

Historische penetratie van General Purpose Technologies

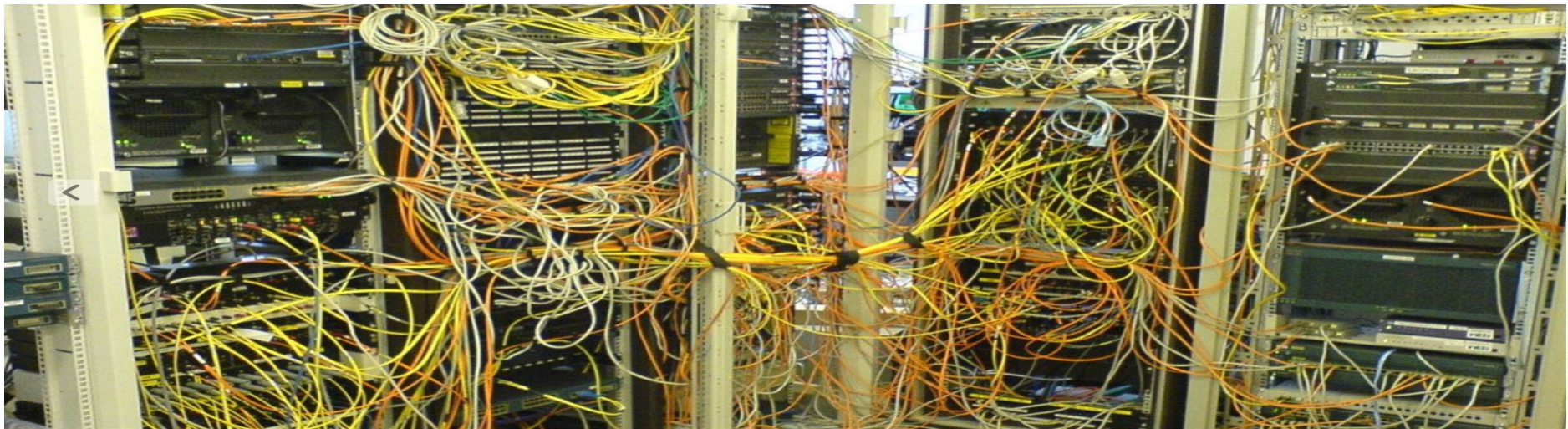
prof.ir. Jaap van Till, Tildro Research

28 januari 2023, TU Delft, voor KIVI Afdeling Geschiedenis der Techniek, 11:00 –12:45 uur.

- Ter inspiratie en met wat voorspellingen voor de bezieling. **Sheets versie 27 mrt**

Die Technologiën zijn aandrijver voor innovaties & basisvoorwaarde voor transitie in golven van welvaart & waardecreatie in maatschappij, bedrijfsleven en wetenschap.

- Netwerkeffecten, vitale infrastructuur en omgang met complexiteit. Verbindingen !



Samenvatting van de voordracht

In de wereld vindt al tientallen jaren een diepgaande transitie plaats. Wat we daarvan zien zijn *omwentelingen* en een aantal voor velen plotselinge *crises*, omdat oude recepten/policies niet meer werken. Voorbeeld: hiërarchiën werken niet meer.

Die TRANSITIE is van [value extraction] naar [value creation] & van [uit-elkaar halen om te zien hoe iets werkt/ gerepareerd kan worden] naar [synthese/ bij elkaar voegen en dan zien wat het emergent gedrag wordt van de combinatie => Synthecratie] & van [mechanisch: zero-sum onderhandelingen bij conflicten tussen partijen] naar [nonzero sum synergie effecten zoals in de biologie].

In deze voordracht worden deze verschijningsvormen van de transitie getoond als onderstroom van genoemde crises en revoluties die slechts symptomen zijn.

Binnen de omwentelingen kunnen we een vaste volgorde van ontwikkelingen in de tijd zien met discontinuïteiten. GPT's.

De respectieve omwentelingen zijn, ieder met hun eigen ecologie van maatschappelijke, sociale technische en politieke verwevenheden:

1600-1700 De Gouden Eeuw van de Zeven Provinciën, waarin zo ongeveer alles meezat. VOC: graanschepen. Commons = Meent.

1771 De Industriële Revolutie. Transport via kanalen.

1829 Stoommachines en Spoorwegen. Verkenningsfase.

1875 Staal, elektrificatie en zware engineering constructies.

1908 Automobielen, olie en massaproductie.

1945 Elektro-mechanisch en Chemisch

1971 ICT: Informatie & Communicatie Technologie. Digitale telecommunicatie, WiFi (NL), <electronics → optics>, Computer bus. Digitalisering, Chips (ICs). Netwerk connectiviteit. Ethernet, Internet, Optic Fiber kabels. IXP's. Cloud computing.

We bevinden ons nu halverwege deze leercurve in de crash van 2008. In deze voordracht wordt ingegaan hoe we uit deze crash kunnen komen en een voorspoedige tijd tegemoet kunnen gaan. Met convergentie en vervlechting van: de Digitale Infrastructuur, de Energie transport infrastructuur en de infrastructuur voor Transport van goederen en mensen. Inschakelen van de vraagkant.

In aantocht zijn de achtereenvolgende leercurves en infrastructuren:

- 2024 Circulaire Economie, Biotech, Nanotech, reparatie en hergebruik
- Regeneratie van ecologieën in de 1Planet Natuur
- Constructie van netwerken met “collective intelligence & decentrale autoriteit”
- Bouw van de Global Brain
- Gaia komt tot leven, wordt bewust en begint verbindingen met andere planeten te maken

Vervolg zoz

Vervolg Samenvatting

Voor succesvolle welvaart en welzijn is begrip van de volgende “functies en processen” nodig: Knooppunten en hun duale = VERBINDINGEN. Leercurves (exponentieele groei, logistic curve). Herkennen en kunnen omgaan met complexiteit, ontstaan omdat alles met elkaar verbonden raakt. Orthogonaliseren, Super Resolutie, kantelen modellen, de vier netwerkeffecten. Hersengroei, Synergie als Life Force.

Voorbeelden: De lerende waardeketen van **ASML**. De digitale command & control verbindingen van het Delta systeem van **Ukraine** + Starlink & Drones. The **Internet of Energy** (IOEN), A.I. **ChatGPT** (Generative Pre-Trained Transformer), **Quantum Biologie** (o.a. Photosynthesis), **Cradle** (verbetering van eiwitten), **Physee** smart sustainable building facades. **Veramaris.com** (Algenolie voor zalmkweek).

Met behulp van deze voordracht kunt u deze ontwikkelingen mogelijk wat beter plaatsen.

Onzekerheid : tools/ media komen en gaan

- Telegram, Kranten ?
- Kolenkachel, Boeken?
- Lineaire TV uitzendingen?
- Fax apparaten, grammofoonplaten, CD's
- Telefooncentrales, telefoontoestel + vaste lijn
- Computer centra
- Google Search ?
- Foutboek ?
- TikTok?
- Etc.



