned till Tyskland.

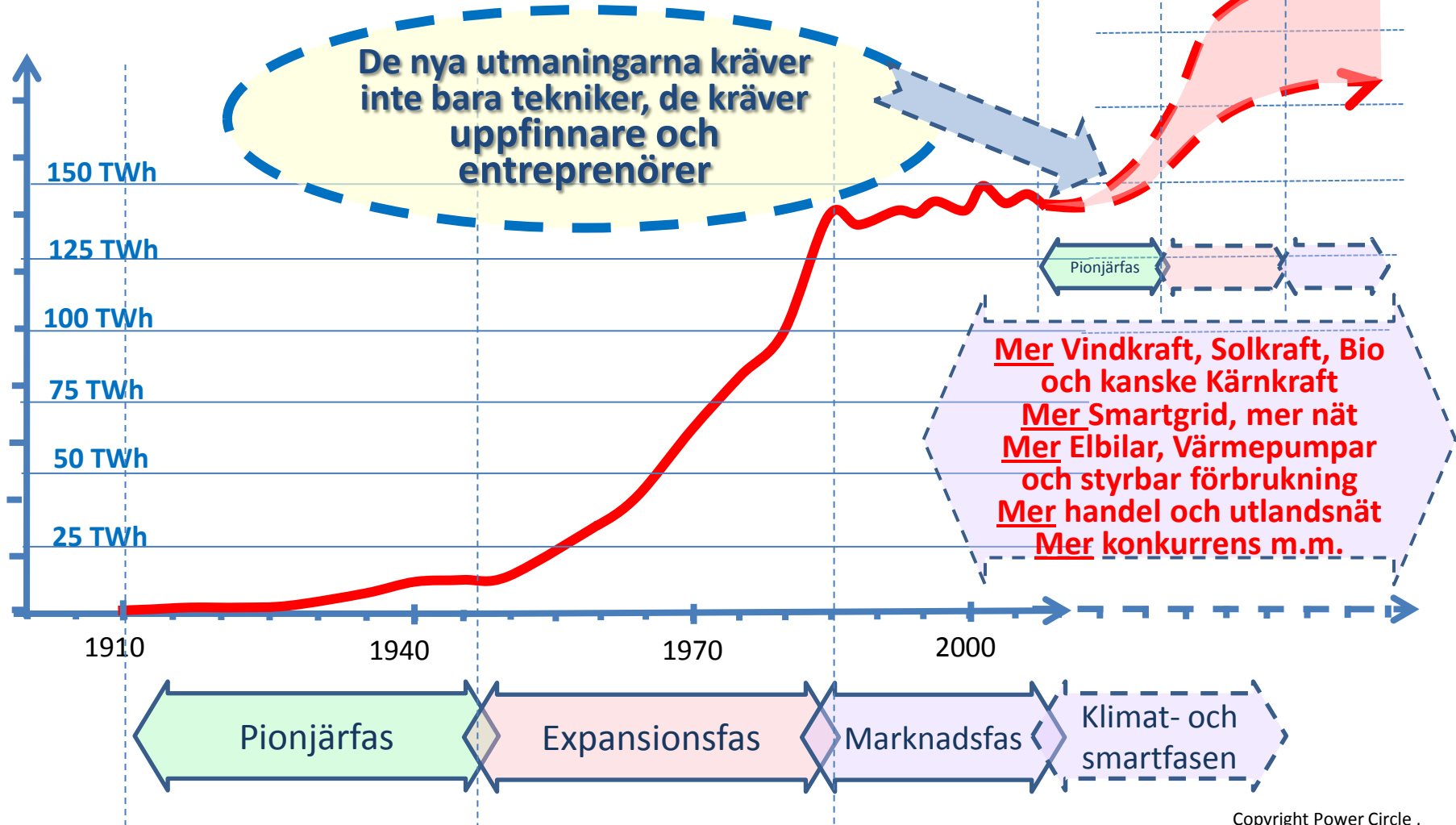
Befintliga kraftledningarna kan användas, liksom sjökabel,

och Sverige skulle ta ett synligt steg in i framtidens miljövänligt elektriska landskap



Många år av lunk-betonad utveckling i det svenska elsystemet omprövas nu

Elutveckling 1909 - 2009 och mot 2030 à 50



Copyright Power Circle ,
research och bildbearbetning genom Alatus konsult



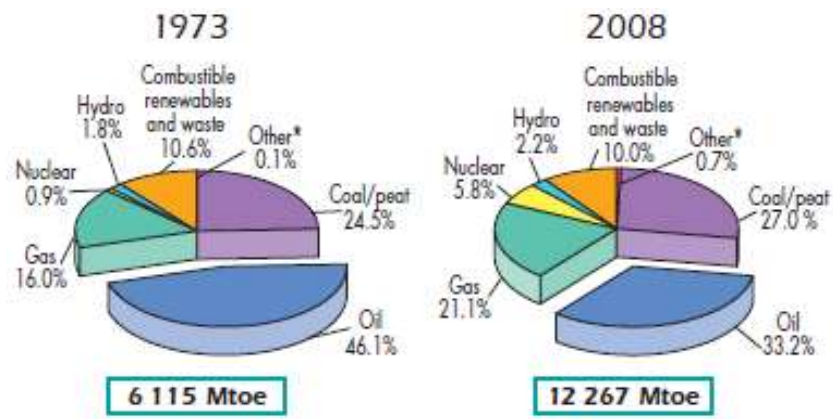
In conclusion

1. The electricity sector is a key to reduce carbon levels.
2. Smart-Grids are key to make it all work
3. Few Smart-Grid solutions may be possible to copy as they generally speaking depend on “local conditions” but ideas may be exported

Electricity is set to become the preferred energy carrier and it will deliver

Where are we and what to expect of future?

