



Het Actuele Salon **23 april 2017**

Prosumenten in de energiesector in tijden van transitie

Aviel Verbruggen
Emeritus gewoon hoogleraar UAntwerpen
www.avielverbruggen.be



Energie – overal en altijd – en onszelf

**Alarm! de atmosfeer is volgestort
Energiegebruik op zijn kop**

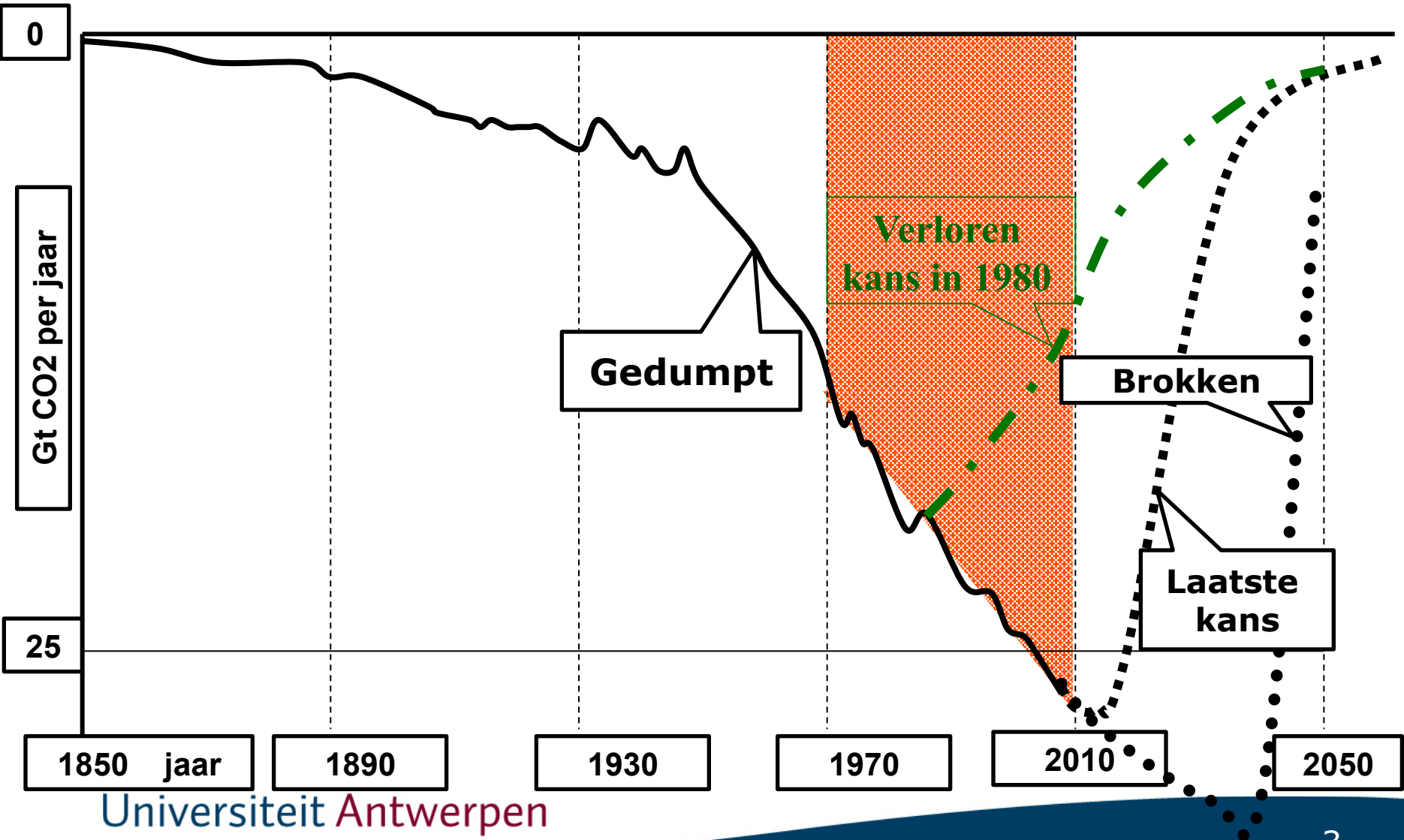
**Duurzamer Wonen
Gebouwen-efficiëntie in 5 stappen
Baten van duurzaam wonen**

**Vergeet niet de grotere context (met kansen en
bedreigingen)**



CO₂ zwerfvuil in de atmosfeer

(Gedumpt: curve op basis van CAIT.WRI.org)





Energiegebruik op zijn kop

Natuurlijke Energie: licht, warmte, ventilatie ... direct van de zon en afgeleide zoals wind. *Gratis, niet gemeten en dus niet erkend als belangrijkste bron van energiegebruik (~???? GJ/mensjaar)*

Somatische Energie van lichaam & geest: warmte, kracht, sturing (*~3,65 GJ/mensjaar; klein maar fijn, veelzijdig, intelligent gestuurd*)

ProductEnergie met inzet van productie factoren, *b.v. warm water van zonnecollector, brandhout: (~5 GJ/mensjaar in België?)*

Commerciële Energie: verhandelde - en geprijsde – ProductEnergie; *hierover schrijven kranten en studies. (~250 GJ/mensjaar in België)*



“Duurzaam wonen” precies benoemen?

- * veel factoren in het spel, plaats- en tijd-gebonden**
- * soms met tegenstrijdige impact**

Voorbeeld: landelijke ligging van de woning

- Versnippering open ruimte**
- Meer afstand tot stedelijke functies**
- + Meer kansen voor natuurlijke energie en andere zelfvoorziening (tuin, wateropvang, waterzuivering)**
- + Minder behoefte aan recreatieve uitstappen of tweede verblijf (Belgische kust, Toscanië)**



Gebouwen Efficiëntie in 5 stappen (penta energetica)

- 1. Vermijd verspilling:
doordacht ontwerpen**
- 2. Benut natuurlijke en somatische energie
waar en wanneer zinvol**
- 3. Beperk behoefte actieve energie door
passieve investeringen**
- 4. Benut Hernieuwbare productenergie**
- 5. Gebruik Commerciële energie efficiënt**



Stap 1 Aspecten doordacht ontwerpen

Aanpasbaar aan de levenscyclus van een gezin

Zelfstandig wonen rolstoelgebruiker (drempels, breedte gangen, openen deuren, ...)

