

**Harry Frank**  
**Professor**  
**KVA**



***El – till vad och hur  
mycket***



**Fagersta**  
**2 april 2009**

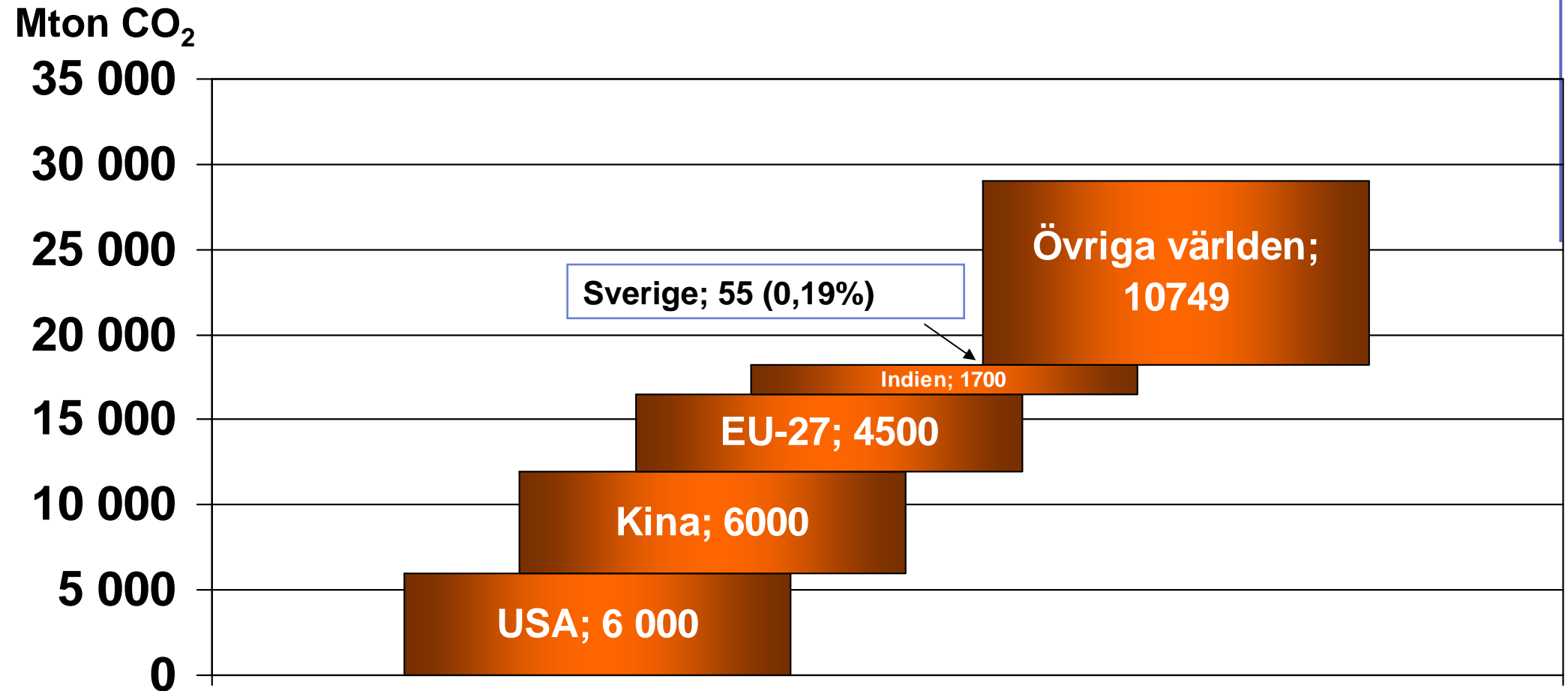
# Vem är Harry Frank

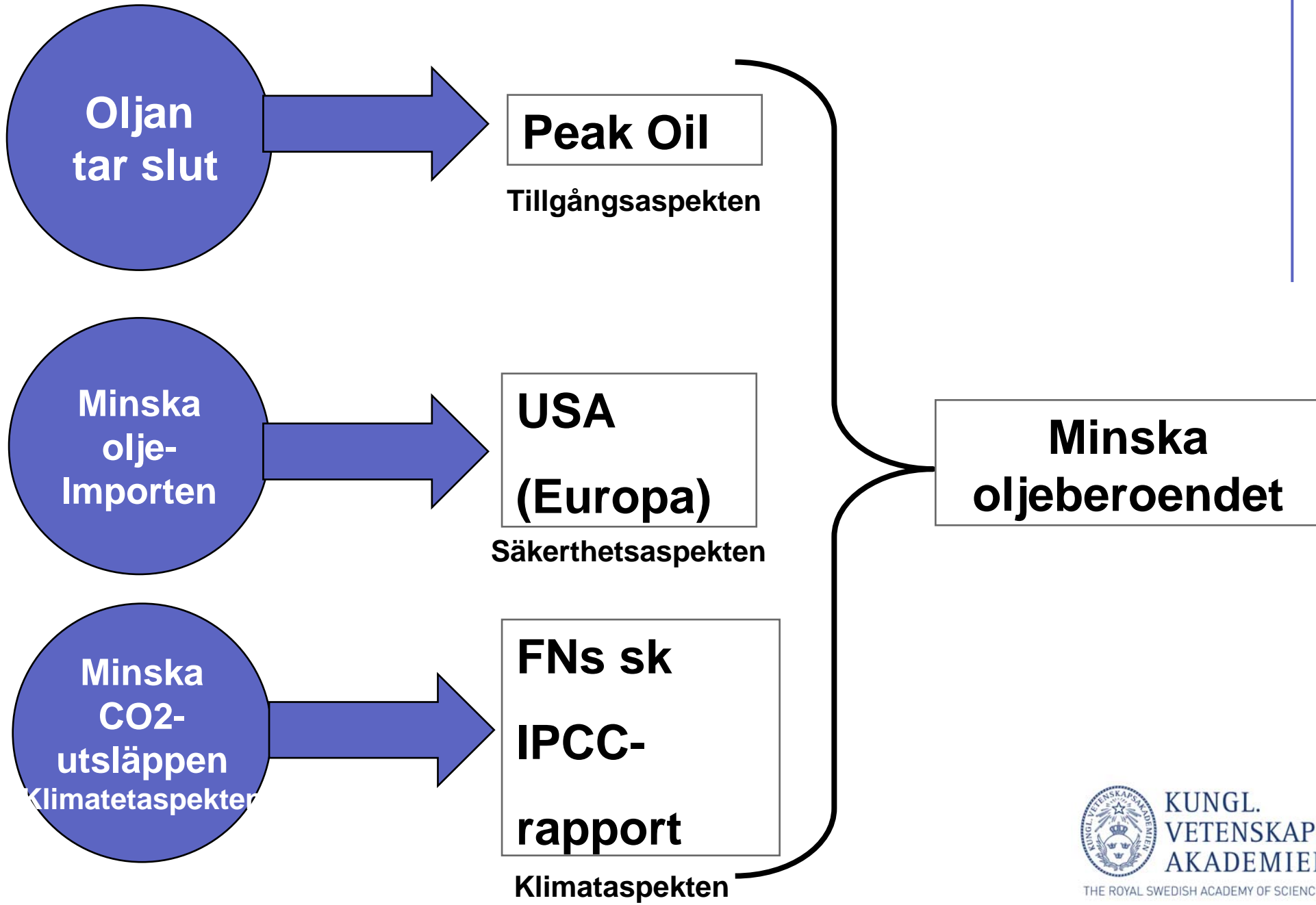
- **Militärson (Boden)**
- **Chalmerist (Göteborg)**
- **Utvecklingsingenjör ASEA (1969-1979)**
- **Byggt upp en division till 60% marknadsandel (1980-90)**
- **Flyttat en verksamhet från Stockholm till Ludvika (1990 – 1994)**
- **Ansvar ABB Corporate Research (1994- 2003)**
- **Ansvar affärsutveckling inom ABB SE (2003 - 2008 )**
- **Energiutskottet Kungl. Vetenskapsakademien**
  
- **Polhemspriset (1990)**
- **IVAs Guldmedalj (1991)**
- **Ledamot av Kungl. Vetenskapsakademien (KVA) Ordf Tekniska klassen**
- **Ledamot av Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) Ordf avd Elektroteknik**
- **Ledamot av Västmanlandsakademien**
- **Hedersdoktor Chalmers 2001**
- **Professor Innovationsteknik Mälardalens Högskola**

# Energifrågeställningar

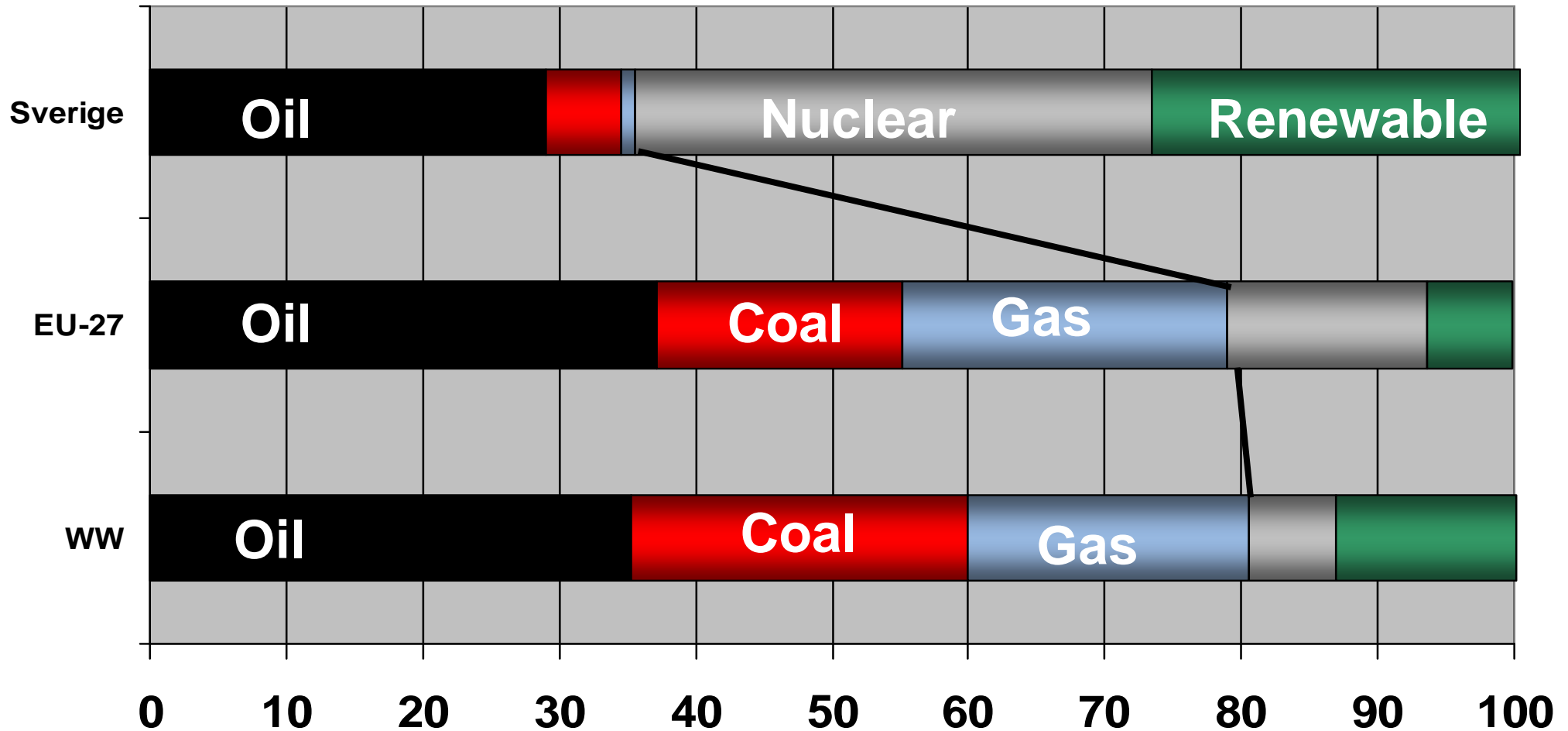
- **Oljan tar slut**
- **Växthuseffekten**
- **Fossila bränslen**
- **Förnybar energi**
- **Biobränsle**
- **Kärnkraft**
- **Etanol/Metanol**