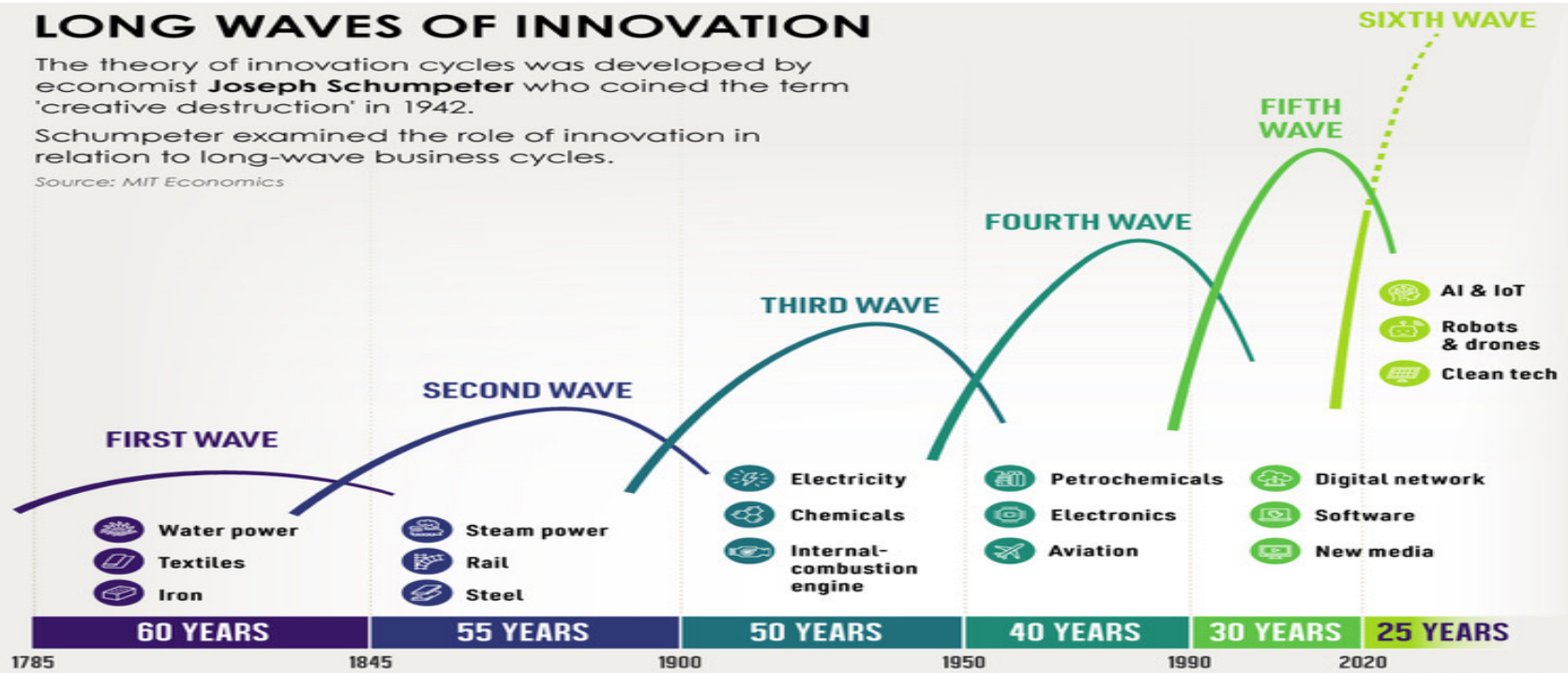
& Plotselinge Crises, vastlopen Ov.

LONG WAVES OF INNOVATION

The theory of innovation cycles was developed by economist **Joseph Schumpeter** who coined the term 'creative destruction' in 1942.

Schumpeter examined the role of innovation in relation to long-wave business cycles.

Source: MIT Economics

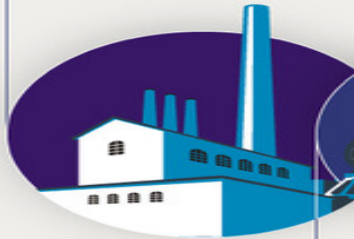


Source: Edelson Institute

KEY BREAKTHROUGHS

FIRST WAVE

During the Industrial Revolution, the first factory emerged—a cotton mill in Britain.



THIRD WAVE

Henry Ford's Model T introduced the assembly line, revolutionizing the automotive industry.

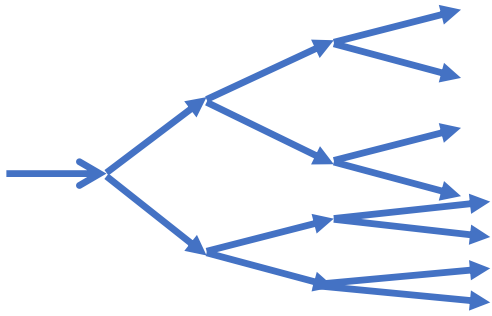


FIFTH WAVE

In 1990, 2.3M used the internet—by 2016 this reached 3.4B.

Source: World Bank





Verzadiging ??

S vorm =
Logistic Curve

onderschat

Exponentieel groei : constante verdubbelingstijd ~ aanstekelijkheid van de innovatie

overschat



Tijd →

Herstel? Wereld zit nog steeds in een Crisis, en midden in een **Transitie**

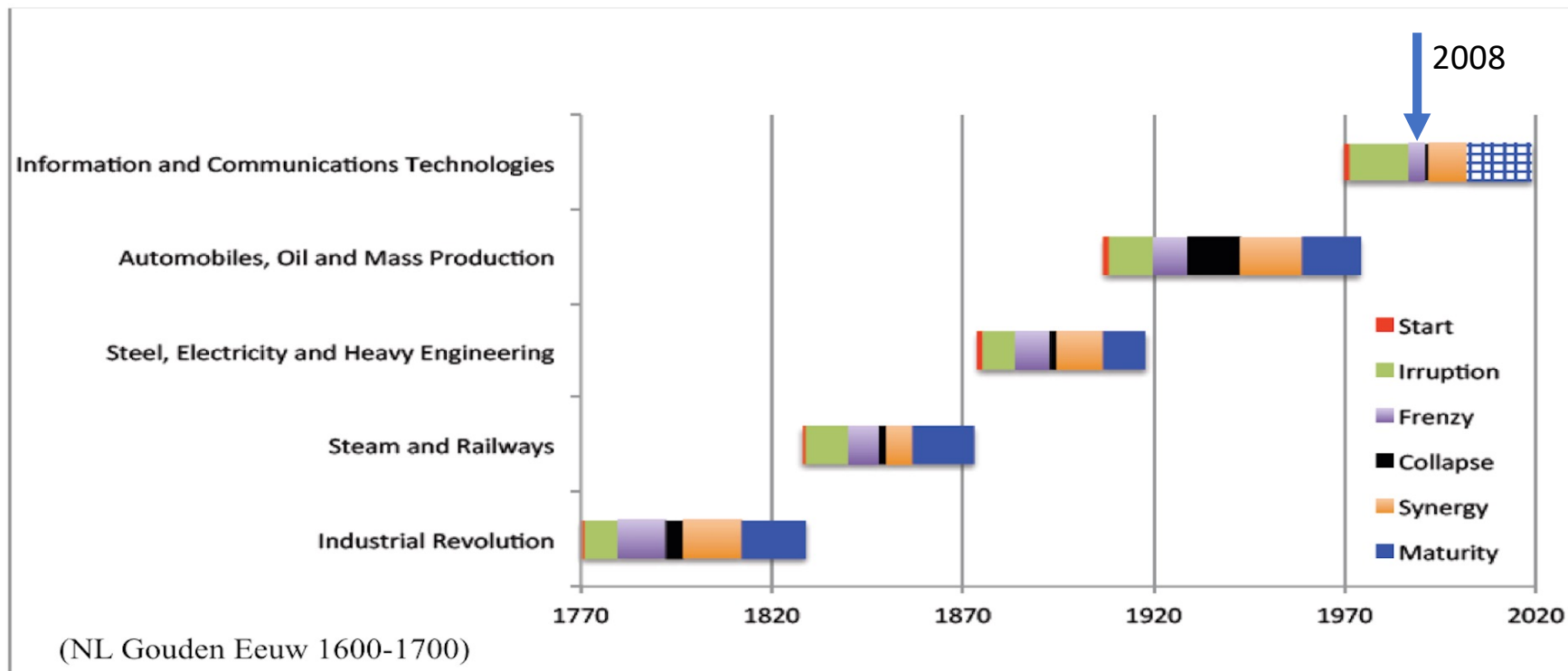
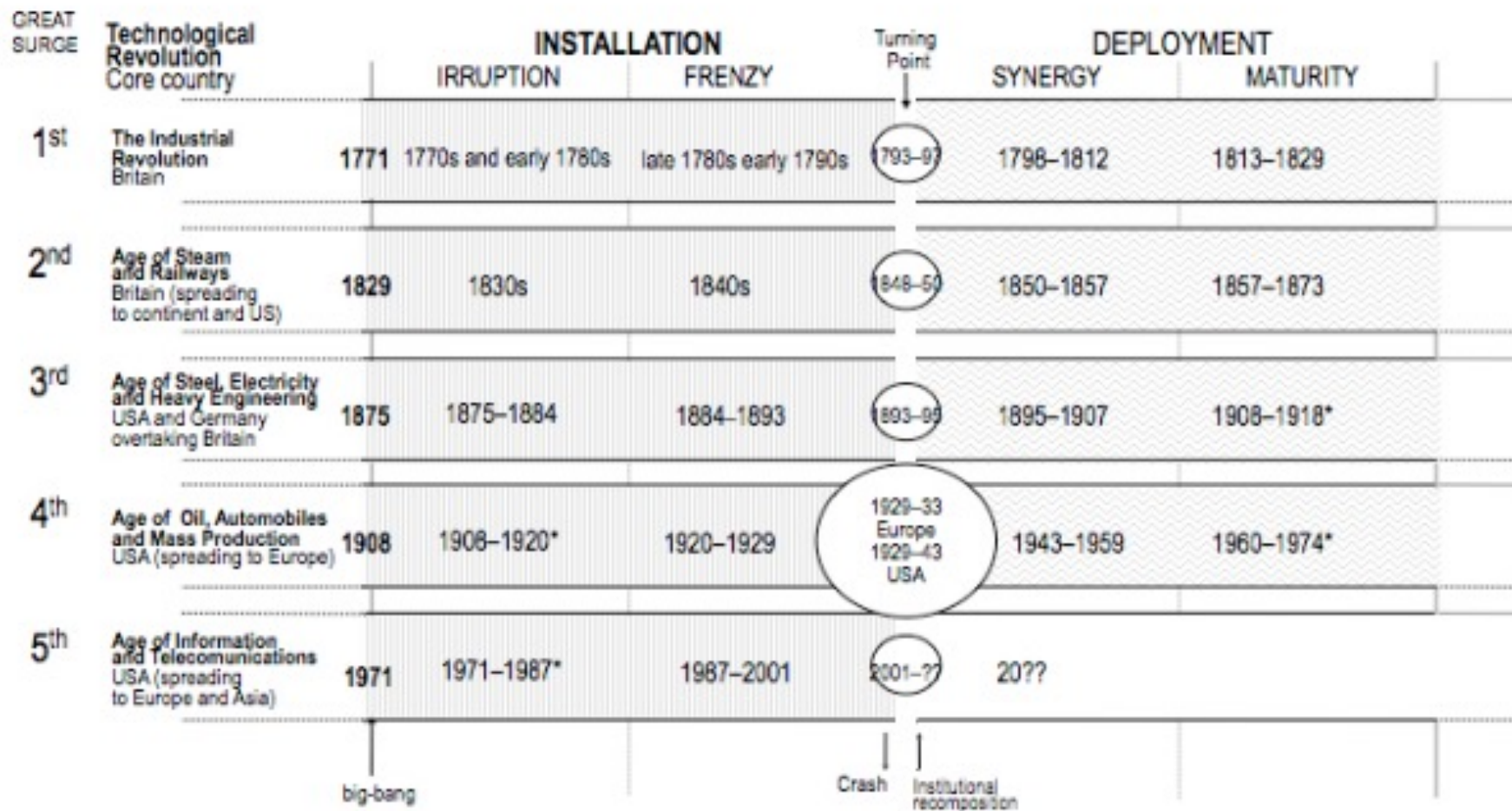