Functies verbinden en scheiden

Alle watergebonden activiteiten bijeen

Slapen scheiden van geluidveroorzakende functies

Veelvoudige diensten betrachten

Rolluiken bieden veiligheid, zonwering op zomerdagen, warmteisolatie tijdens wintersnachten

Woekeren met iedere m²

Waartoe een inkomhal als een balzaal of kerkruimte?

Stapelen in dure woningruimte i.p.v. goedkopere (frisse) kelder (drank, fruit, e.d.) of zolder?



Baten

Direct financieel voordelig bij juiste prijszetting:

**Sluikstorten in de atmosfeer verbieden of
minstens factureren via taksen**

Risico's van atoomenergie niet blijven negeren

Onmeetbare baten van duurzaam wonen

**Comfort, welbehagen, b.v. temperatuur zeer
constant, veel daglicht, weinig buitenlawaai, ...**

**Veilig, geruststellend, b.v. onafhankelijk van
energiecrisissen, robuust, weinig onderhoud**

**Betrokkenheid met de natuur (wat biedt de zon
vandaag?), met de toekomst van de planeet ...**

Energie voor Activiteiten & Diensten in de samenleving

Bruto Binnenlands Product (welvaart) = uitgaven voor talrijke Activiteiten

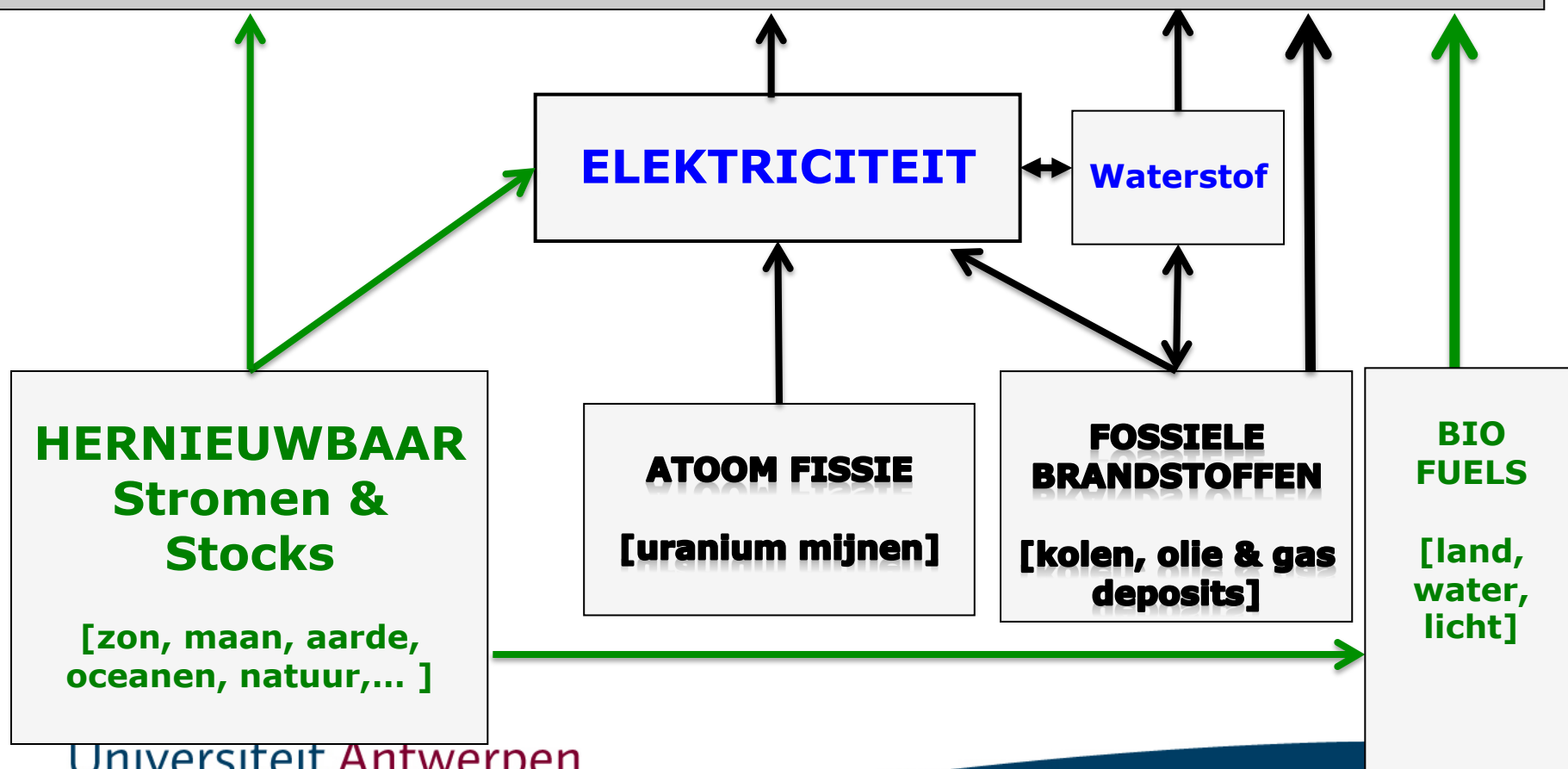
$$BBP = \sum_{i=1}^{\Omega} P_i \times A_i \text{ (Prijs} \times \text{Activiteit)}$$

Activiteiten in verscheidene sectoren, bv.