# Växthusgasutsläpp från fossila bränslen 29 000 Mton CO<sub>2</sub>





# Primärenergitillförsel



**”Vi måste minska  
elberoendet genom  
att satsa på  
vindkraft”**

**”Förr gick vi från  
ånga till el.**

**Nu skall vi gå från  
el till smart energi”**

**Elektriciteten (elen) har kommit på  
dagordningen igen tack vare  
klimatfrågan, växthuseffekten eller  
fokusering på koldioxidutsläppen**

**Men tyvärr bara som ett exempel att  
spara dvs**

- släcka lamporna,**
- använda lågenergilampor**
- minska standby-effekten.**

**Förvånansvärt liten tid ägnas åt  
hur elen användes och framför allt  
vilken nytta elen gör.**

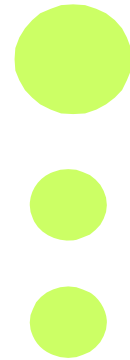
**Elen har förmågan att ge  
hög verkningsgrad vid  
rätt användning**

**Elen går att produceras  
koldioxidfri dvs  
klimatvänligt.**

# Tänk så fel man kan ha...

“Elektricitet är en okänd kraft, som knappast kommer att få någon praktisk betydelse”

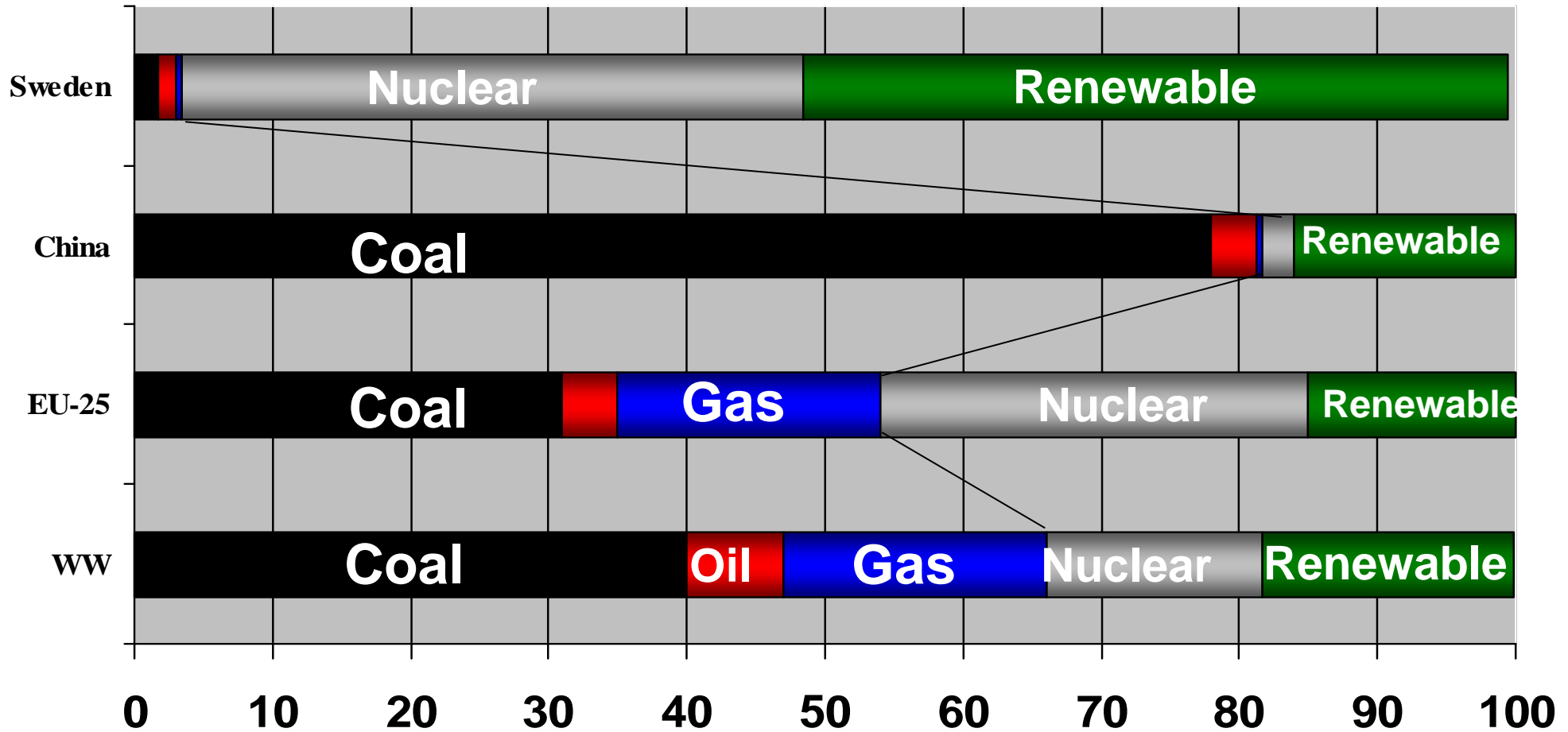
I fysikbok från 1800-talet



KUNGL.  
VETENSKAPS-  
AKADEMIEN

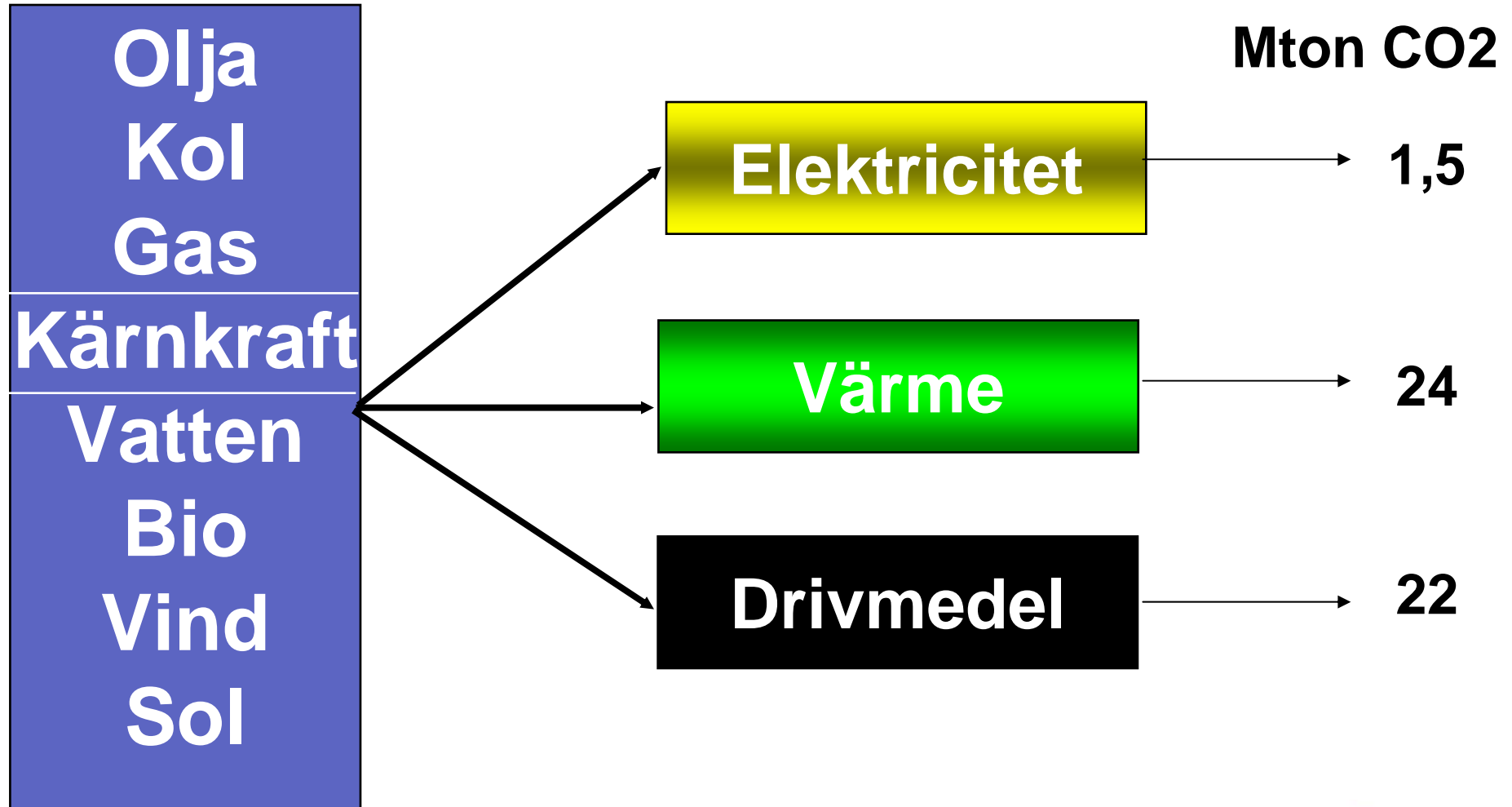
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