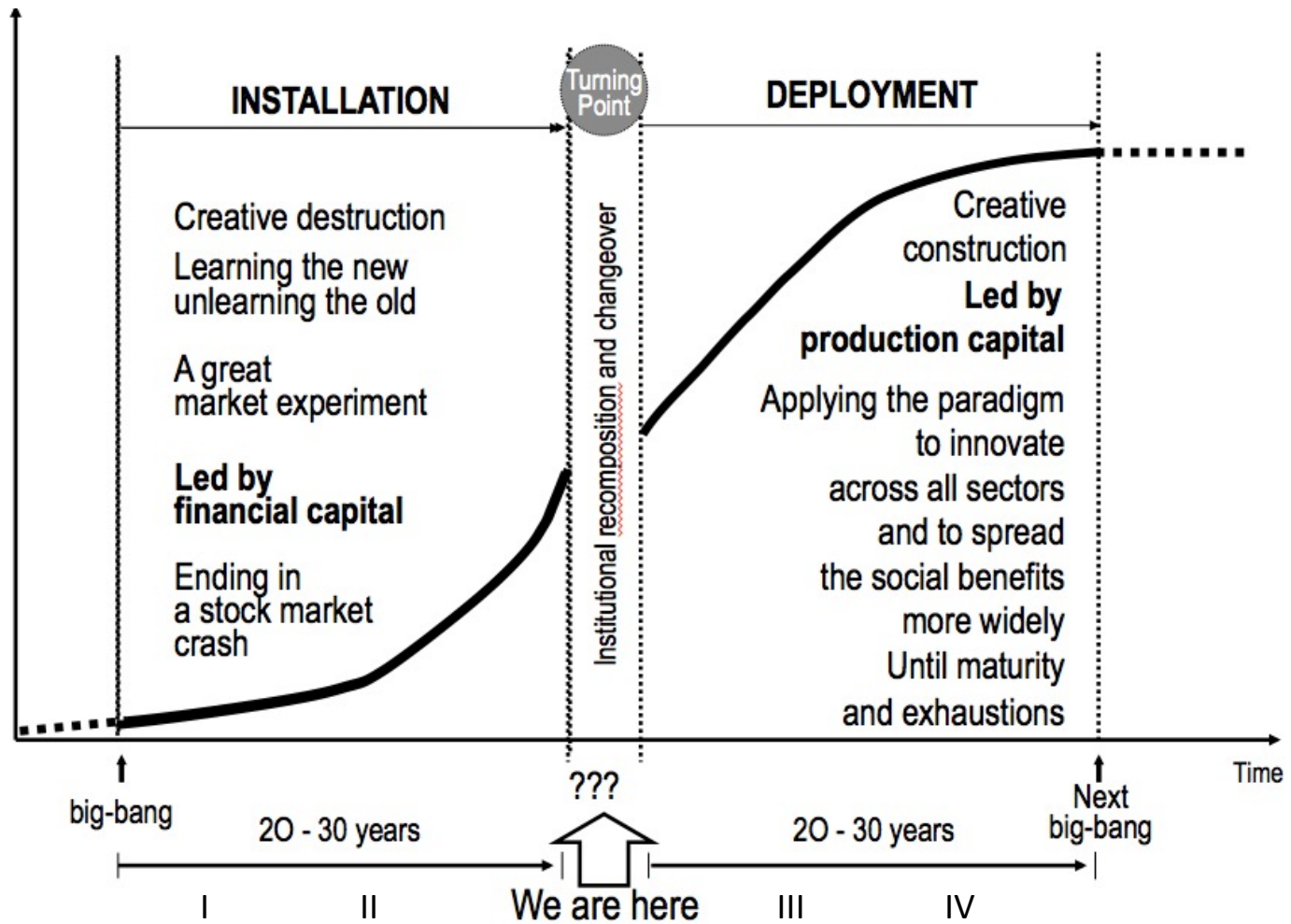
Figure 1: Technological revolutions since 1770 for the five different technology disruptions. (Source: C. Perez (2004) and authors' calculations)

Vorige = Industriële Know How: gedreven door Olie, Chemie en Electro-Mechanica als 'General Purpose Technology'. Grote bedrijven waren de hoofd spelers.
Huidige G.P.T. = ICT: Computer HW, SW en... **Verbindingen** ertussen. Zit overall in.
" The Age of Infrastructure " (Rifkin)