Landbouw + Industrie + Handel + Transport + Huishoudens

Activiteiten behoeven **Energie Diensten**

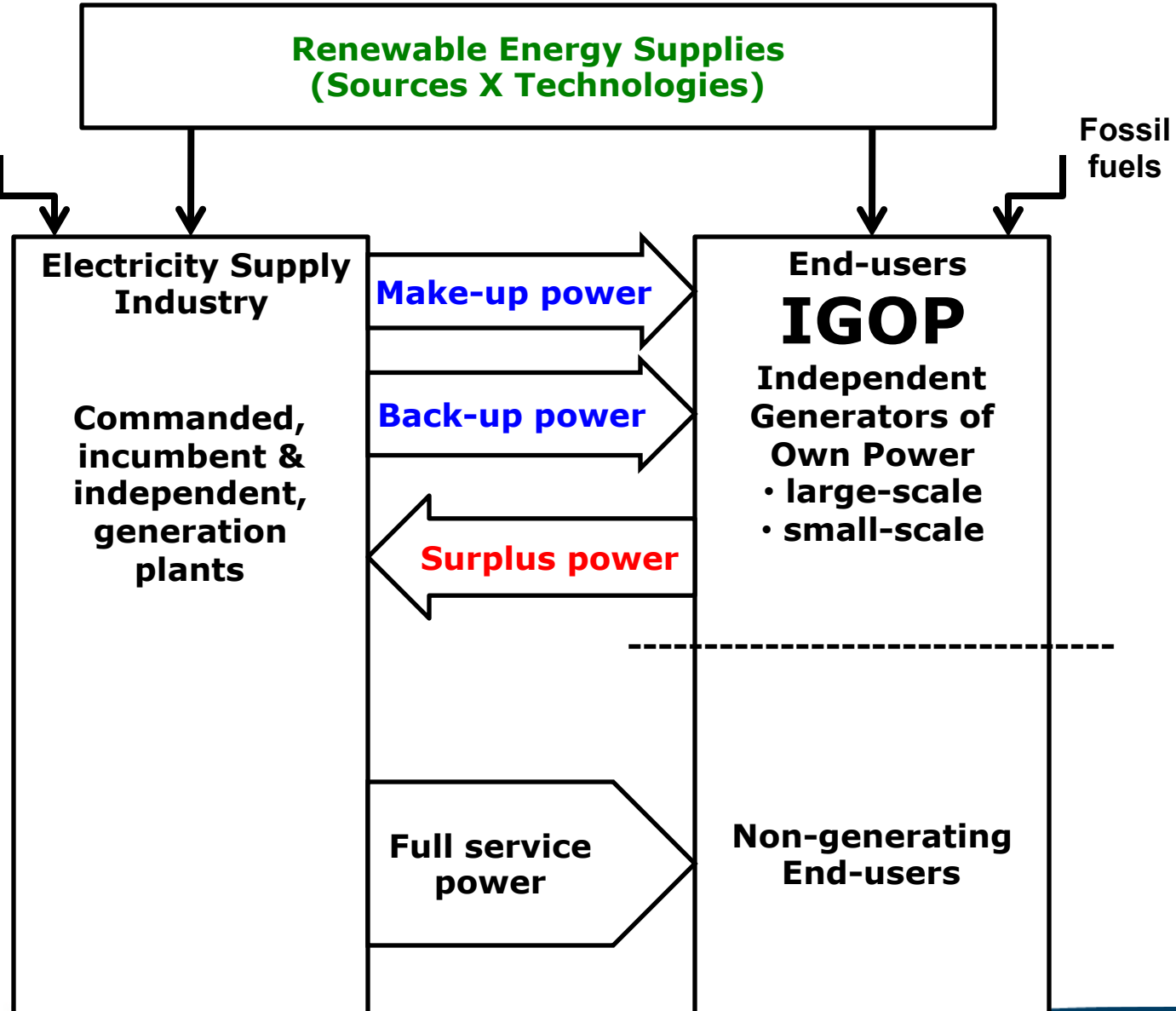
Licht + Drijfkracht (stationnair, mobiel) + Proceswarmte + HVAC



Bijzondere marktrelatie IGOP (prosumer)



Fossil
fuels;
nuclear



Verschillende kWh marktwaarden



Marktwaaarde van aangeboden kWh afhankelijk van	Productie eenheid op afroep	Productie eenheid niet op afroep (IGOP Independent Generator of Own Power)
Moment van levering (synchroon met basislast tot spits last fluctuaties)	Levering op afroep indien eenheid vooraf is besteld; variabele HE kan bijdragen als de bronnen leveren op het moment van de vraag	Levering niet op afroep; netto stroom geleverd afhankelijk van de bron (hernieuwbaar) en eigen stroomgebruik, en warmte bij warmtekracht koppeling
Responstijd stroom levering (onmiddellijk, binnen seconden, minuten, uren)	Grote centrales begrensd door stijging/daling gradiënten; sommige gespecialiseerd in hoge flexibiliteit	Meeste IGOP capaciteit niet beschikbaar voor dispatching.
Verplichting tot dienstverlening (liability to serve)	Produceert stroom op vraag – produceert niet wanneer zo gewenst door systeem beheerder (ELIA)	Leverst stroom in surplus van eigen behoeften, indien winstgevend; IGOP wisselt rol producent X consument
Plaats van levering	Grootschalige centrales voor bulk stroom; HE dikwijls ver van het net (e.g., offshore wind; hydro dammen)	Verspreide locaties nabij afnemers; cruciale participanten in lokale slimme netten.
Betrouwbaarheid (reliability)	Bron, technologie, project, context, ... specifiek	Bron, technologie, project, context, ... specifiek



Politieke economie van energietransitie

Na-oorlogse ontwikkelingen

Energie: substraat van beschaving

Energie (systeem) transities

Duitse Energiewende

Diepgaand ⇔ halfslachtige transitie

Prijs elektriciteit

Diepgaand & dringende transitie



Na-oorlogse ontwikkelingen

1. Fossiele brandstoffen

- Continue groei gebruik petroleum, aardgas, steenkolen
- Petroleum als 'kingmaker' in energieland

2. 'Atoms for Peace' (°1953)

- Belooft algehele energietransitie
- Strandt door technische risico's en stijgende kosten
- Technologisch uitgebeend

3. Wetenschap & technologie

- Exponentiële toename en verscheidenheid
- Motor voor hernieuwbare energie & efficiëntie