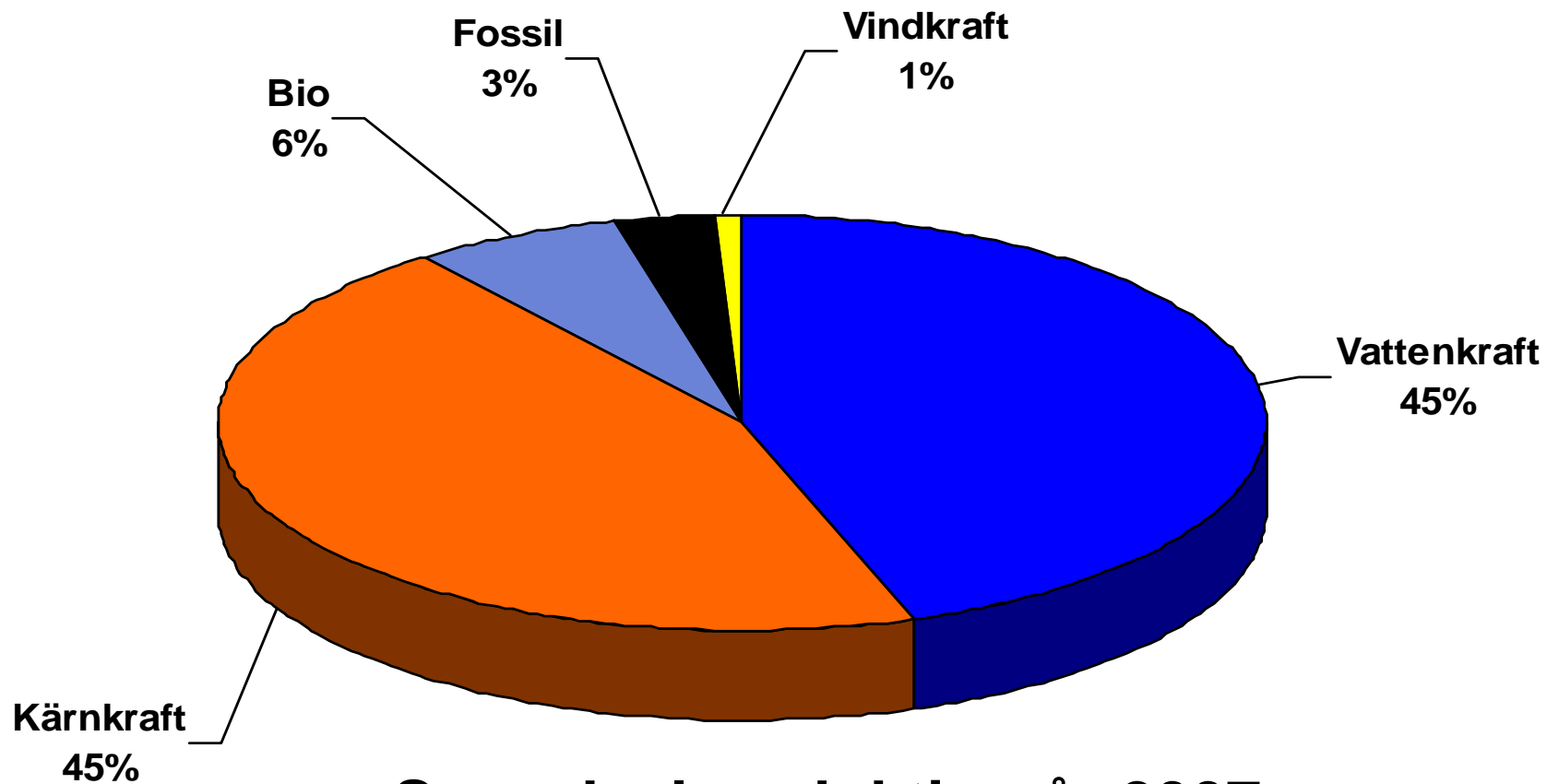
# Production of electricity



# Primärenergi

# Energibärare





## Svensk elproduktion år 2007

145 TWh

Källa: Energimyndigheten

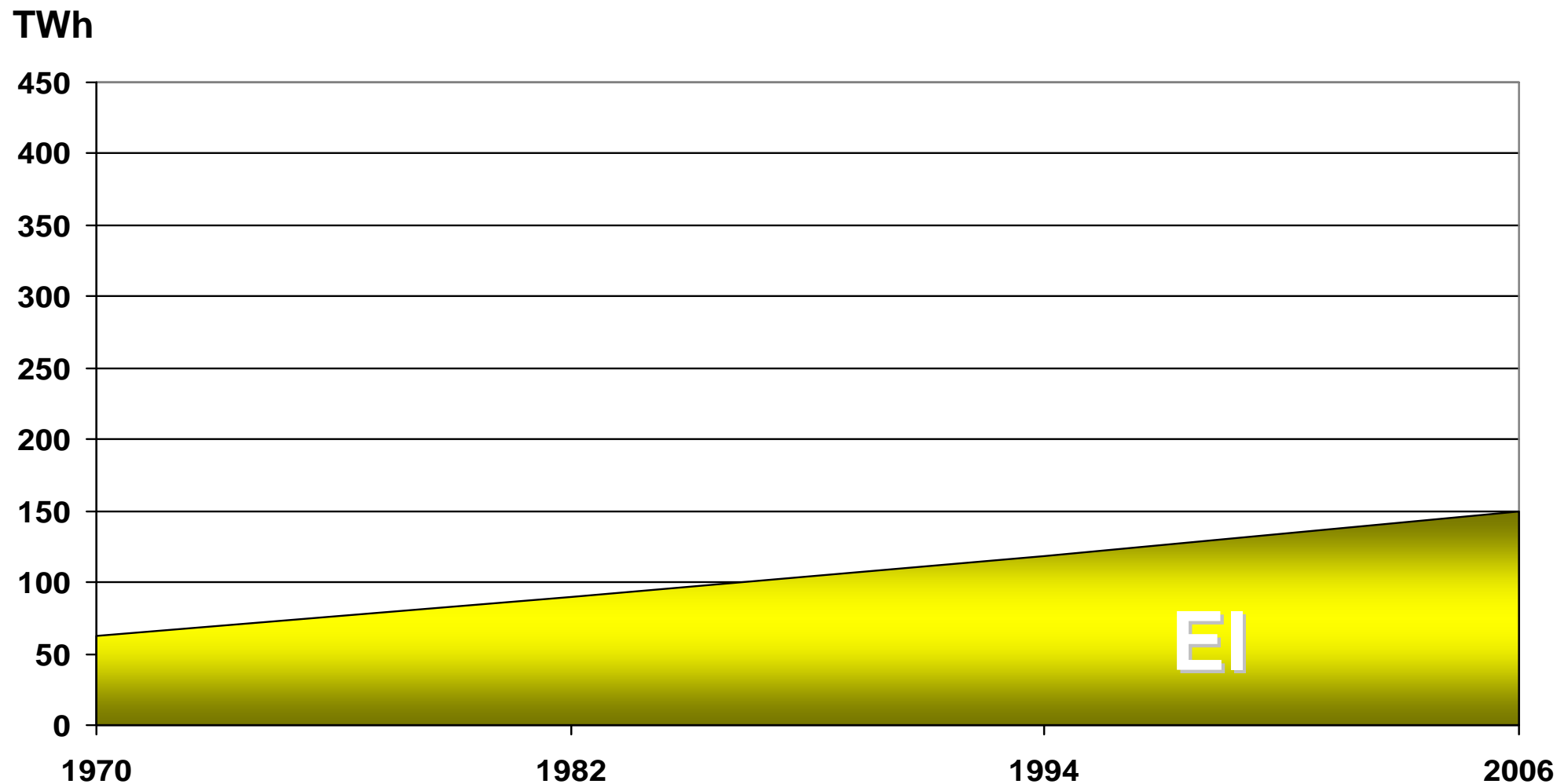
# EL 97

# i ledningarna

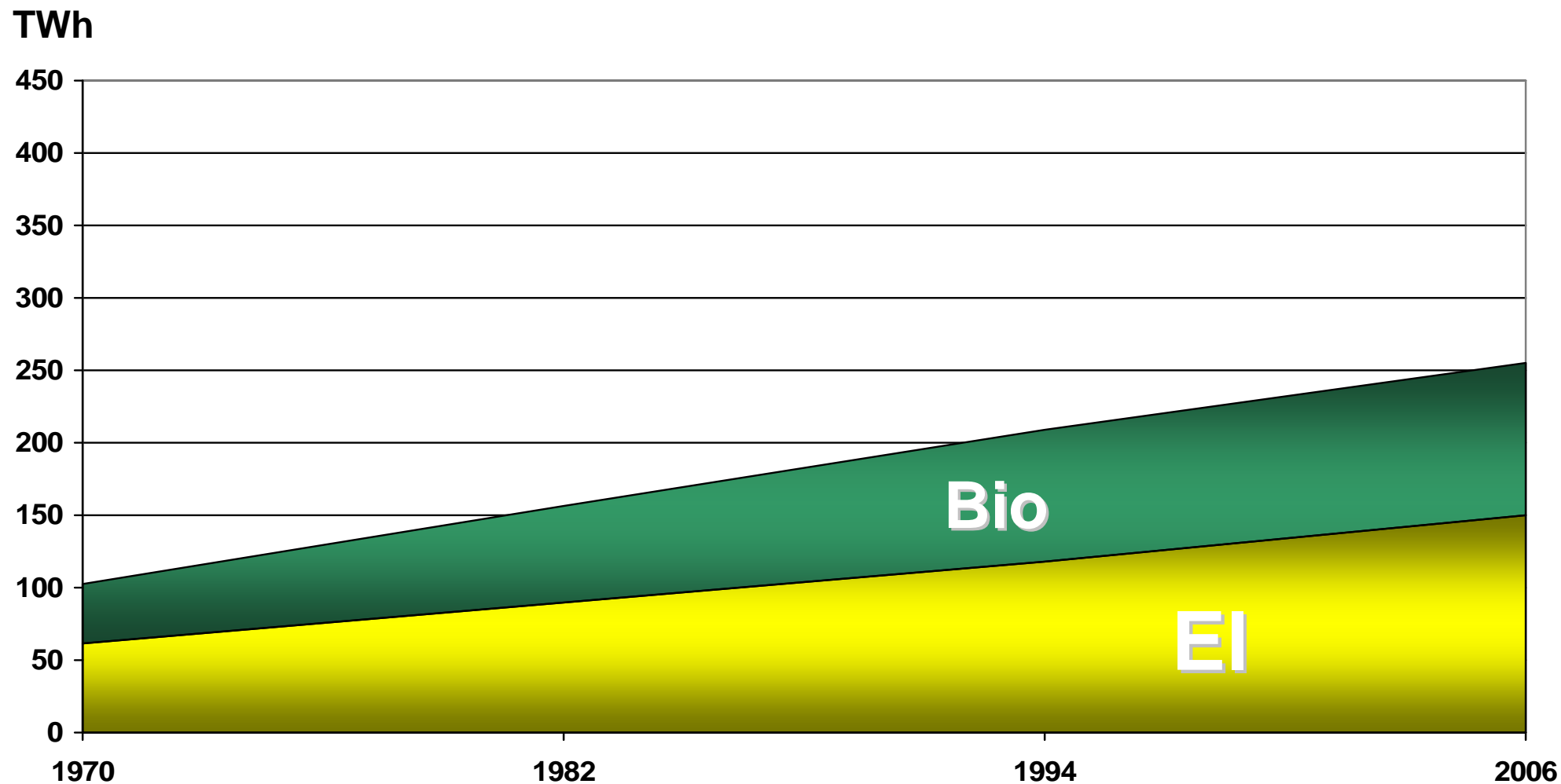
# Visste du att:

**Ebens andel av Sveriges totala energianvändning har ökat från 20 % 1970 till 35 % 2006 !!!**

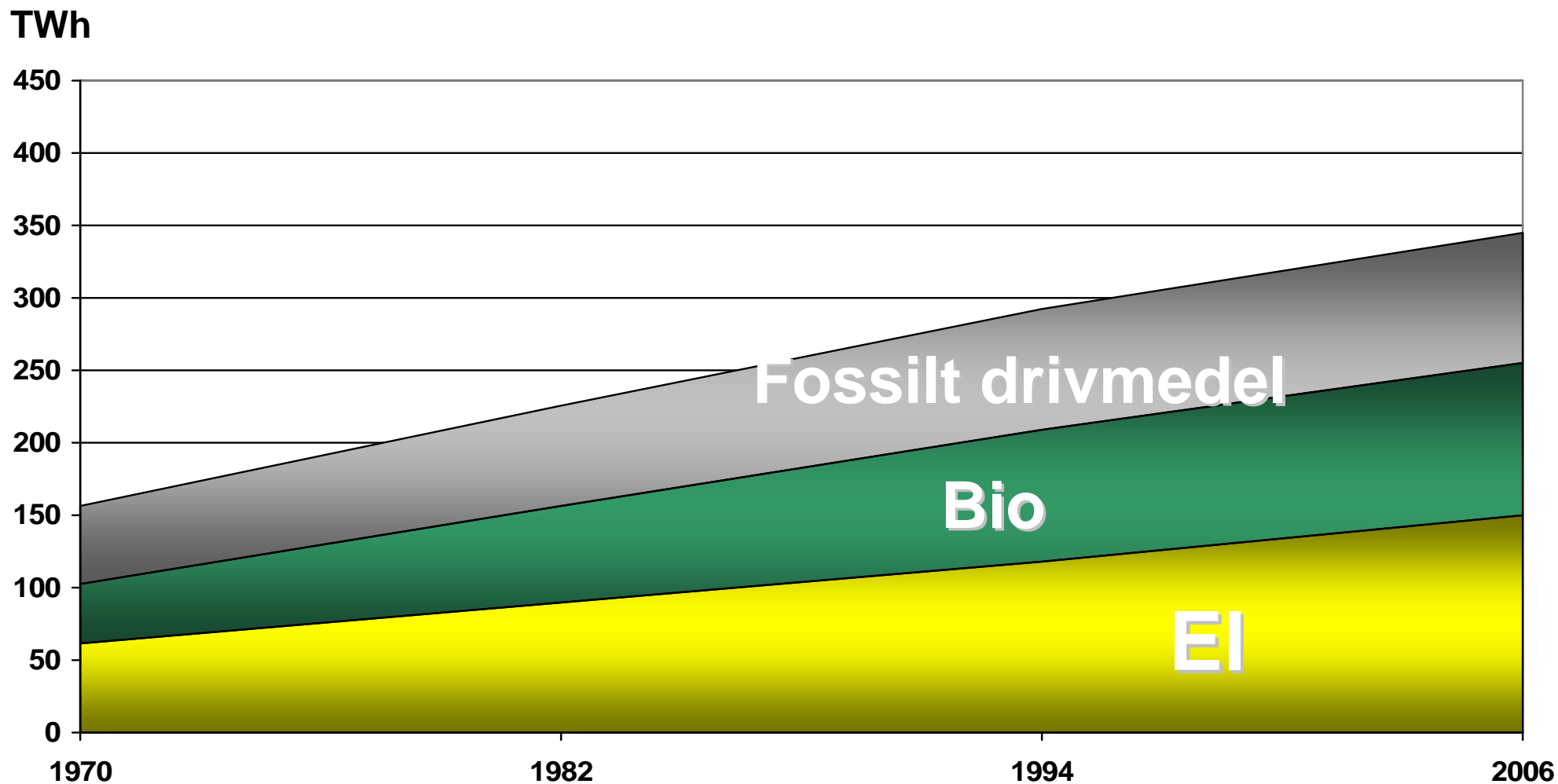
# Sveriges totala energianvändning 1970 - 2006