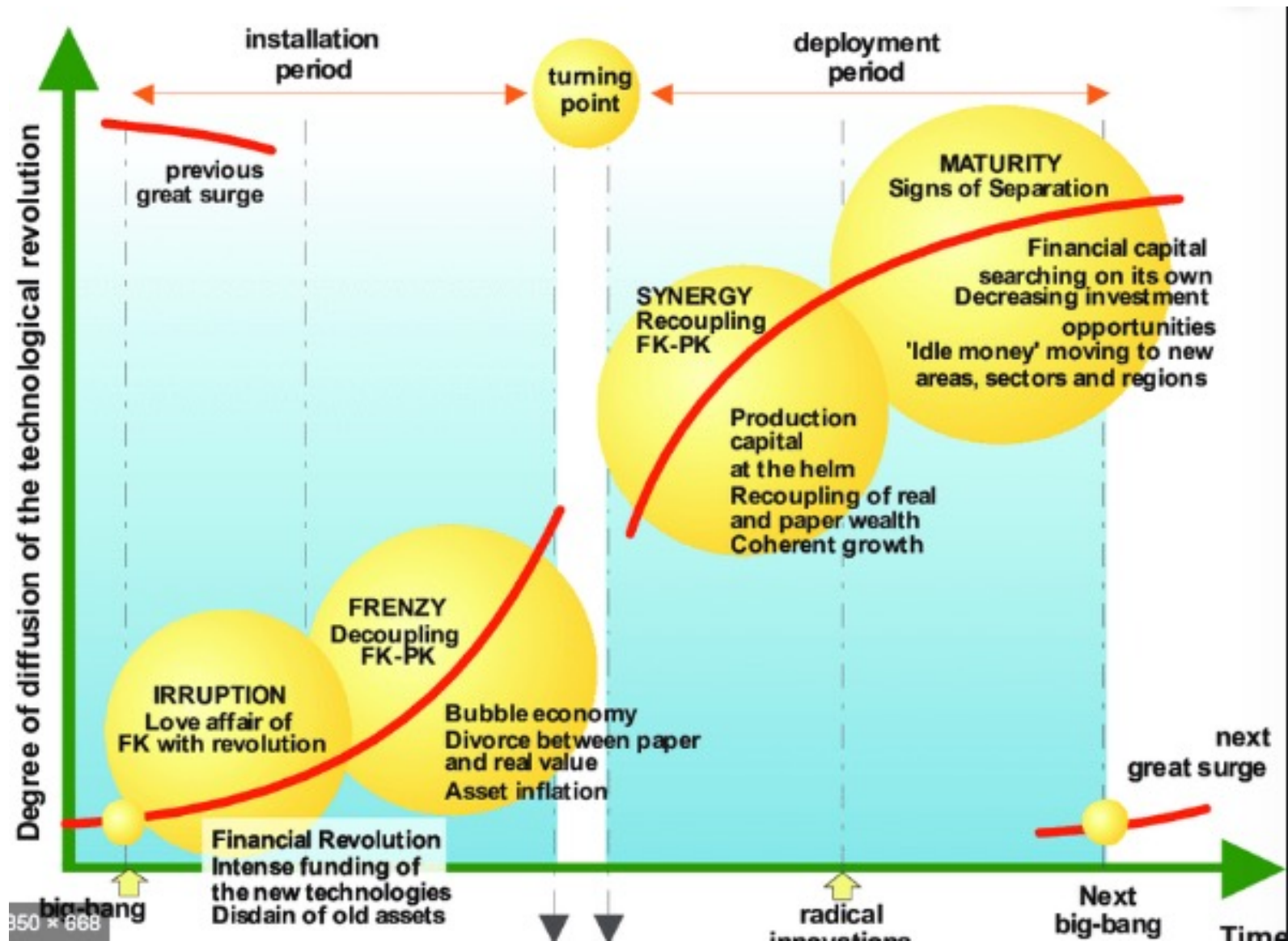
Prof. Carlota Perez (2004): Innovatie golven in de wereld



De 4 fasen van groei , prof. Carlota Perez (2016)

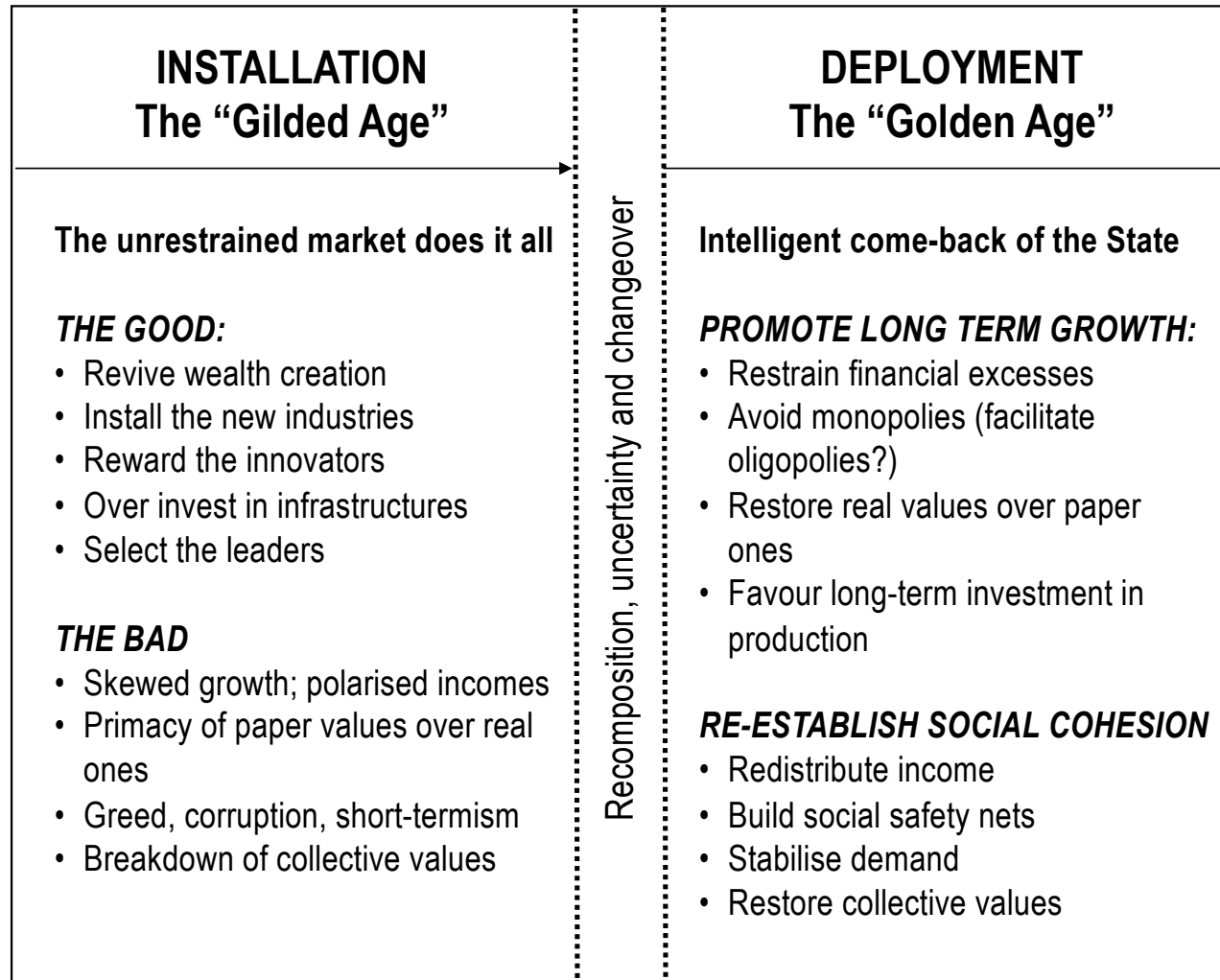


Perez



DIFFERENT PERIODS: DIFFERENT ROLE OF STATE

Perez (2016)



Oligarchen
1 %

INSTABILITY AND EXCLUSION

STABILITY AND INCLUSION

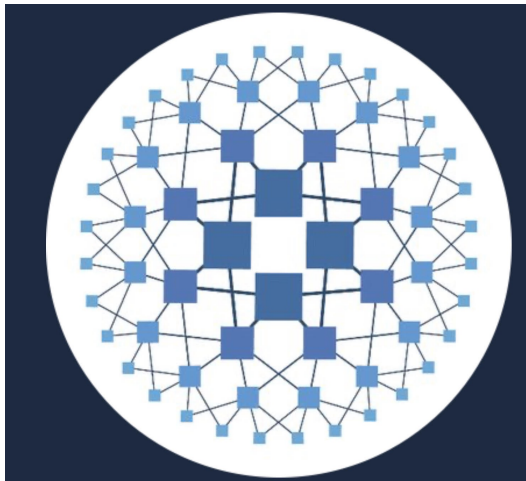
Aanpak extreme
Ongelijkheid

Herstel Middle Class
Social Equality

NU: ICT als GPTechnologie



- Zie voordracht Sips(cpu's,) chips, processing & opslag: snelheid expon.
- Centra/Knooppunten & **verbindingen** (dualiteit) nodes&links netwerken
- Datavolume netten groeit explosief: steeds verdubbeling in 18 maanden
- Snelheid aansluiting van 110 bps (1972) tot 1 Gb/s nu thuis.