4. Klimaatverandering

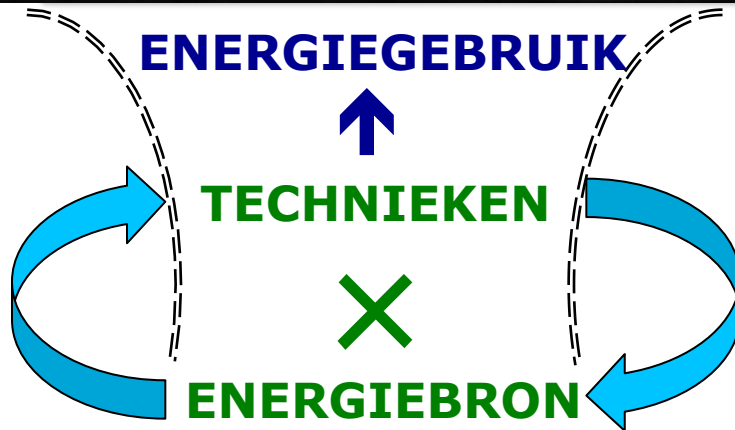
- Wordt bepalend voor energiegebruik
- Vereist snelle transitie naar koolstofvrije energie

5. Duurzame Ontwikkeling

- Noodzakelijk complement voor duurzame energie
- Radikale ommekeer ($\neq$ oude wijn in nieuwe zakken)



Energie: substraat van beschaving



Beschaving

⌘ Paradigma's [trends, sociale constructies, beleid]

Substraat

Van
sterke bron + zwakke techniek
naar
zwakke bron + sterke techniek

Lock-in

⌘ bestaande infrastructuur
⌘ gevestigde belangen

Energie ⌘ Beschaving: Heden → Toekomst



Heden

\$ rijk
\$\$ rijker
\$\$\$ rijkst

American
Dream

Fossiele energie
&
Atoomenergie

Transitie
2

Transitie
1

Hernieuwbare
Energie

Energie
efficiëntie

Toekomst

Mondiale Duurzame Ontwikkeling





Energiesysteem transitie

Van alle tijden, *spontaan, gewild*

- **Omwille van vooruitgang**
Temmen dieren (hond, ezel, paard); Vuur beheersen
- **Verweven met techniek & technologie**
Hefboom, wiel, zeil, ... electronica, nieuwe materialen, ...
- **Revolutioneert samenlevingen**
Conversie warmte in kracht (stoom, verbrandingsmotor)

Vandaag *gedwongen*

- **Uitputting fossiele brandstoffen {non-issue}**
- **Vervuiling leefomgeving (fijn stof, ozon, dioxines)**
- **Atoom: risico's, afval, verlies habitats**
- **Vernietiging leefbaarheid (atmosfeer, klimaat)**

Versterkt met *gewilde* Duurzame Ontwikkeling?

Geremd door *lock-in* van infrastructuur en belangen



1970-1990:

Sterke anti-atoomenergie en milieu bewegingen

Stadtwerke: lokale nutsvoorziening (stadsverwarming, warmte-kracht centrales, water, afval, openbaar verkeer)

Öko-instituten, Wuppertal (von Weizsäcker)

1990- ...: EU legt neo-liberale regels op

Europese eenheidsmarkt voor energie: °megabedrijven

Privatisering Stadtwerke

2001: Richtlijn HE met verplichte certificatenhandel in alle lidstaten ⇔ Duitsland blokkeert dit handelsplan

1990-2014: Duitsland duwt en trekt HE omhoog

Internationaal en lokaal actief tegen klimaatverandering

Doordachte subsidies voor HE technologie OO&O (RD&D)

