

Major Trends Energie



Trend 1: society electrifies

The end of fire: Heat, Transport, Chemical process more electric

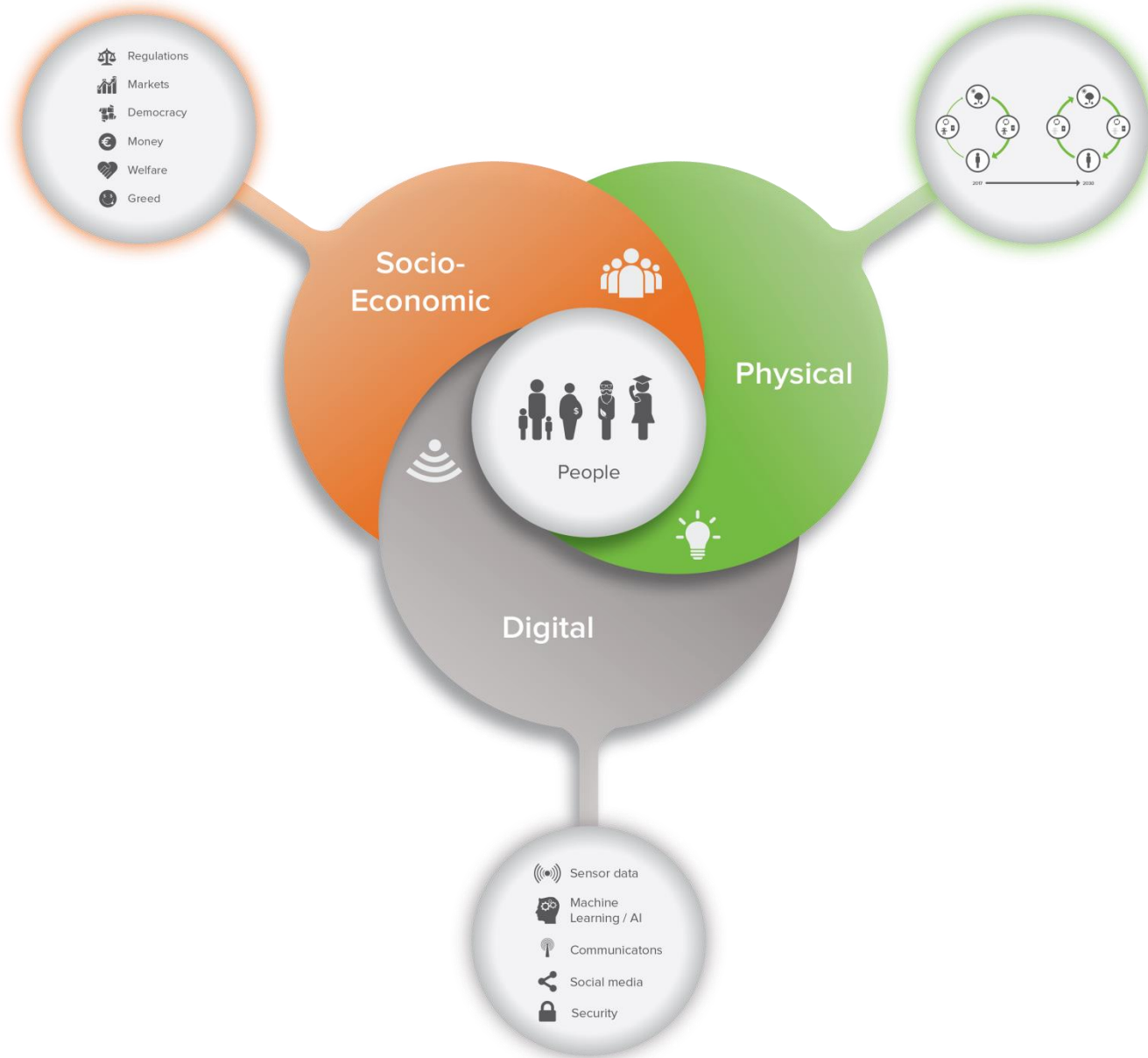
Trend 2: bottom-up drive towards more renewable energy

Local solutions, more than energy: Food, safety, ...