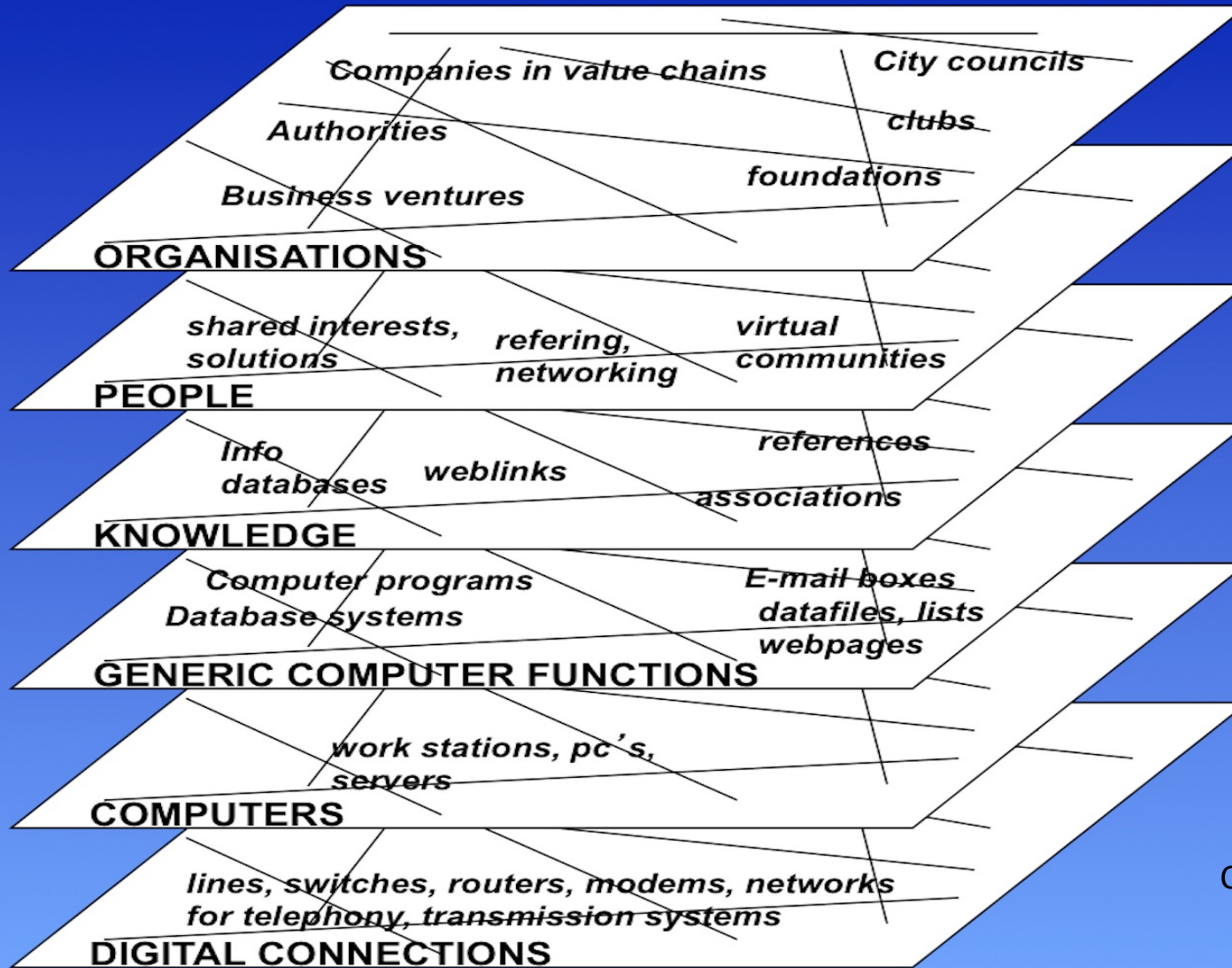


Definition **Internet** = # WWW
Agreements between network owners to forward each-others datatraffic.

Effecten: plaats onafhankelijk (locatie) en
tijdsonafhankelijk (ontkoppeling

Grote rol NL: SURFnet AMS-IX RIPE
ISOC- IABoard, WiFi

Network Society and -Economy : webs and fabrics of cohesion (Tillevision Model)



Architectures

Agnostic layers

Future proof

CC : Jaap van Till, 1990

Internationale
Internet verbindingen

35% groei in 2020

Is het een levend ding?
Met een Ziel ?



WHO RUNS THE INTERNET?

NO ONE PERSON, COMPANY, ORGANIZATION OR GOVERNMENT RUNS THE INTERNET.

The Internet itself is a globally distributed computer network comprised of many voluntarily interconnected autonomous networks. Similarly, its governance is conducted by a decentralized and international multi-stakeholder network of interconnected autonomous groups drawing from civil society, the private sector, governments, the academic and research communities, and national and international organizations. They work cooperatively from their respective roles to create shared policies and standards that maintain the Internet's global interoperability for the public good.

WHO IS INVOLVED:

IAB **A C P S R**

INTERNET ARCHITECTURE BOARD
Oversees the technical and engineering development of the IETF and IRTF.
www.iab.org

ICANN **C O P V**

INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS
Coordinates the Internet's systems of unique identifiers: IP addresses, protocol parameter registries, top-level domain space (DNS root zone).
www.icann.org

IETF **C P S**

INTERNET ENGINEERING TASK FORCE
Develops and promotes a wide range of Internet standards dealing in particular with standards of the Internet protocol suite. Their technical documents influence the way people design, use, and manage the Internet.
www.ietf.org

IGF **A C D**

INTERNET GOVERNANCE FORUM
A multi-stakeholder open forum for debate on issues related to Internet governance.
www.intgovforum.org