**Atoomenergie uitfaseren op&neer tot 2011 (Fukushima):
Ethiek commissie adviseert Merkel de atoomstop**



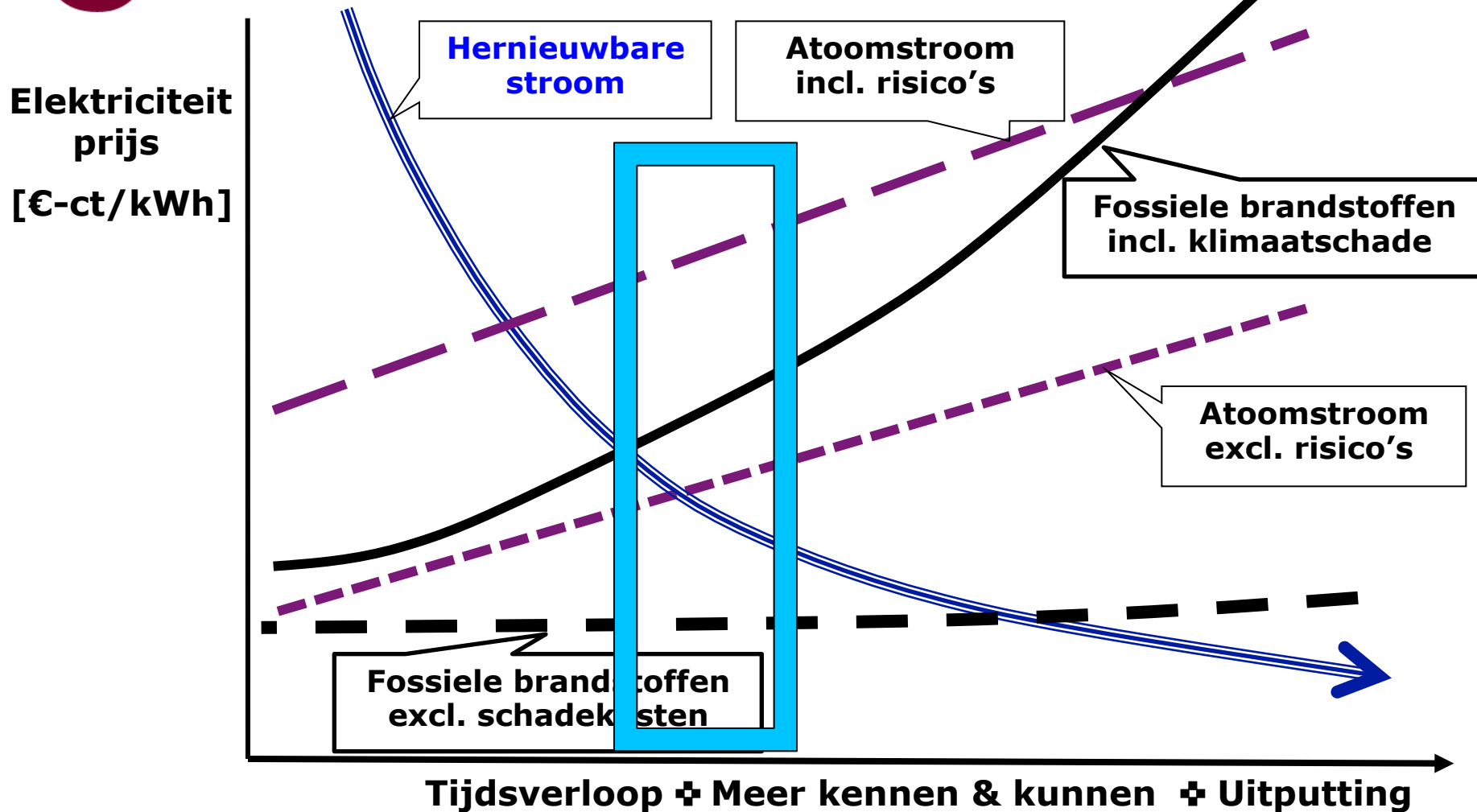
Energie Transitie

Diepgaand ⇔ Halfslachtig

1. Phase-out fossiele brandstof & atoom. Groei lokale, publieke HE (Hernieuwbare Energie)	1. Voorzie fossiele brandstoffen gebruik; laag-koolstof = vooral nucleair + grootschalige HE
2. Technologische innovatie: • slimme energie efficiëntie • PV, wind, batterijen, enz.	2. Twijfelachtige innovatie: PWR? CCS? Biomassa verbranding? mega hydro, geo, getijden energie?
3. FIT (Feed-in tariffs): steun innovatie per specifieke HE technologie	3. Subsidies voor fossiele brandstoffen en nieuwbouw atoomcentrales, en nucleaire O&O
4. Superieure HE technologie: oogst moeilijke (variabele-intermittent stochastische,) HE bronnen → productie elektriciteit goedkoop → redundancy → congestie op de netten → nood aan onafhankelijke publieke regulatoren om de trafiek te sturen	4. Voorbijgestreefd model: alle capaciteiten op afroep → theorie van Optimaal samengestelde systemen + prijs = marginale kosten ⇔ zero marginale kosten HE halen theorie onderuit; nood aan nieuwe visie & theorie
5. Copiëring door alle landen (ook arme) is mogelijk: essentieel voor mondiale oplossingen & duurzame ontwikkeling	5. Copiëring door arme landen: onwaarschijnlijk, onmogelijk, niet wenselijk vanwege risico's en afhankelijkheid



Prijs elektriciteit evolueert met (i) leereffecten, (ii) betaling schadekosten, risico's, ...





Transities: diepgaand + dringend

Duurzame ontwikkeling ⇔ Gewoon voortdoen (BaU)

Genoeg algemene mantras, nood aan praktische oplossingen

Duurzaamheid screening van technologie, projecten, beleid

Diepgaande electriciteit/energie transities

Rijke landen ontwikkelen & ontplooiën technologieën

Arme landen zullen technieken & praktijken volgen en toepassen

Slechts één referentie = toekomstige duurzame energie

Hernieuwbare energie + efficiëntie ⇔ energie 'Panthéon'

Voorrang voor lokale natuurlijke stromen, prosumers • aangevuld met centrale hernieuwbare capaciteiten en stockage

Kickstart de transitie, ook als centrales niet zijn afgeschreven

Het principe 'de vervuiler betaalt': gevestigde belangen zijn aansprakelijk, niet de duurzame uitdagers

Nieuwe theorie elektriciteits economie: meeste capaciteiten niet op afroep, maar stochastisch en veelvoudig (publiek belang regulering essentieel)



Besluiten politieke economie analyse (hier niet uitgebreid besproken)

- **Politieke Economie: omvattende benadering ... noodzakelijk voor begrip van energietransities**
- **Ijsberg: gewikste spelers laten geen sporen na**

Gevaarlijke ontwikkelingen:

- **Mondiale corporates beheersen de transitie agenda + discours ('succes Parijs COP21')**
- **Atoomenergie als valabele technologie**
- **Illusie van EU emissiehandel in leven houden**
- **Misbruik, bypass van 'Duurzame Ontwikkeling'**
- **Academia, wetenschappelijke centra, media, ... gericht door neoliberale paradigma's en corporate belangen**



Bijlage

Atoomenergie: een dood paard

⇔ **volle ontplooiing variabele hernieuwbare stroom (zon, wind, lopend water)**
staande gehouden door gevestigde belangen (IAEA, EDF, e.d.)
propaganda (Saatchi&Saatchi, Nucleair Forum)

Nog enkele reserve-slides



Atoomenergie: een dood paard

Atoomenergie: post WO-II fetisj

- **Heraut-Architect van de naoorlogse energie obesitas**
- **Industriestaten hebben alle middelen ingezet om atoomenergie leefbaar te maken (1950-2000)**
- **Verhouding 'Resultaat/Middelen' is pover tot negatief**
- **Geen beterschap: technologisch uitgebeend; stijgende kosten + risico's; GEN-III+, GEN-IV, GEN-V misleiding**

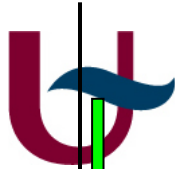
Opgewarmde kost:

- **"Atoomrisico's verwaarloosbaar; mensen wees rationeel en aanvaard ze" ⇔ mondiale verzekeraars**
- **Mastodont centrales (1700 MW), veel eenheden op één plek, serie productie – anders te duur (IEA)**
- **Atoomafval voor toekomstige generaties**