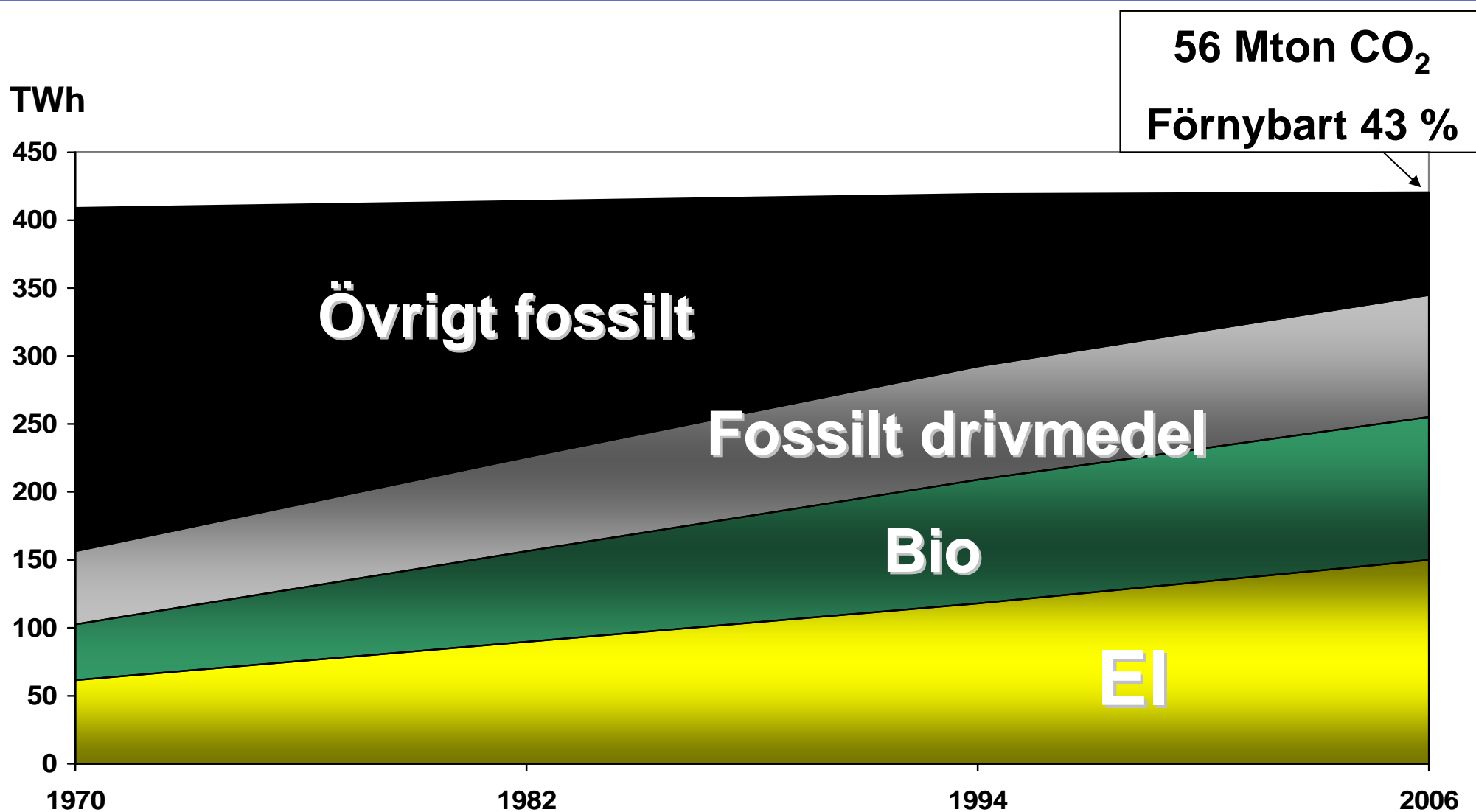
# Sveriges totala energianvändning 1970 - 2006



# Sveriges totala energianvändning 1970 - 2006



# Sveriges totala energianvändning 1970 - 2006

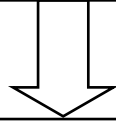


# Visste du att:

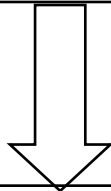
**Sveriges totala energianvändning  
har endast ökat med 3 % sedan  
1970 !!!!!**

# Energieeffektivisering

**Energieffektivisering**



**Verkningsgrad**



**Utfört "arbete"  
Tillförd energi**

**Besparing**

# **Elbesparing- Liten påverkan på utsläppen men frigör el**

# Elbesparing

## Spara el:

- **Släcka onödig belysning**
- **Stänga pumpar/fläktar som går i onödan**
- **Slå av Stand-by-apparater (datorer etc)**

**Potential >0,5 TWh**

# El spar el- Liten påverkan på utsläppen men frigör el

# Energieffektivisering ur ett el-el-perspektiv

## El spar el:

- **Varvtalsreglerade motorer till fläktar/pumpar etc**
- **Lågenergi/LED-lampor**
- **Lägre belastningsförluster (transformatorer, motorer etc)**
- **Lägre överföringsförluster**
- **Direktel istället för tryckluft**

**Potential 5 - 8 TWh**

# El spar energi- Stor påverkan på utsläppen

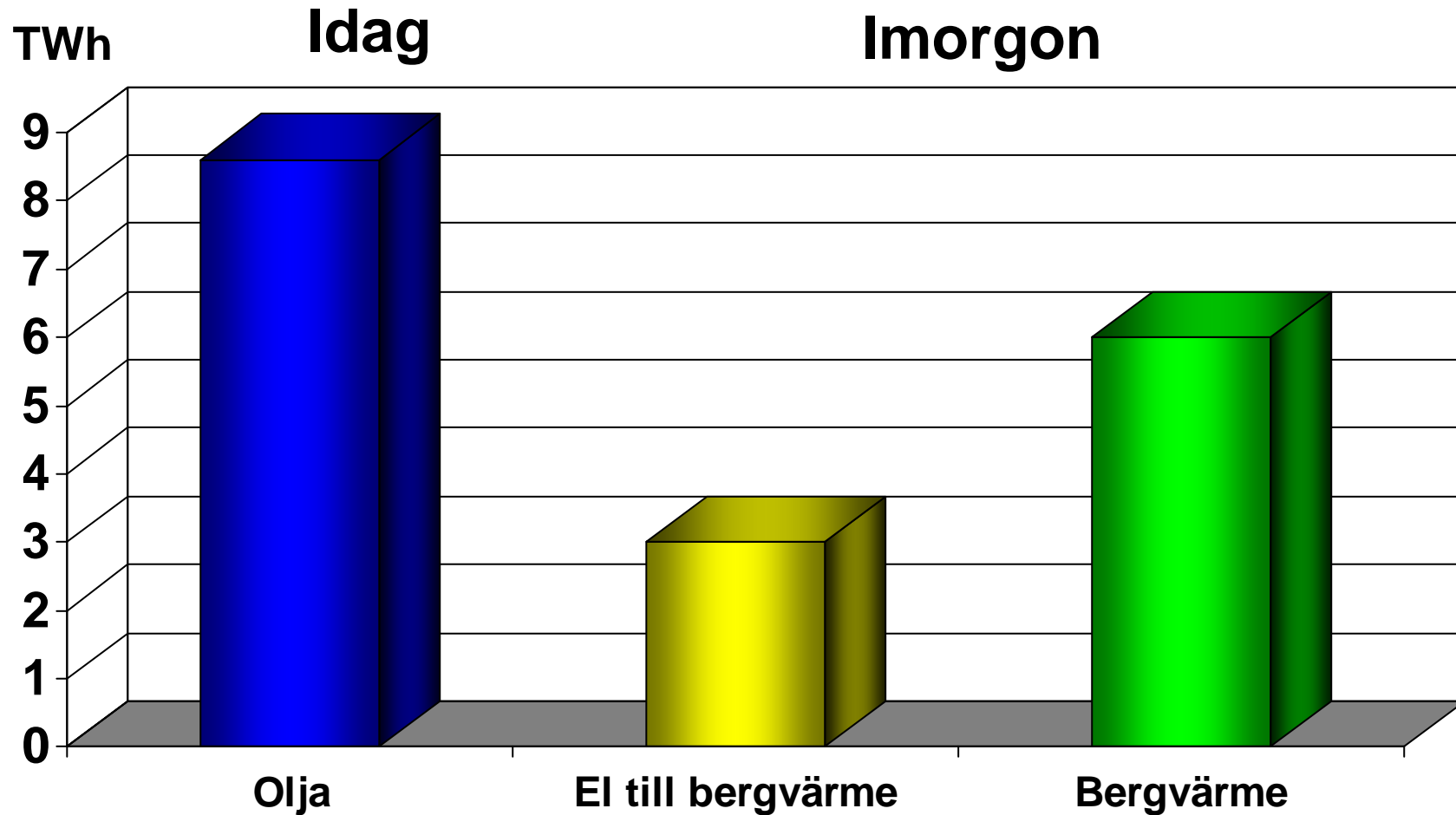
# Energieffektivisering ur ett el-energi-perspektiv

## El spar energi:

- **Elvärmepumpar istället för olja**
- **El-plug-in-hybridbilar istället för bensin/diesel**