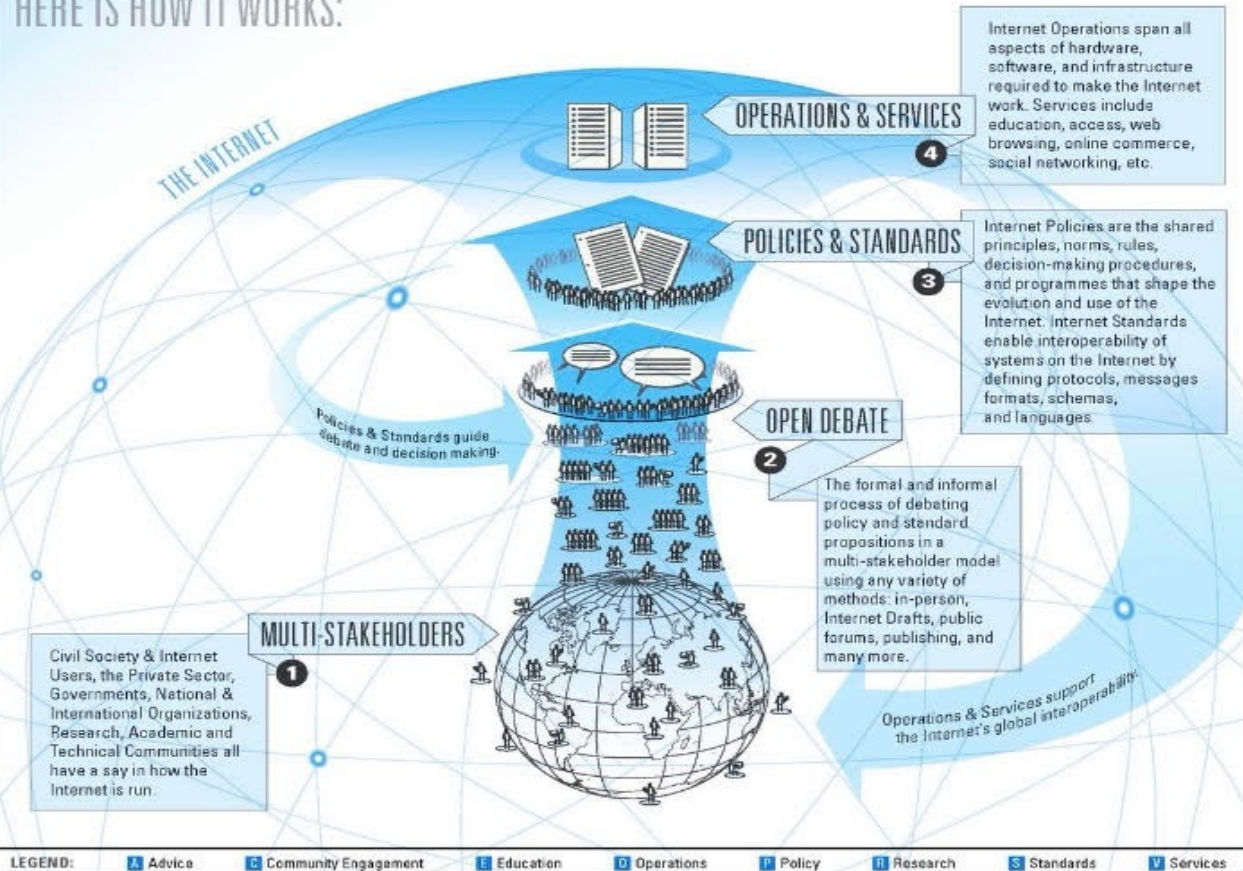
IRTF **R**

INTERNET RESEARCH TASK FORCE
Promotes research of the evolution of the Internet by creating focused, long-term research groups working on topics related to Internet protocols, applications, architecture and technology.
www.irtf.org

GOVERNMENTS AND INTER-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS **G I**

Develop laws, regulations and policies applicable to the Internet within their jurisdictions; participants in multilateral and multi-stakeholder regional and international fora on Internet governance.

HERE IS HOW IT WORKS:



LEGEND: **A** Advice **C** Community Engagement **E** Education **O** Operations **P** Policy **R** Research **S** Standards **V** Services

WHO IS INVOLVED:

ISO 3166 **M A S**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, MAINTENANCE AGENCY
Defines names and postal codes of countries, dependent territories, special areas of geographic significance.
www.iso.org/iso/country_codes.htm

ISOC **C E P V**

INTERNET SOCIETY
Assure the open development, evolution and use of the Internet for the benefit of all people throughout the world. Currently ISOC has over 90 chapters in around 80 countries.
www.internetsociety.org

RIRs **C P V**

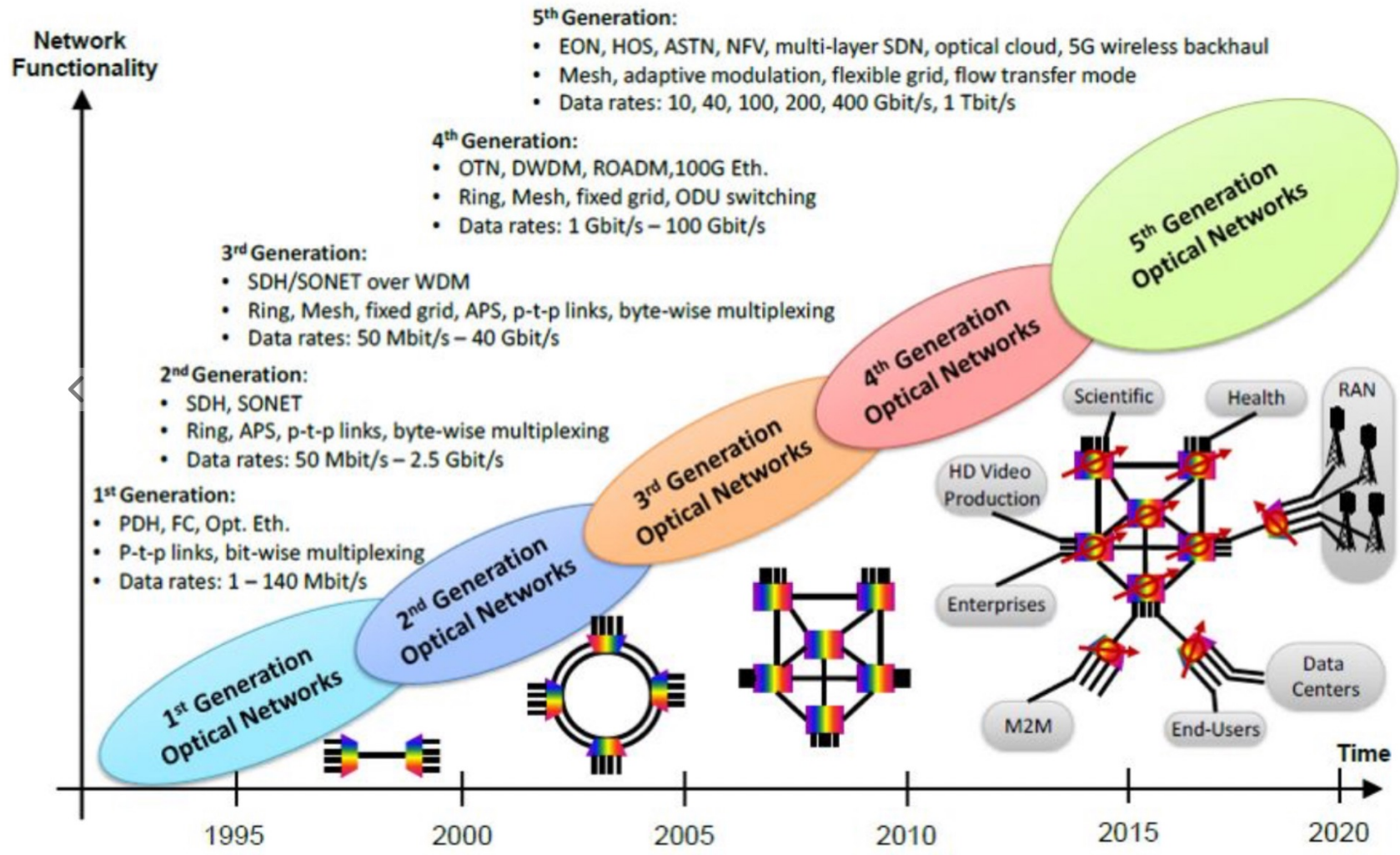
5 REGIONAL INTERNET REGISTRIES
Manage the allocation and registration of Internet number resources, such as IP addresses, within geographic regions of the world.
www.afrinic.net Africa
www.apnic.net Asia Pacific
www.arin.net Canada & United States
www.lacnic.net Latin America & Caribbean
www.ripe.net Europe, the Middle East & parts of Central Asia

W3C **S**

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM
Create standards for the world wide web that enable an Open Web Platform, for example, by focusing on issues of accessibility, internationalization, and mobile web solutions.
www.w3.org