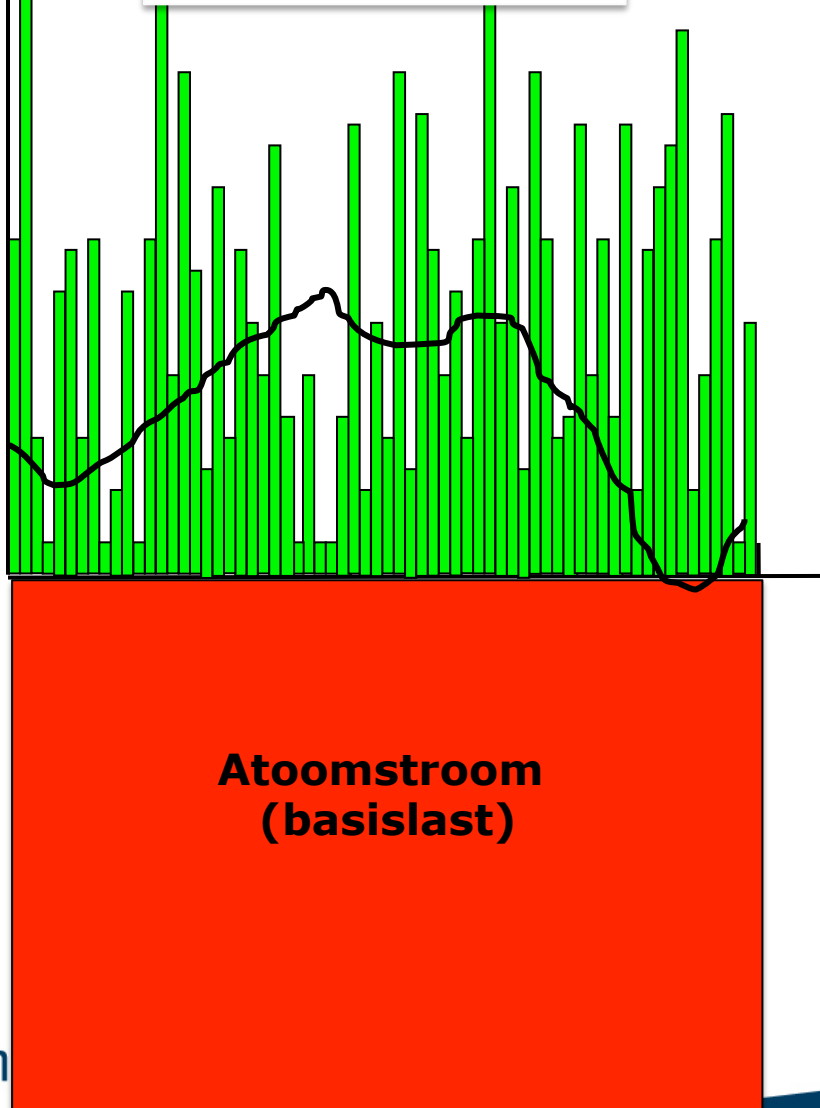
Atoom ⇔ Hernieuwbare elektriciteit

- **Voorrang bij levering**
- **Nieuwe netwerken**
- **Know-how, O&O, curricula, subsidies,**