**Elökning 10 – 20 TWh Oljebesparing 40 – 60 TWh**

# Uppvärmning bostäder-lokaler



Ökar den svenska  
statistiken för förnybar  
energi



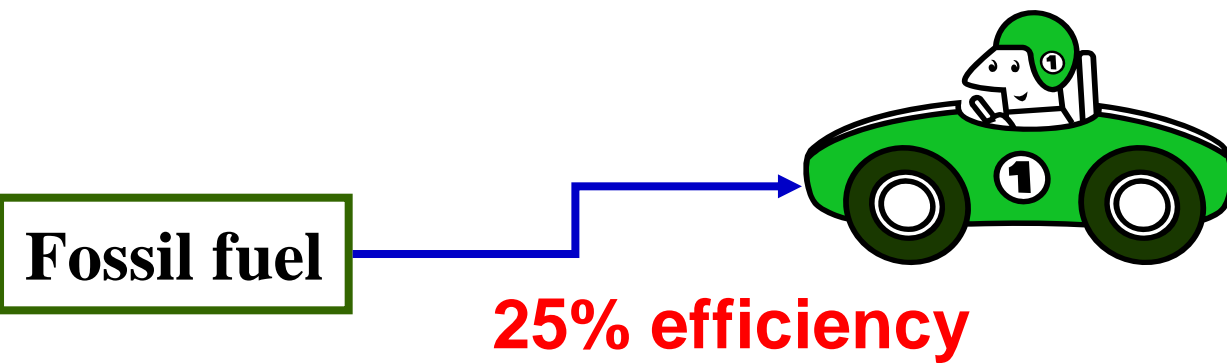
KUNGL.  
VETENSKAPS-  
AKADEMIEN

THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

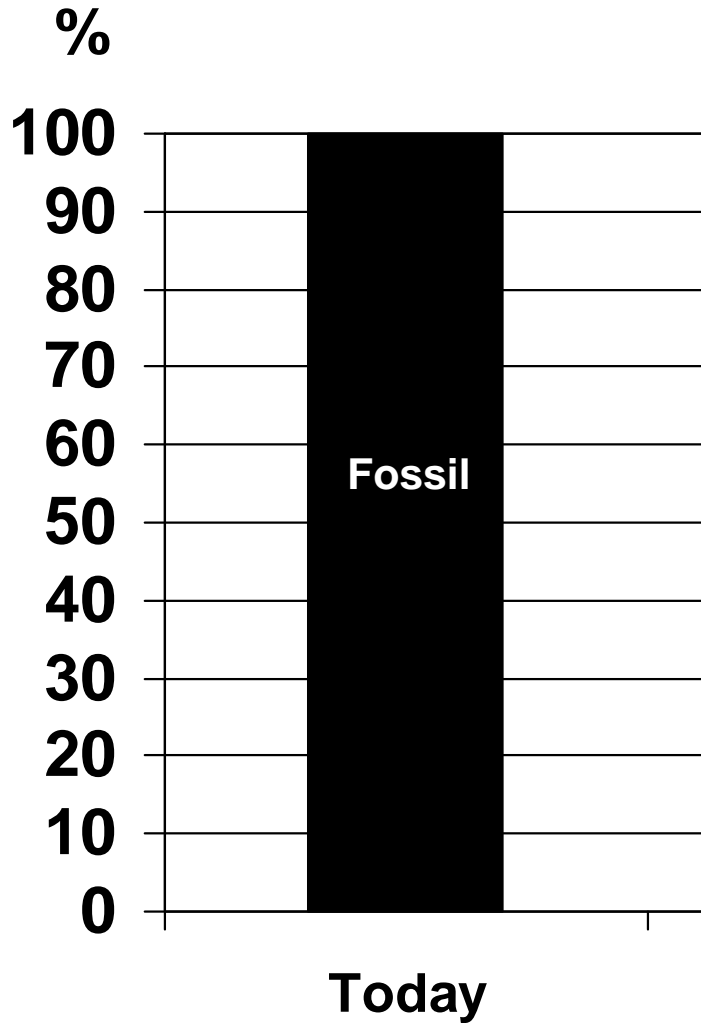
# Transport



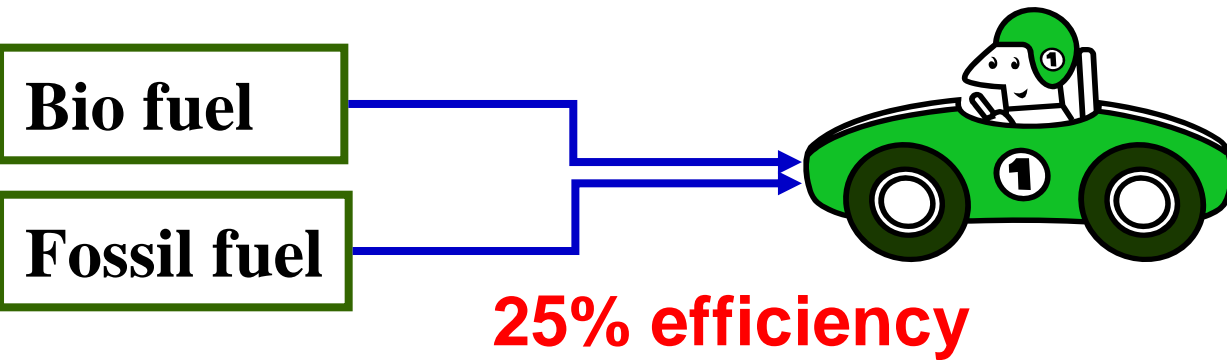
# Transport automobile sector



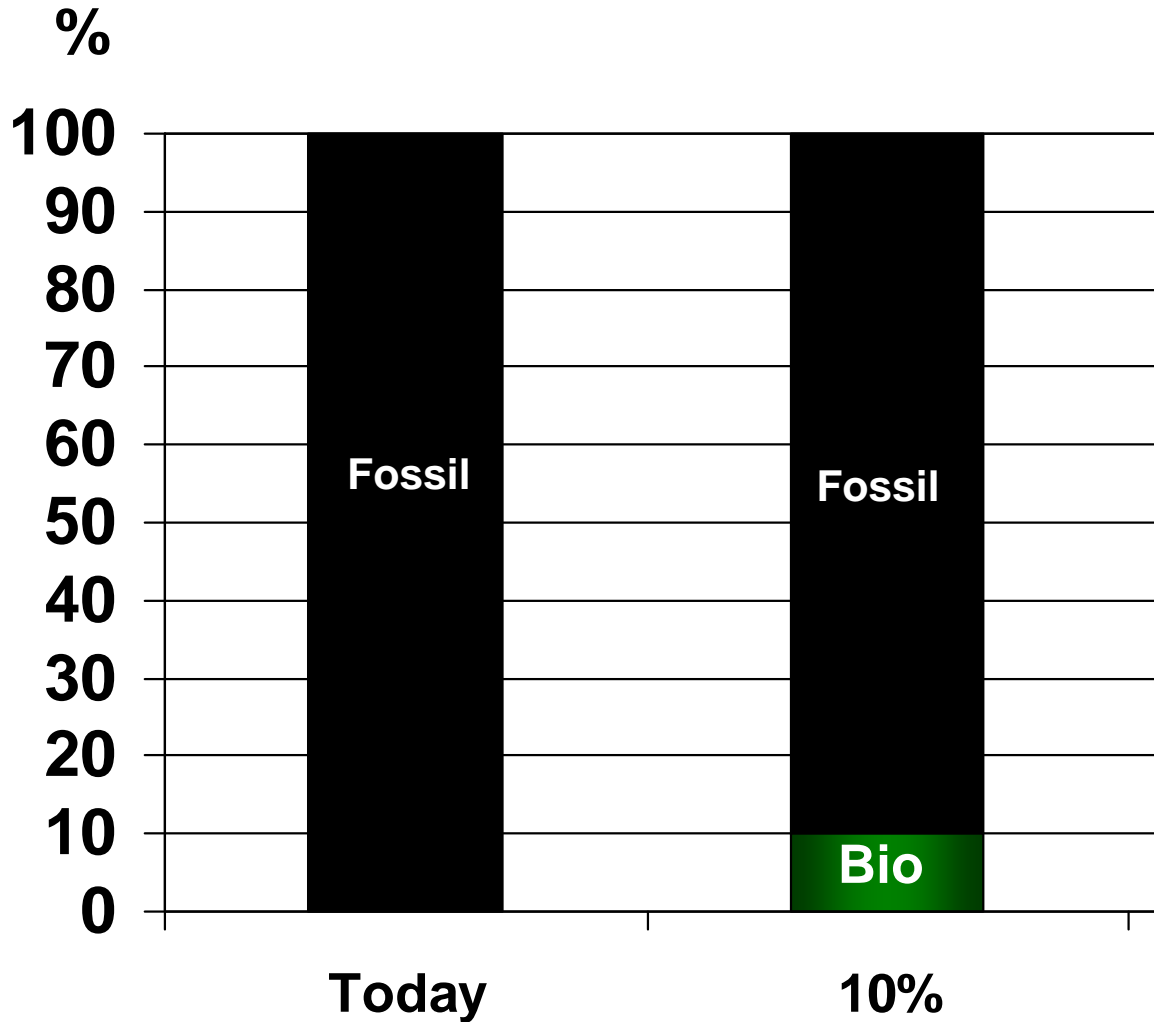
# Transport automobile sector



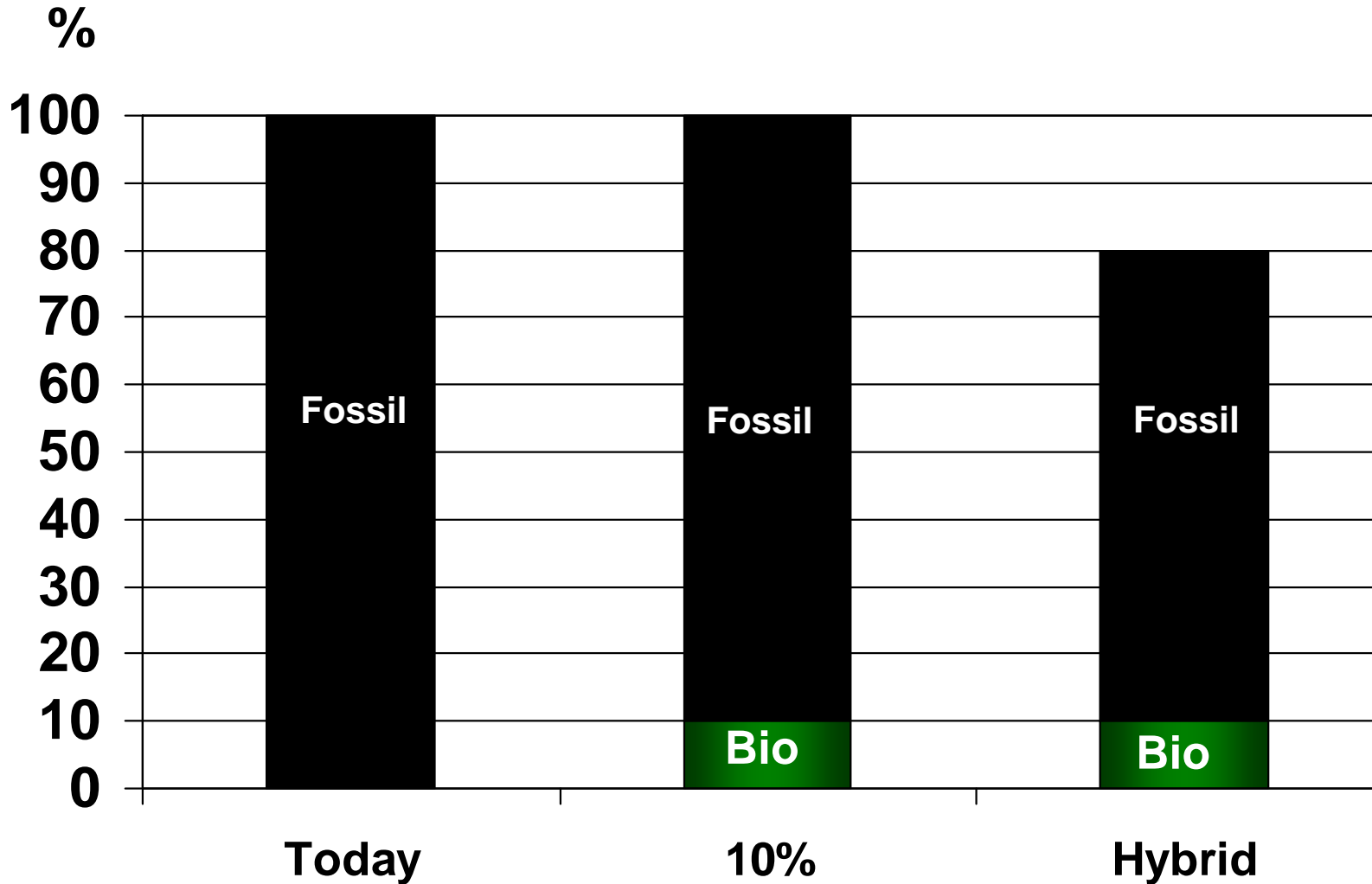
# Transport automobile sector



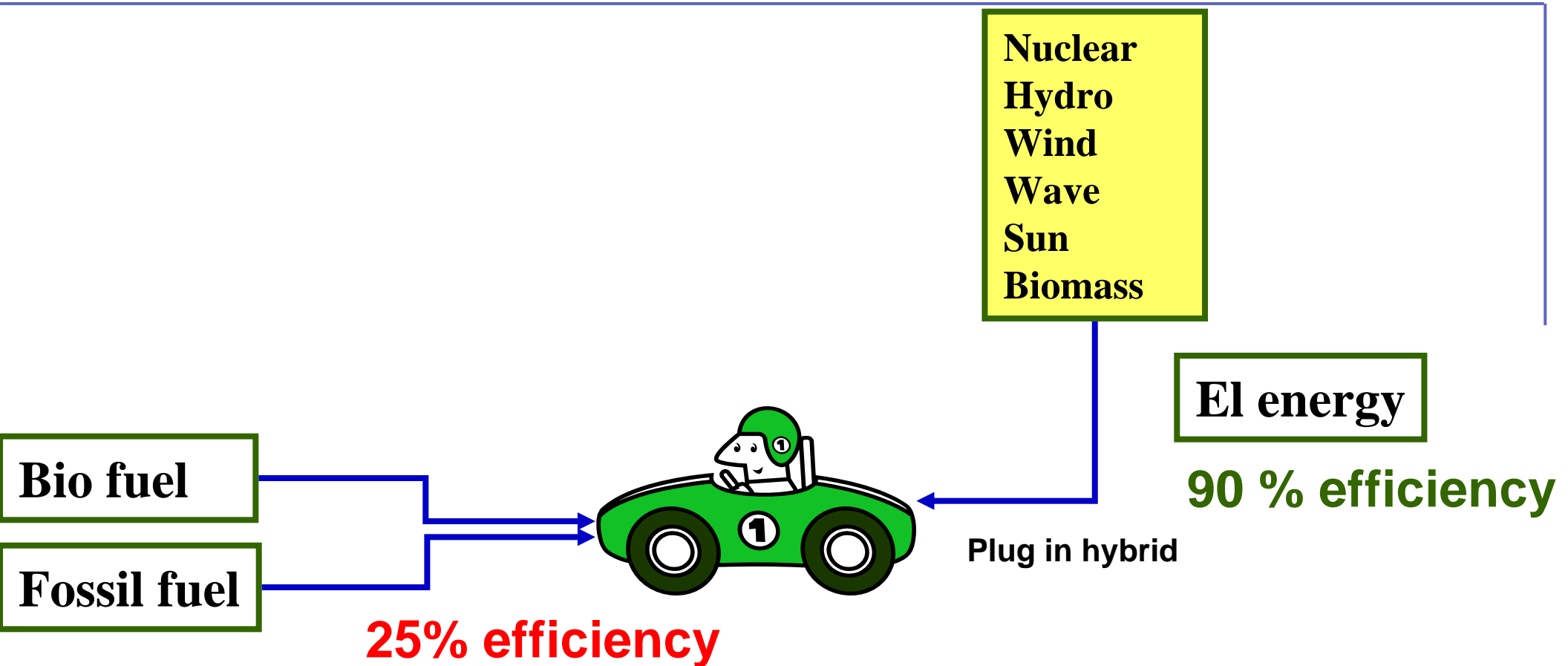
# Transport automobile sector



# Transport automobile sector

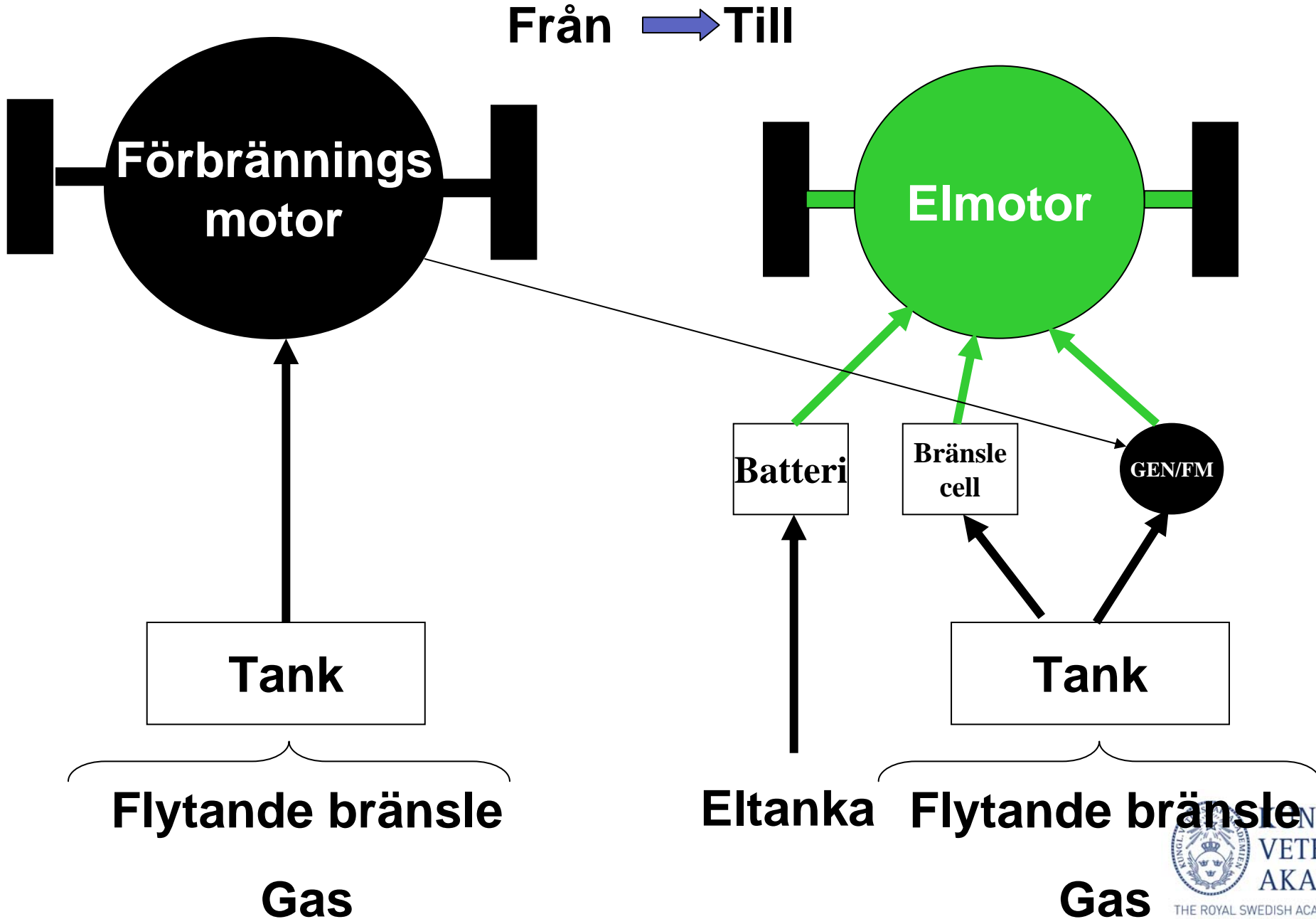


# Transport automobile sector



- Hybrid vehicles can cut the fluid fuel consumption up to 30 %
- Plug in hybrids can cut the fluid fuel usage by up to 70 %, the rest is electricity