INTERNET NETWORK OPERATORS' GROUPS **I N O G**

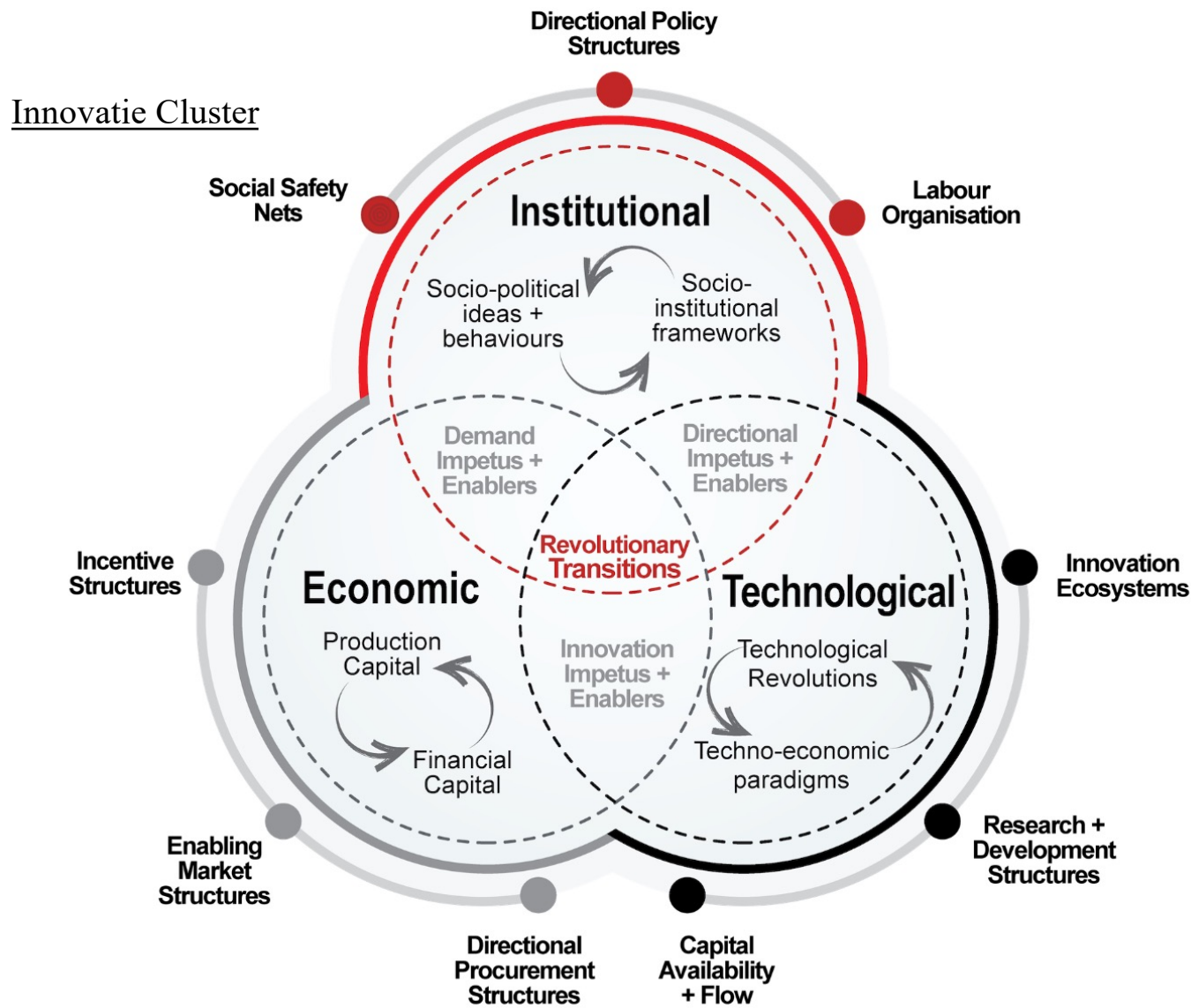
Discuss and influence matters related to Internet operations and regulation within informal fora made up of Internet Service Providers (ISPs), Internet Exchange Points (IXPs), and others.



Wat is Waarde van “Netwerken”? De vier NETWERKEFFECTEN.

- I. Wet van Sarnoff: Media Broadcasting netwerken. Waarde $\sim N$ (aantal kijkers/ Eyeballs)
Additief. Waarde voor adverteerders. **Aanbodkant**. Vb: FIFA: voetbal – reclame [kabelaars]
- II. Wet van Metcalfe: Communicatie netwerken. Waarde $\sim N^2$ (aantal deelnemers die kunnen communiceren met elkaar). *Kwadratisch*. Waarde voor netwerkoperator. [telco's]
- III Wet van Reed: Aantal Tribes waar je al of niet lid van kan zijn. Waarde $\sim 2^N$
Exponentieel via Internet. Waarde voor (adspirant) leden om er bij te horen.
- IV Wet van Van Till: Waarde voor de deelnemers voor hun unieke bijdrage (Diversiteit !) in netwerk cooperatieve SAMENWERKING. Synergie door netwerk combinaties. Mixen.
Waarde $\sim N!$ (N faculteit = $N * N-1 * N-2 * N-3 * \dots * 1$) New Power
Multiplicatief Waarde voor de ge-emancipeerde deelnemers met unieke skills. P2P Coop's
DELEN = VERMENIGVULDIGEN VIA NETWERKEN **Vraagkant**
Btwieners maken verbindingen over grenzen heen. ~Gandalf

Zie : <https://theconnectivist.wordpress.com/2015/03/25/np9-engines-for-the-new-power-the-four-network-effects/>



Bron: Carlota Perez (2017),
Mariana Mazzucato
Alexandre Lemille (Lille)

Volgende: "A Sustainable Golden Age"



Niels Pflaeging (@betacodex) "waarde creatie netwerken" & Red24.


<https://enlighten.griffith.edu.au/visualising-the-next-economic-transition/>

In aantocht zijn de achtereenvolgende leercurves en infrastructuren:
(Innovatie clusters)

- 6. 2024 **Circulaire Economie**, Biotech, Nanotech, reparatie en hergebruik. Donut economy.
- 7. **Regeneratie** van ecologieën **in** de 1Planet Natuur, topsoil (16 cm)
- 8. Constructie van netwerken met “**collective intelligence** & decentrale autoriteit”, hologram, networked democracy
- 9. Bouw van de **Global Brain**: connectivity van $> 10^{10}$ mensen
- 10. **Gaia** komt tot leven, wordt bewust en begint verbindingen met andere planeten te maken

UITZOOMEN : Innovatieclusters “Gouden Tijden”

- * 1600-1700 De Goude Eeuw van de Zeven Provinciën,
- * 1771 De Industriële Revolutie. Transport via kanalen.
- * 1829 Stoommachines en Spoorwegen. Verkenningsfase.
- * 1875 Staal, elektrificatie en zware engineering constructies.
- * 1908 Automobielen, olie en massaproductie.
- * 1945 Elektro-mechanisch en Chemisch
- * 1971 ICT: Informatie & Communicatie Technologie. ·
- * 2024 Circulaire Economie, Biotech, Nanotech, reparatie en hergebruik
- * Regeneratie van bio-ecologieën in de 1Planet Natuur
- * Constructie van netwerken “collective intelligence & decentrale autoriteit”
- * Bouw van de Global Brain
- * Gaia komt tot leven, wordt bewust en begint verbindingen met andere planeten te maken



Connectivity tussen
Steeds groter aantal
Teams / groepen/ tribes

Niet separaat / geïsoleerd
Globalisering Synergie
SAMENWERKING
Alg. belang = eigenbelang

LEVENS-KRACHT

What is the Problem:

old **hierarchical** organizations can no longer cope. (Napoleons Army)

----Closed, Simplifications-----

- Too many levels of management
- Decisions **Too slow** (reaction time)
- Inward looking Command & Control
- Endless meetings, present/approval
- Filtering (bits, simple, good news)
- Upwards information (aggregates)
- Downwards: instructions
- No overviews, no explanations
- Could not communicate with lower layer employees
NOW WE CAN !!
(**networked** transparency)



- Central Overview (model) Too simple
- **Out of touch** with reality (bus. process)
- Confirmation of “working” model only (prejudices); Push R&D → market
- Cannot cope with unexpected surprises
- Vulnerability
- Organization does not Learn, innovate
- Talent and creativity wasted
- Does not scale up well
- Cannot cope with diversity
- Middle management, admin jobs ??
- Competing silos, power struggles, non sharing, does not work.
- Both young & innovative ignored, excluded