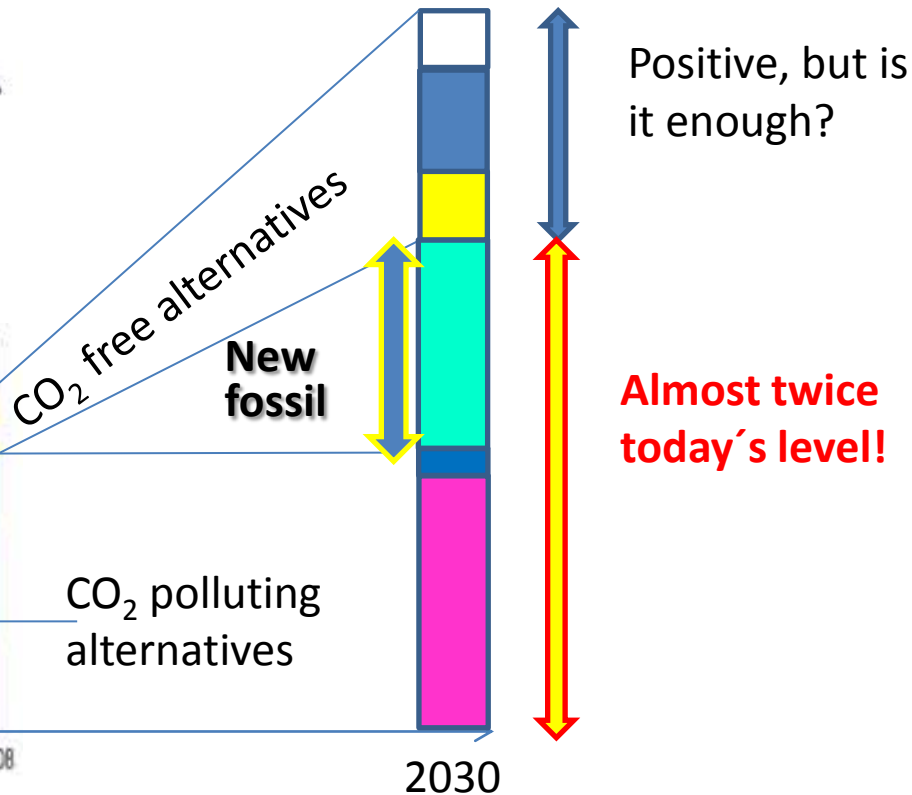
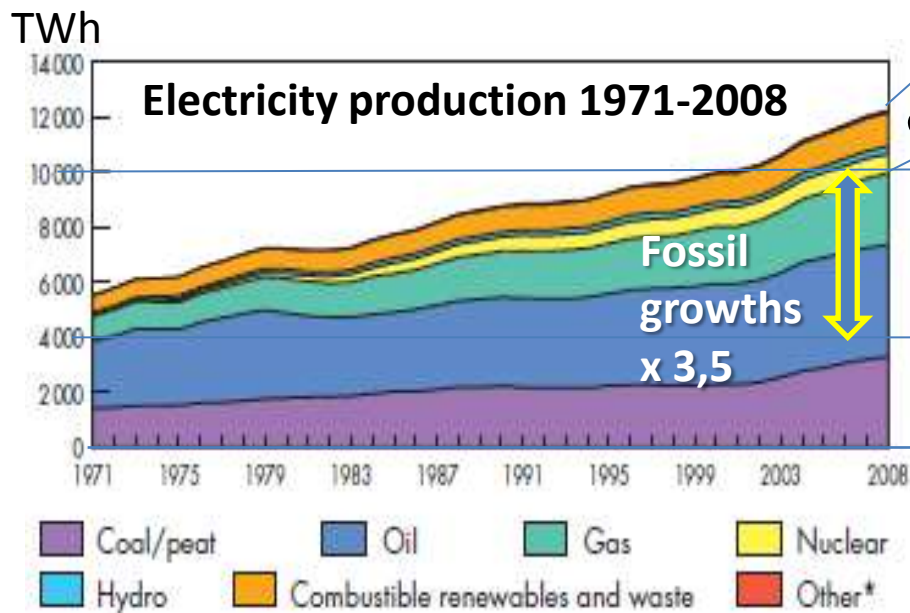
The changes of World electricity supply during 30 years and 20 future years



Talking TWh

Sweden 82 TWh
Dvs 13,0 o/oo

~ 140 TWh
6,9 o/oo



Source: IEA World Outlook

Nätutvecklingsplan SE / NO