# Teknikskiftet



# 1942



Under världskrigets avspärrning får elbilen en kort blomstringstid.  
2-tons lastbil från ASEA

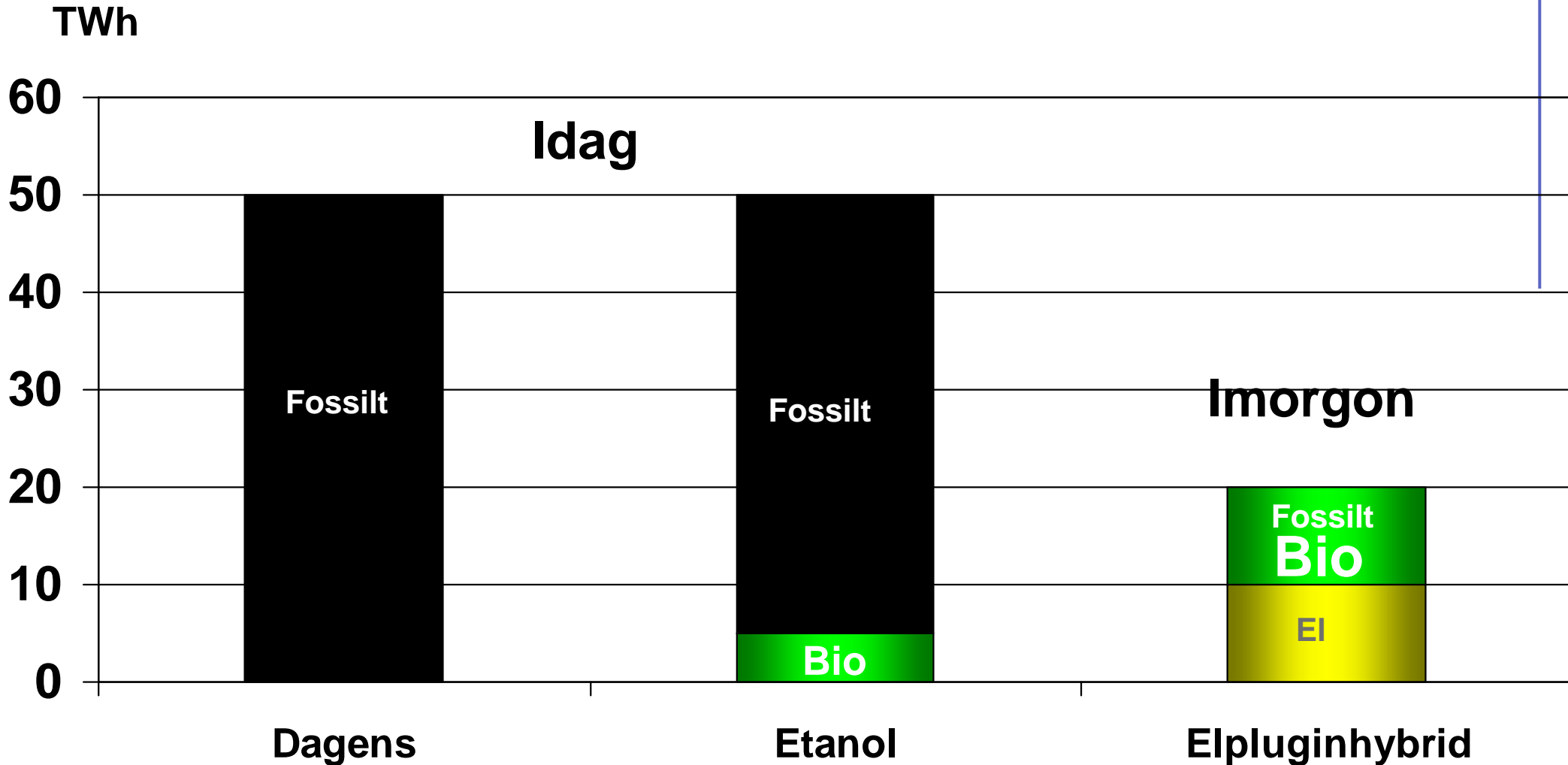
Julen 1947 kördes den Stockholm – Västerås på en eltank



KUNGL.  
VETENSKAPS-  
AKADEMIEN

THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

# Transporter personbilar Sverige



# Energieffektivitet genom att tänka el och tanka el

- Dagens Nyheter 27 oktober 2007

4 MOTOR

LÖRDAG 27 OKTOBER 2007 DN.



**Köp en VW och få historiken på köpet**

Är du intresserad av att läsa om tyska Volkswagens historia? Köp en bil, vilken som helst ur VW:s breda modellflora, så får du boken på köpet av den svenska generalagenten. Den är på 50 sidor och berättar om den spännande resan som inleddes



**Eldrift är framtiden**

På bilsalongen i Tokyo pratar alla om miljösmarta lösningar.