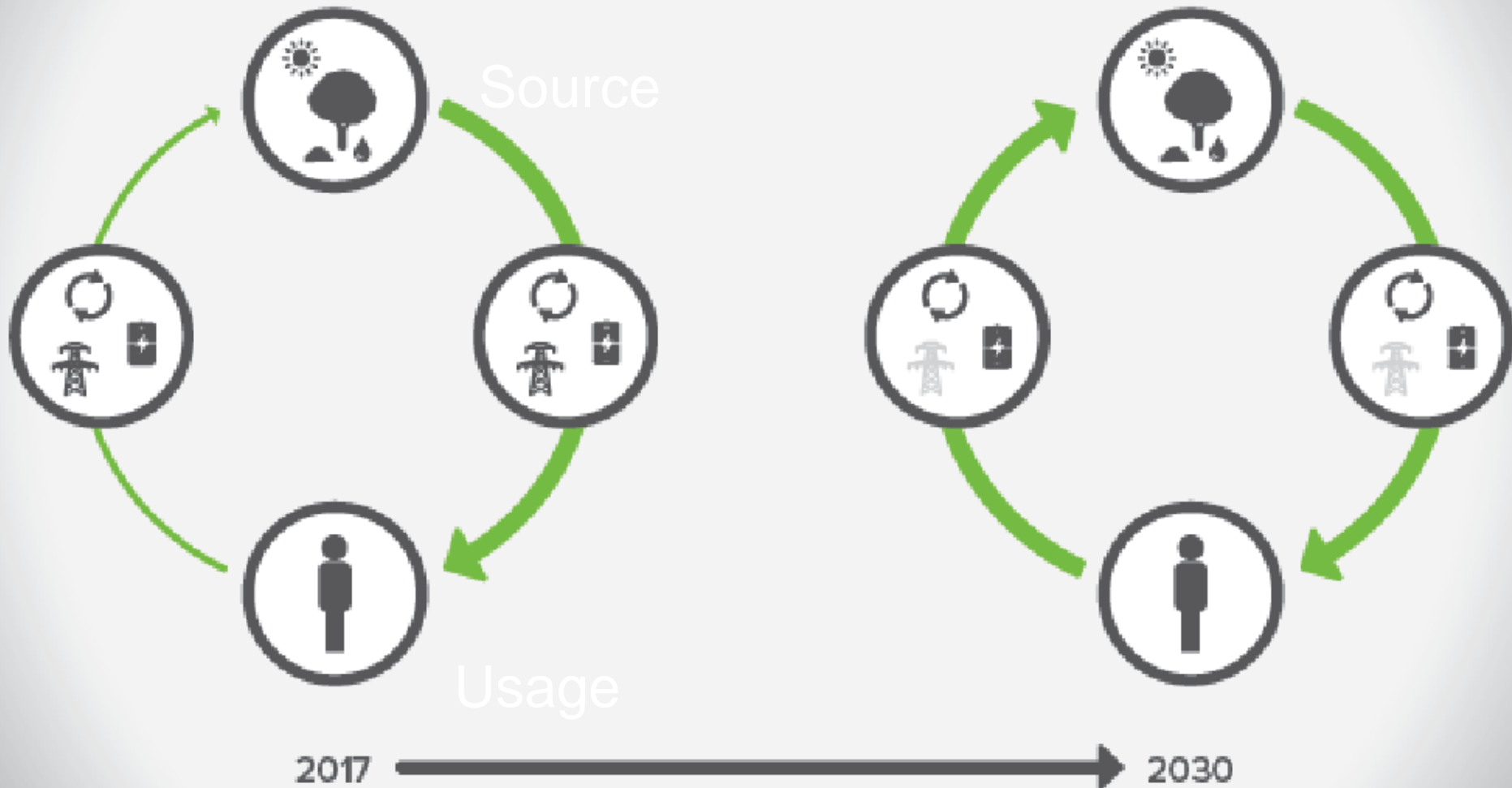
Trend 3: crucial role for information technology and data

Smart Grids, Open data / platforms

Future Energy System



Toekomstig Energiesysteem Fysiek



SOLAR¹⁰
23,000 TWy/year

2009 World energy
consumption
16 TWy/year

2050: 28 TWy

renewable finite

25-70
per year
WIND
Wave and
0.2-2

215
total
Natural Gas

3-11
per year
OTEC

240
total
Petroleum

2-6
per year
Biomass

Petroleum

3-4
per year
HYDRO

90-300
Total
Uranium

TIDES
0.3 per year

0.3-2
per year
Geothermal

900
Total reserve
COAL

© R. Perez et al.

Toekomstig Energiesysteem Fysiek

Conversie: Verandering van energievorm en/of drager

Energie vorm	Energie dragers
Elektriciteit	Elektro/Magnetische golven (AC) Elektronen (DC)
Warmte	Elektro/Magnetische golven (infra rood straling) Massa (water, lucht, metaal,)
Chemisch	Aardgas, H ₂ , Olie , eigenlijk elk atoom en molecuul
Beweging	Massa
Kern	Massa
Straling	Elektro/Magnetische golven, licht, radio, UV, warmte

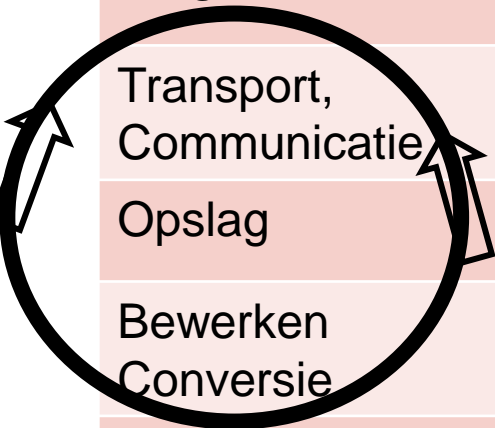
Huidig: Chemie (fossiel), Warmte, Beweging (Stoom, Dynamo), Elektriciteit

Toekomst: Straling (zon), Chemie (PV paneel), Elektriciteit

Elektriciteit wordt een grondstof

Digitaal met Fysiek en Sociaal - Economisch

Digitaal / Informatie	Fysiek	Sociaal - Economisch
BRON	Sensoren	Programmeren, Like
Transport, Communicatie	E/M golven (Draad, Lucht)	Verbinden
Opslag	Tape / Schijf / Chip	Vastleggen
Bewerken Conversie	Processoren	Groeperen / Rekenen / Kopiëren
TOEPASSING	Regelaar / Schakelaar	Informereren / Stimuleren / Kiezen



Future Energy System: Digital



Sensor data

Trans



Machine Learning / AI



Communicatons



Social media



Security