Atoom ⇔ Hernieuwbare Elektriciteit voorrang in levering

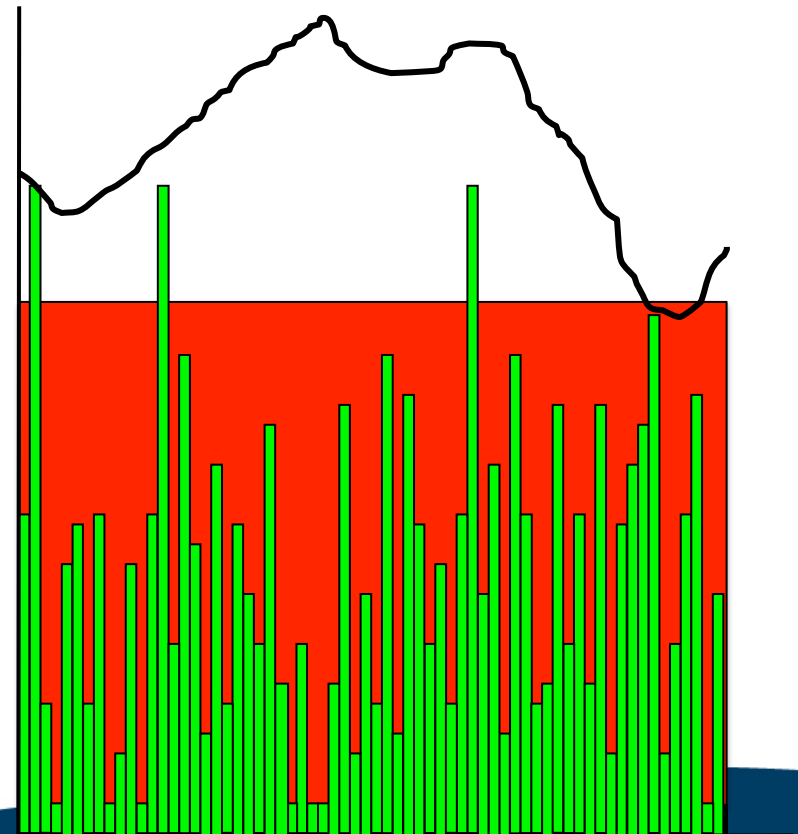


**Voorrang voor
Atoomstroom**



**Voorrang voor de een
ruïneert de andere**

**Voorrang voor
Hernieuwbare
stroom (zon, wind)**

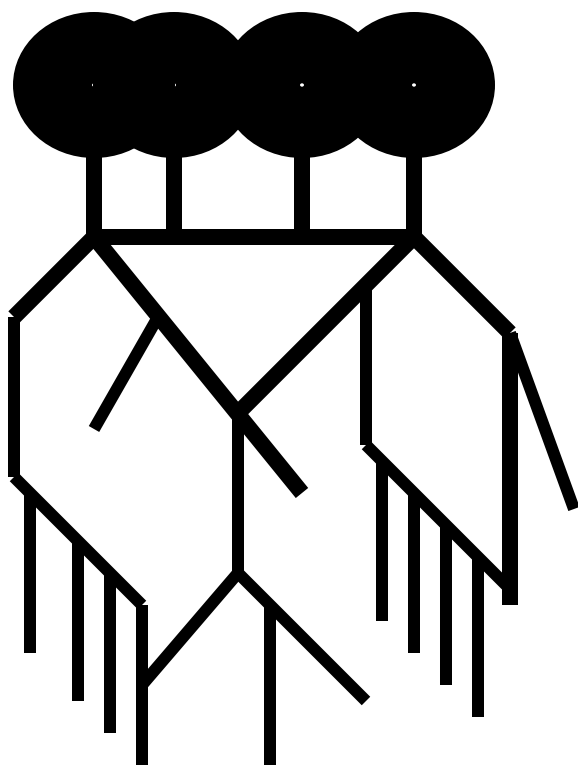




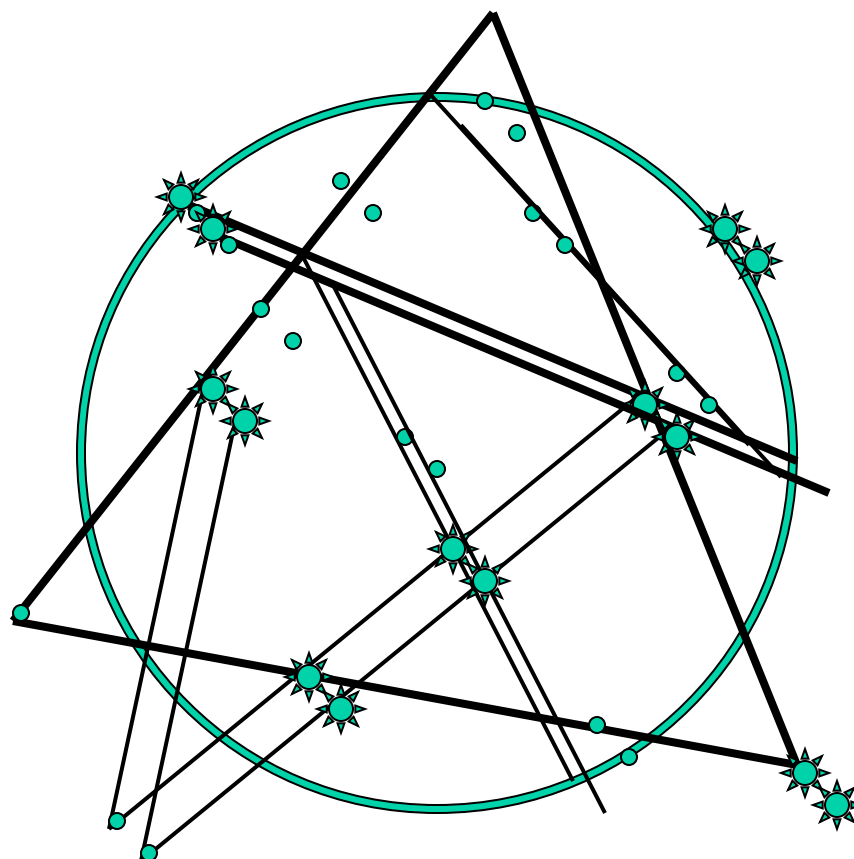
Atoom $\Leftrightarrow$ Hernieuwbare Elektriciteit

Verschillende elektrische netwerken

**Piramidaal
(oude netten)**



**Multilateraal
(slimme netten)**





Politiek Atoomraadsel

ATOOM
MISKLEUN
Techniek
Economie
Veiligheid
Milieu
Democratie

PERCEPTIE



$$E = mc^2$$

goedkoop

nodig

Propaganda pin



Magritte Group van energiebedrijven (Maart 19, 2014):

Voorkeur voor 'mature renewables in the regular market'

**Voorrang voor gebruik bestaande competitieve capaciteit
boven subsidies voor nieuwe constructies**

Herstel EU emissiehandel 'flagship climate and energy policy'

'EU (April 9, 2014) Nieuwe Energie Staatsteun Guidelines

Rem de Duitse Energiewende (specifieke technologie steun)

Betalingen voor kolen capaciteit in VK

**Subsidieer atoomcentrale Hinkley Point (VK): garantieprijs
van £97,5/MWh nucleair gedurende 35 jaar**

Nucleaire discours boetseert een schijnrealiteit

Ontwijkt evaluatie vanuit Duurzame Ontwikkeling

'Lage-koolstof' volstaan voor IAEA, IPCC

Incompatibiliteit met **hernieuwbare bronnen niet belicht**



Onduurzame energiemachten breken?

**Sequentie van oude machtsuitoefening:
Overtuigen → Verleiden → Dwingen → Uitschakelen**

**Lage prijzen fossiel & atoom met hoge kosten en risico's
= zelfbedrog, fraude**

Tegenmacht

- **Maak onduurzame krachten irrelevant, overbodig**
- **Energie Pantheon ⇔ enkel hernieuwbaar & efficiëntie**
- **Referentie? Vandaag ⇔ Duurzame toekomst**
- **Nieuwe mens? Herschik eigenbelang ≈ zwaartekracht**
- **Herprogrammeer de radertjes van het machtsnetwerk**
- **Correcte taal, ✗ oude gidsen, ✗ gewone wegen**
- **Politieke economie: identificeer belangen, agenda's van stock-stakeholders, mijd onzuivere relaties, vermenging van belangen**



Stijgende invloed van wetenschap, b.v.

Hernieuwbare energie, vraagbeheer, elektrische netten, ...