TOKYO. Snart är den här, elbilen som ska förpassa förbrännings-

Roligast var kanske ändå de miljövänliga sportbilarna. Honda

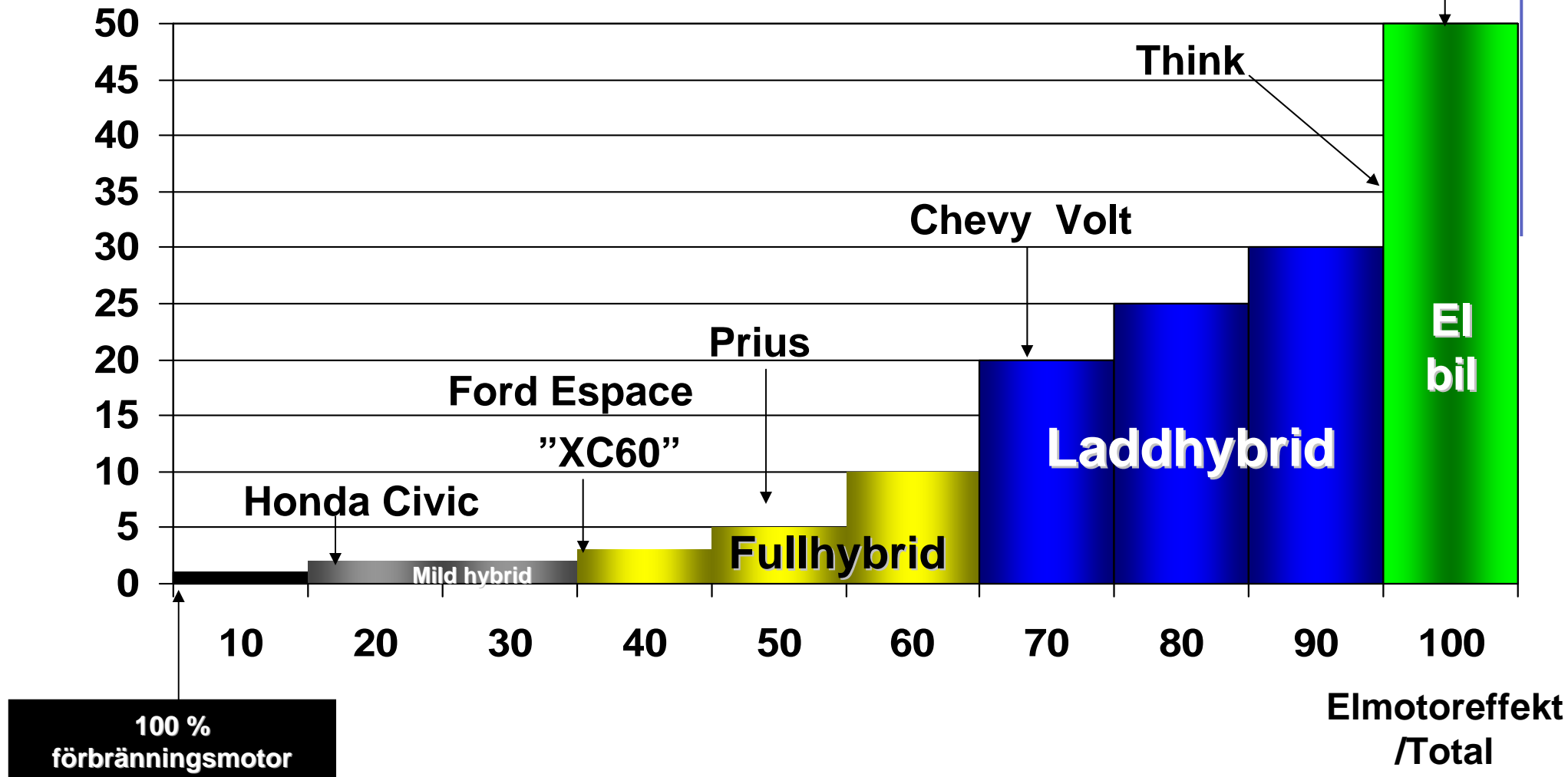
förebud om hur en ny lill-Audi kan se ut.