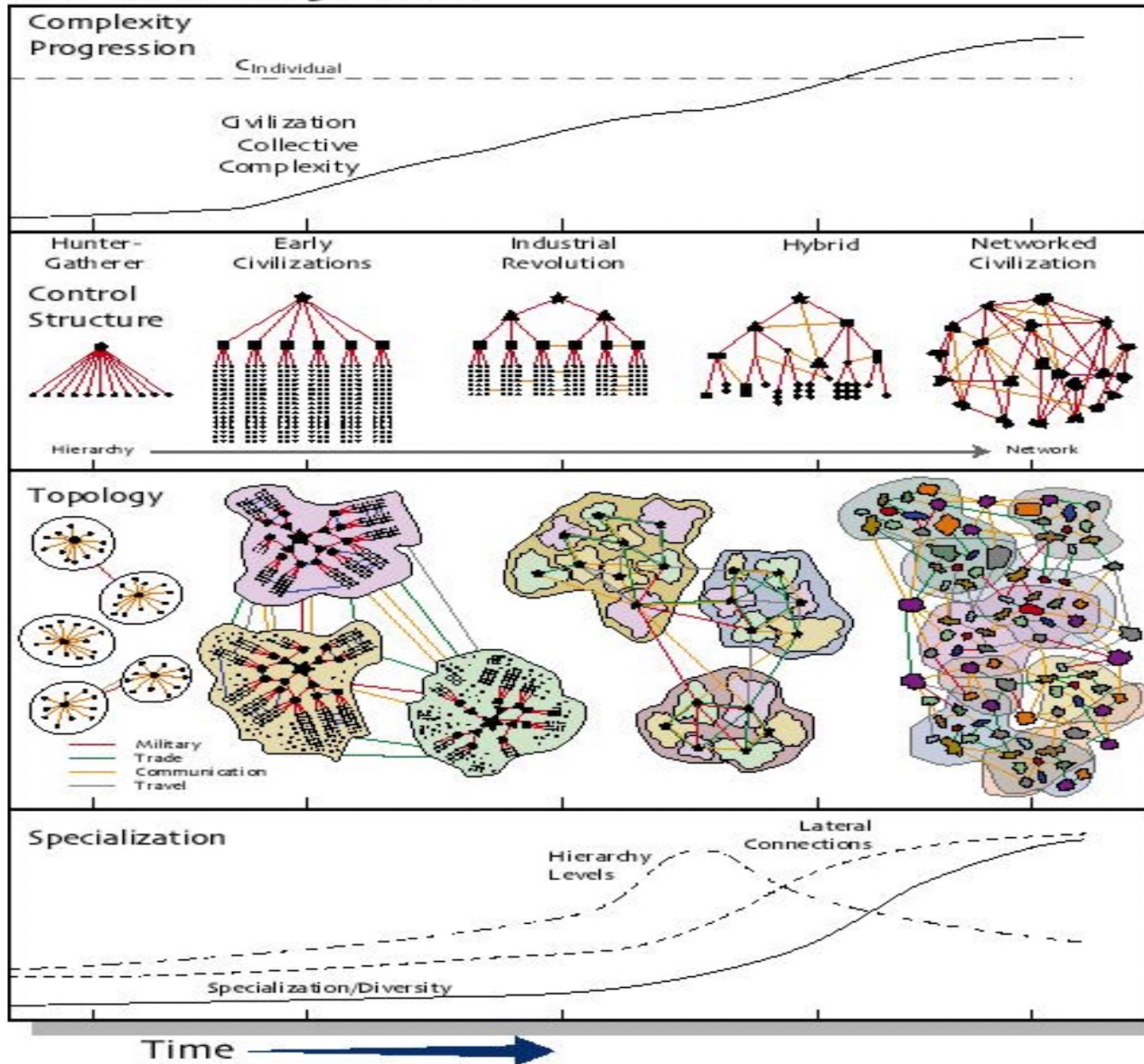
External:
Complex
Reality



Value chain of partners

Aanpak : Kantelen & P2P Co-creation

Historical Progression



Als “alles met alles” verbonden wordt ontstaat er COMPLEXITEIT

- Een ‘Complex wereldbeeld’ is wat anders dan ‘ingewikkeld’.
- Definitie, (Zie “Embracing Complexity”; Boulton, Allen, Bowman):
 - Niet reduceerbaar, pad afhankelijk, context afhankelijk, emergent, met horten en stoten, zelforganisatie van nieuwe relaties en features.

Kan boven een bepaalde grens instabiel worden (kettingreacties)

Constructieve aanpak complexiteit volgens mij, door onder andere:

- Orthogonaliseren (verbeteringen in lagen die agnostic van elkaar zijn)
- Volgens Wet van Liebig: wegnemen obstakels
- Audace
- Met ingenieurs die stelsels aan de praat kunnen krijgen ☺

Foute aanpak: isoleren van delen, versimpelen door onderdrukken van diversiteit

Er is een mentaliteitsverandering nodig : stop Koloniaal denken en start samen constructief te werken aan iets groters

The VANTILL TRANSITION :

- A. *From* [value extraction at the expense of people and nature] **to** [value creation in teams] &
- B. *From* [taking mechanical things apart to see how they work/ how to repair them] **to** [synthesise join/connect **live** things and then study the emergent behaviour (synergy) of the new combination
=> #Synthecracy] &
- C. *From* [mechanistic: zero-sum negotiations between parties in conflict] **to** [nonzero-sum synergy effects (win-win) like symbiosis in biology].

<https://theconnectivist.wordpress.com/2023/01/11/the-vantill-transition>

Wat voorbeelden die IMHO succesvol zullen worden. Groeps co-creatie, hun levenskracht putten ze uit combinaties. Met Specialisten uit diverse tribes die samenwerken over grenzen, fysieke en culturele.

- **Quantum Photonics**, afbuigen, switching en routing: met optica i.p.v. electronica.
- De lerende waardeketen van **ASML**. Transnationale wereldwijde waardeketen.
- De digitale command & control verbindingen van het Delta systeem van mil. **Ukraine** + Starlink & Drones.
- The **Internet of Energy** (IOEN); in Europa verbonden door TenneT ?
- A.I. : **ChatGPT** (Generative Pre-Trained Transformer); achtergrond-artikel Fortune zie <https://archive.ph/rRvx1> en DALL E2 (beelden). Nu ook aangedreven door NVIDIA, GPU leverancier.
- **Quantum Biologie** (o.a. Photosynthesis),
- **Cradle** (verbetering van eiwitten; biologen met software groep),
- **Physee** smart sustainable building facades.
- **Veramaris.com** (Algenolie voor zalmkweek).

Mijn advies: **VERBINDT !!!** vantill @ gmail . Com

Mijn recept: **Succes is voor Specialisten die SamenWerken, SamenLeren, Samencreeren**



nassim.hamein 1d

"In an infinite, holographic, fractal universe, every point is the center. You are the center of your universe and each of us is the center of our universe.

But we are not isolated from each other. All our universes are intertwined, connected, interconnected, interdependent, linked by the structure of space.

We are at the same time One and multiple because each of our universes lives in a different system of spatial coordinates and registers different information in the structure of space.

Everything you do, every local change in the universe causes changes in the rest of the universe. Every action causes a reaction everywhere in the universe. The universe is an interconnected network at all levels, across all scales from the smallest to the largest."

- Nassim Hamein

For further reading / viewing

- Kate Raworth “Doughnut Economics” –Seven Ways to Think like a 21st-Century Economist, 2017
- [Carlota Perez](#) “Technological Revolutions and Financial Capital” - The Dynamics of Bubbles and Golden Ages- ; 2003.
- Peter Corning “Synergistic Selection” –How Cooperation Has Shaped Evolution and the Rise of Humankind- ; 2018.
- S.Frederick Starr “Lost Enlightenment- Central Asia’s Golden Age, from the Arab Conquest to Tamerlane-”, 2013.
- Boulton, Allen and Bowman “Embracing Complexity” –Strategic Perspectives for an Age of Turbulence- ; 2015.
- George Monbiot “RegenesiS”- Feeding the World without Devouring the Planet- ; 2022.
- Peter Csermely “Weak Links”-The Universal Key to the Stability of Networks and Complex Systems- ; 2006.
- Albert-Laszlo Barabasi “Network Science”; 2016. Readable online at <http://networksciencebook.com>
- Jochai Benkler “The Wealth of Networks”; 2006.
- Eliyahu M. Goldratt “The Goal”- Introduction to the Theory of Constraints (Graphic Novel) ~ Liebig Law of bottlenecks.
- Film: “The Seeds of Vandana Shiva”, see Youtube. Twitter: [@drVandanaShiva](#) and other subsoil initiatives.
- Films about Fungi networks, connected woods, etc
- Sybille Berg “Grime” 2023.
- Peter Russell “The Global Brain”-Speculations on the Evolutionary Leap to Planetary Consciousness- 2007
- Jeff Hawkins “A Thousand Brains – A New Theory of Intelligence, 2021
- Philipp Blom “Die Unterwerfung” –Anfang und Ende der menschlichen Herrschaft über die Natur – 2022, in Ger, IT, NL
- Dirk Helbing and Jeroen van den Hoven “Beyond Smart Cities, 2019.
- Niels Pflaeging Creating Value: see redforty2.com and #betacodex (cell structure design); 2023.
- Jaap van Till, blogs: TheConnectivist.wordpress.com