Klimaatverandering (IPCC)

Beleidsadviezen, waarbij €-cijfers zwaar wegen (KBA)

Infiltratie in de wetenschappelijke sector

Experten van energie multinationals (Exxon, Shell, ...) in IPCC

IPCC-2014 Wg 3 negeert atoomkritische publicaties

'Stakeholders' beïnvloeden O&O programmas + onderzoek

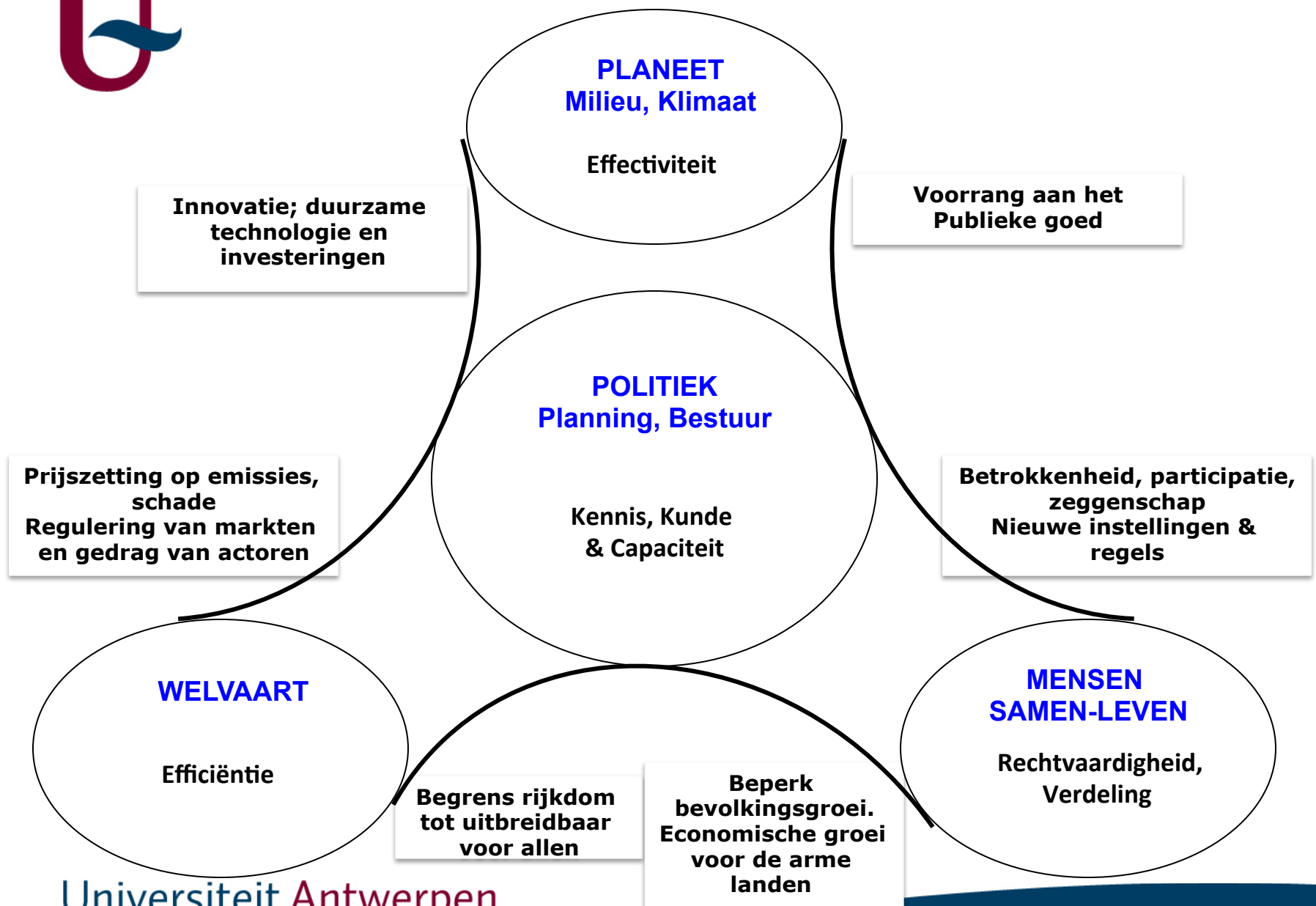
Electricity Policy Research Group (Cambridge UK) + Forum van EDF, Engie, Shell ... legt 'band naar de samenleving'

Case 'Energy Policy' (Elseviers)

Tot 2014: pluralistisch; veel gelezen (editor Nicky France)

2014: N. France ontslagen voor energie industrie companen
→ onafhankelijk energiebeleid forum vernietigd

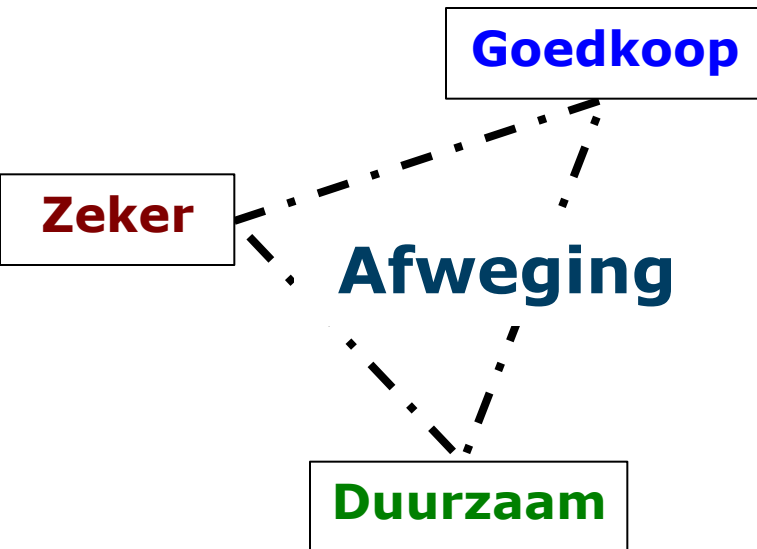
1987-1992: Duurzame Ontwikkeling als normatief kader





EU energie doelstellingen

Afweging ⇔ Cascade



Cascade

1. Duurzaam (omgevingsenergie = natuur beslist waar en wanneer bronnen leveren)

2. Zeker (≠ alle energiegrillen onmiddellijk voldoen [security ≠ reliability])

3. Goedkoop (door technologische innovatie [capaciteiten in overvloed])