# Hybridiseringsgrad

Batteristorlek

kWh

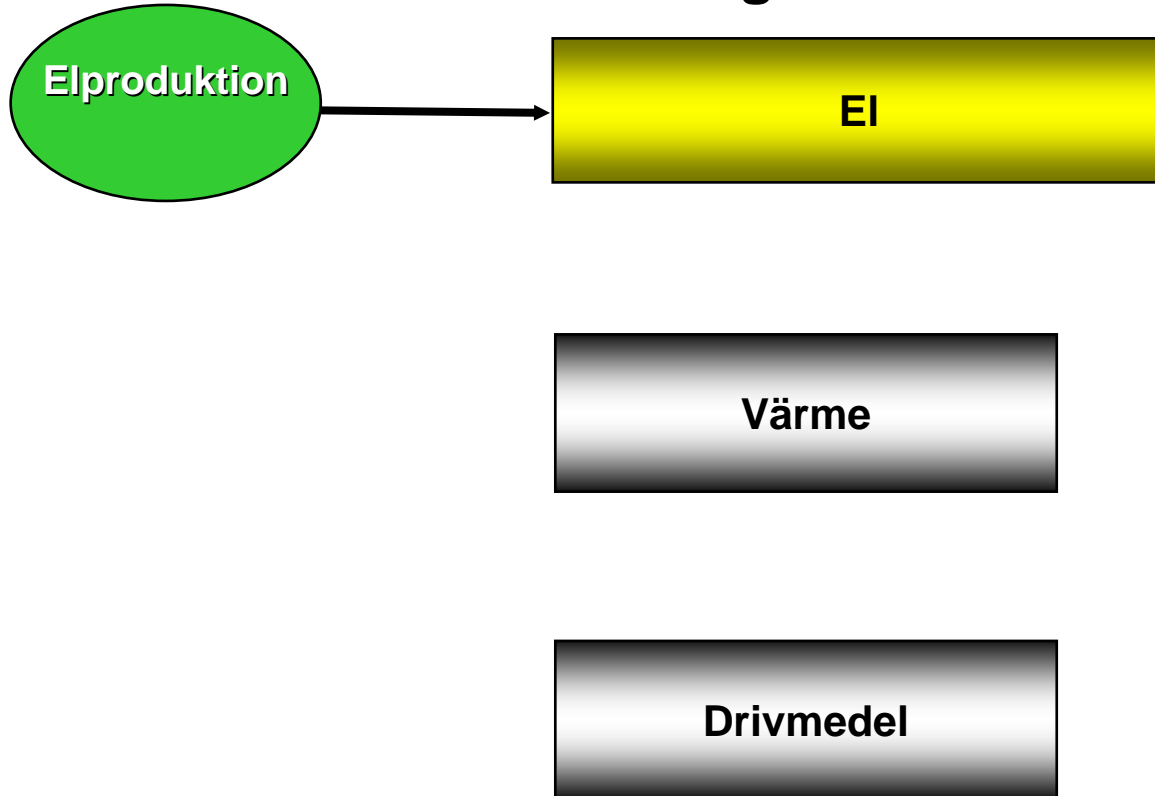


Elmotoreffekt / Total motoreffekt

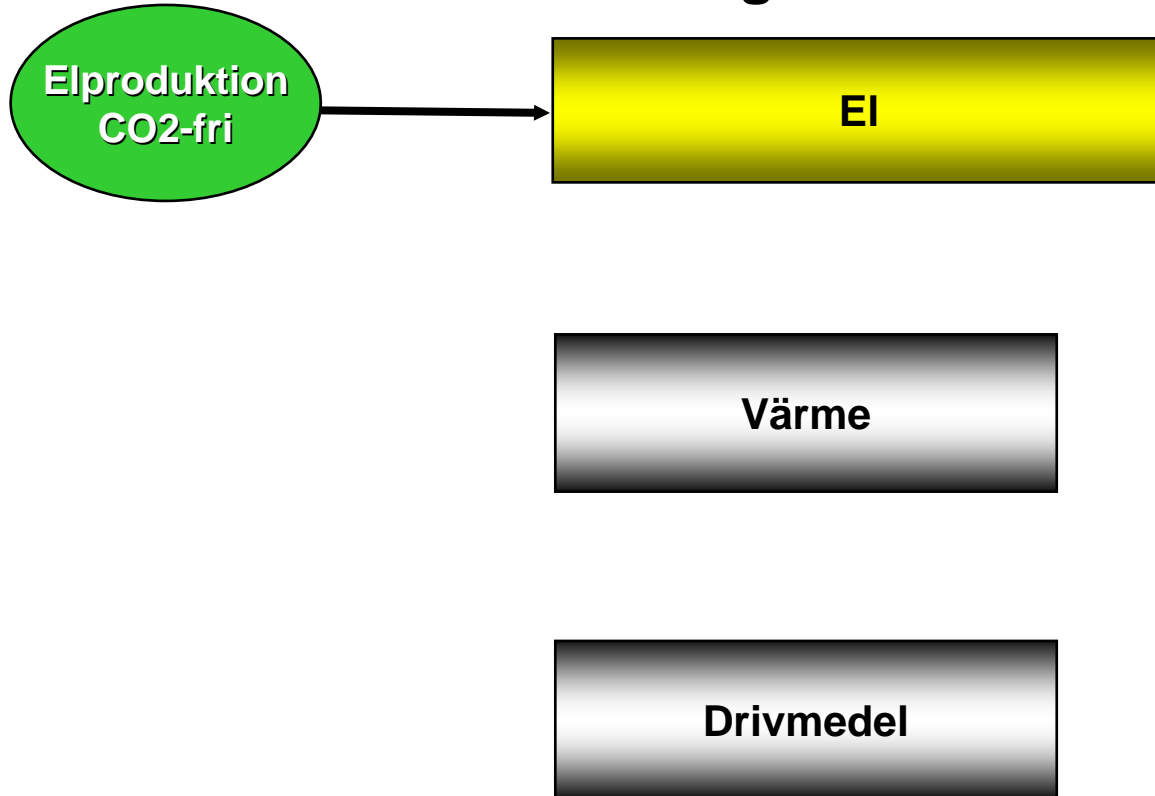


THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

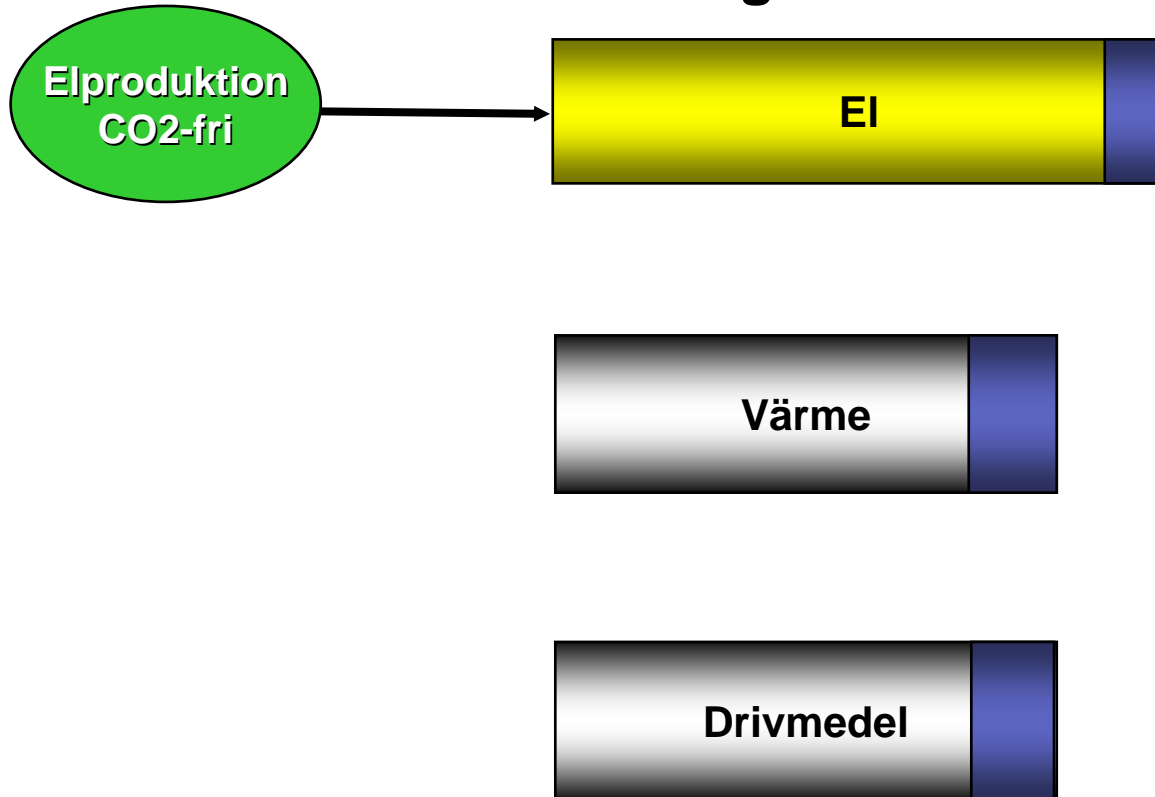
## Energibärarna



## Energibärarna

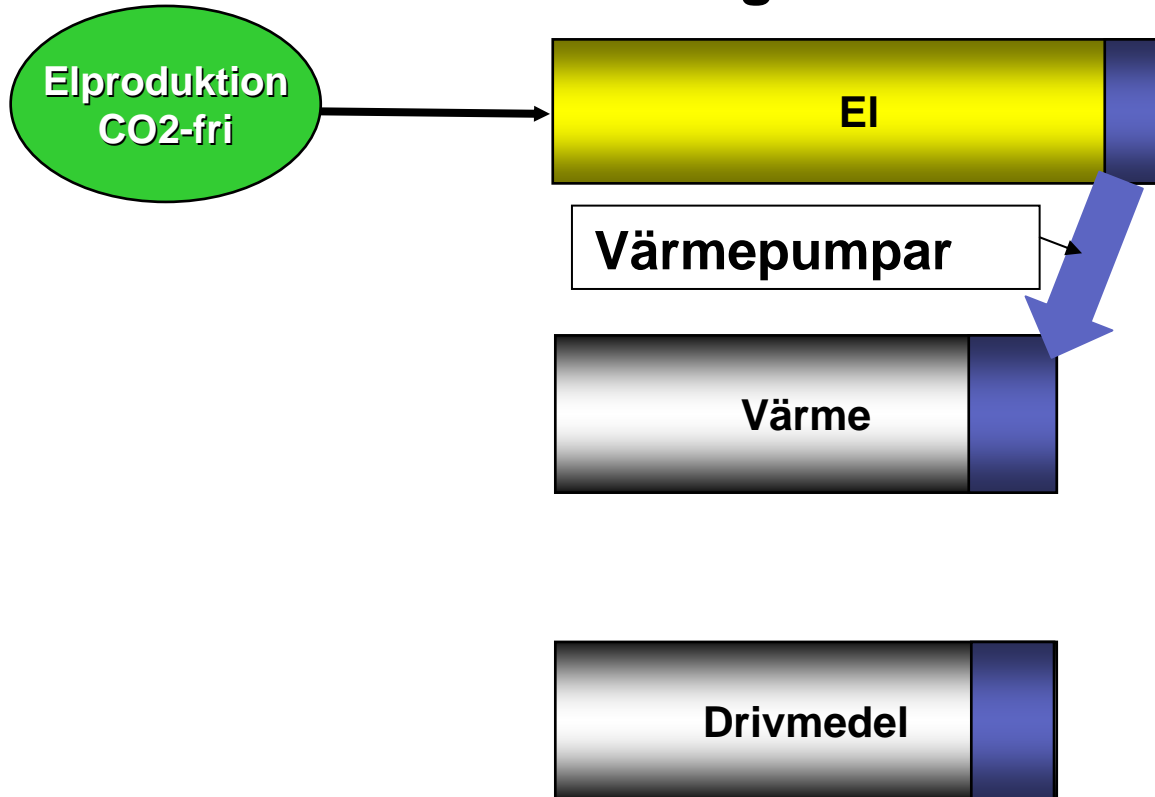


## Energibärarna



**Låt elen minska  
fossilberoendet inom  
värme-  
transportsektorn**

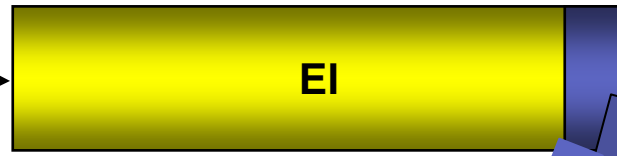
## Energibärarna



**Låt elen minska  
fossilberoendet inom  
värme-  
transportsektorn**

Elproduktion  
CO2-fri

## Energibärarna



Värmepumpar



Låt elen minska  
fossilberoendet inom  
värme-  
transportsektorn

Elhybrider  
Laddhybrider  
Elbilar

Elproduktion  
CO2-fri

## Energibärarna



Värmepumpar



Låt elen minska  
fossilberoendet inom  
värme-  
transportsektorn

**Resultat:**

- Minskat CO2-utsläpp
- Minskat oljeberoende
- Minskad total energianvändning

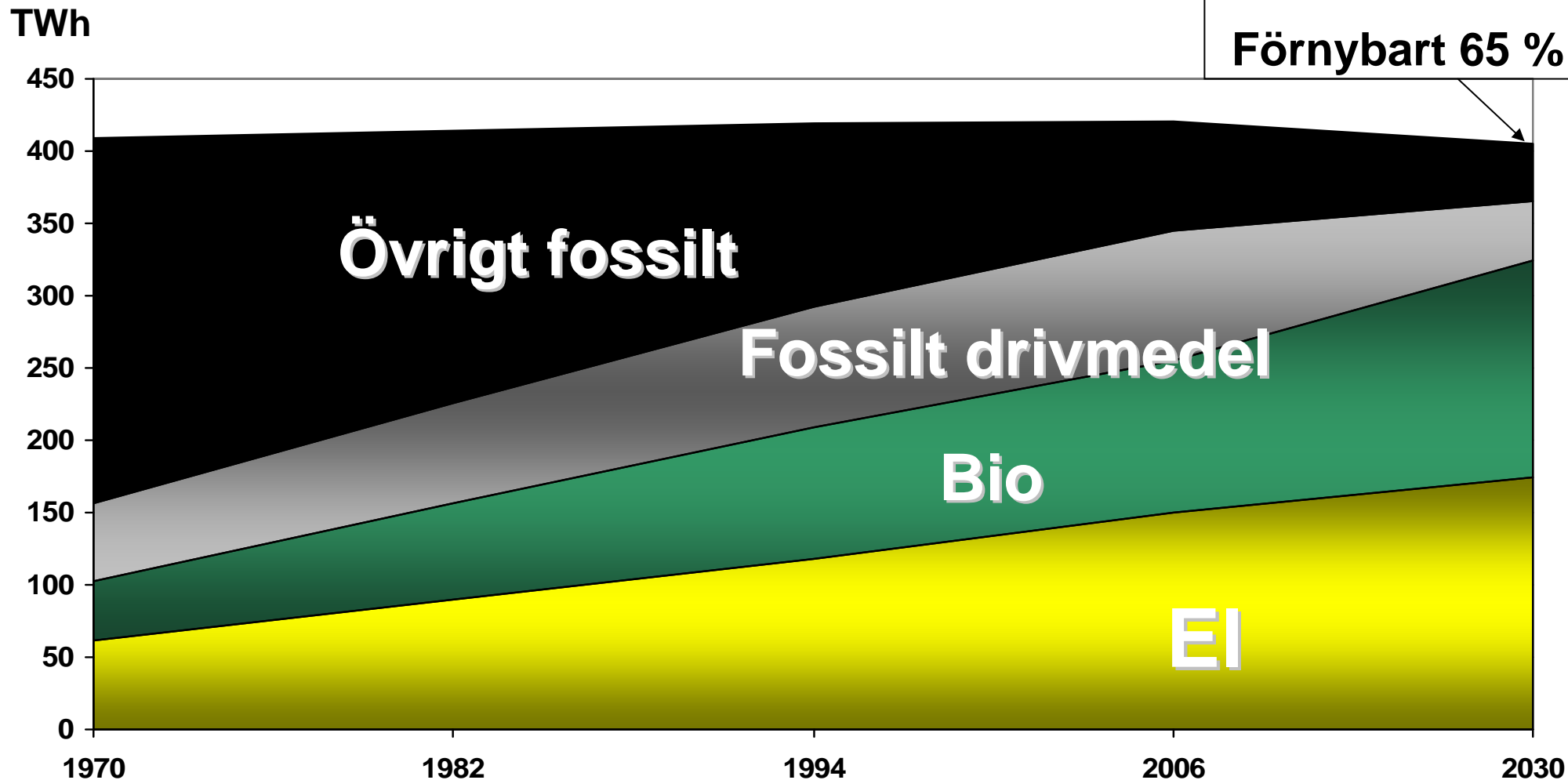
**Elhybrider**  
**Laddhybrider**  
**Elbilar**

# Sveriges totala energianvändning 1970 - 2030

-85 TWh fossilt + 40 TWh bio + 25 TWh el

22 Mton CO<sub>2</sub>

Förnybart 65 %



# Visste du att:

- 1 kWh el kan spara 4 kWh olja
- 1 kWh el kan spara 5 kWh bensin

## Till vad skall vi använda det ökande klimatvänliga elförrådet ?

- **Minska oljeberoendet dvs minska koldioxidutsläppen**
- **Exportera produkter tillverkade med klimatvänlig el**
- **Exportera klimatvänlig el**

# Knäckebröd

**Knäckebröd**  
**Elektriskt bakat**  
**2,5 kWh/kg**

**Sverige**



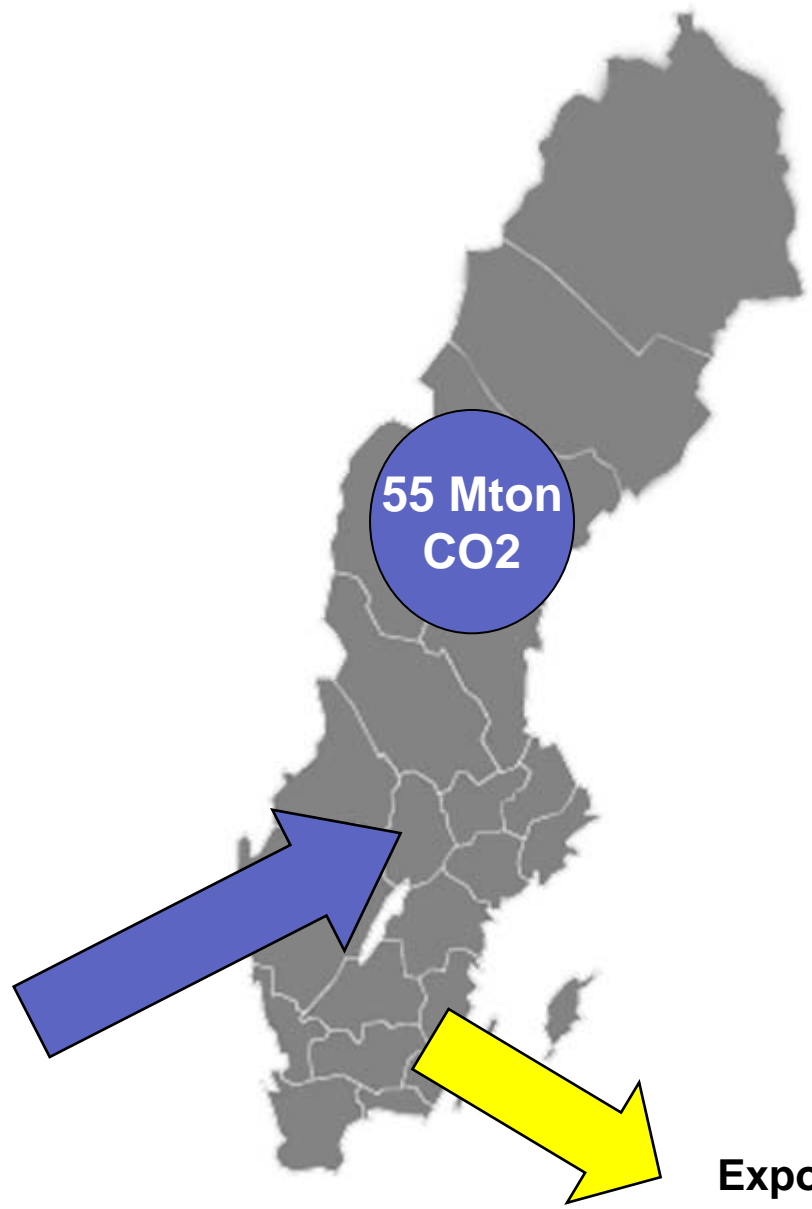
**0 g CO<sub>2</sub>/100 g**

**England**



**125 g CO<sub>2</sub>/100 g**

**Import  
klimatinbäddade  
produkter  
55 MtonCO<sub>2</sub>/år**



**Export CO<sub>2</sub>-fri el**

[www.kva.se](http://www.kva.se)

# Tack för uppmärksamheten !

