

# Inclusieve innovatie: lange termijn & toekomst bestendigheid

Prof. dr. Ruth Oldenziel  
TU Eindhoven  
31 oktober 2019



**TU/e** Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

Where innovation starts

## Example Smart mobiliteit & Autonomous Driving Rotterdam Shuttle Bus Experiment



**TU/e** Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

# Lessons from voorbeeld

The screenshot shows a news article from AD Rotterdam. The main headline is "Parkshuttle is failliet". Below the headline, there is a sub-headline: "CAPELLE/ROTTERDAM - Het is onzeker geworden of de Parkshuttle Frog/2getthere, het bedrijf dat de onbemande 'peoplemover' heeft". The article text starts with "Een nieuwe aflevering in de soap rond de onbemande busjes die op een vrije baan tussen metrostation Kralingsezoom en bedrijvenpark Rivium rijden." and continues with "Een project waar Stadsregio Rotterdam, vervoerder Connexxion en h Rotterdam inmiddels al 6,2 miljoen euro hebben ingestoken en wat t ongelukkig. En dan tellen de kosten van de rinf die tussen 1000 en".

Comments under the article:

- Frank - Rotterdam - 17/04/07 - 14:35:55: Eindelijk iemand die het aandurfde het project uit zijn lijden te verlossen. Bij voorbaat al zinloos voor dat kleine stukje. Verhuur gewoon fietsen op metrostation KZ en klaar is kees.
- Lamarck - Rotterdam - 17/04/07 - 13:16:50: Nu kunnen we er tenminste ongestoord fietsen. Die dingen op die mooie fietsbaan was toch maar niks.
- ex medewerker - utrecht - 15/04/07 - 23:11:58: eindelijk verlost van die veel te duur betaalde managers , idee was goed maar die software deugde toch niet.

Bottom comment: Het zou zonde zijn als dit het einde is van de Parkshuttle. Dit systeem is uniek in de wereld (onbemande treinen bestaan al langer maar die zijn afhankelijk van rails).

- Business opportunity?
- Gebruikerscomfort?
- Sociale inclusie?

## Gebruiker, Maatschappij, Onderneming (GMO) Voorbeeld Parkshuttle—enkele lessen

To make innovation work in real world you need to combine:

- A working technology-voor-all (T)
- A working business model (O)
- A working technology Gebruikers want/can use without harming others (G)
- A working technology that serves social needs/is relevant (O)

Aligning these aspects vanengineering =:

COMPREHENSIVE Engineering



# Technology: What is Feasible? (History)

## Technology: What is Desirable (Ethics)

### • Institutioneel

#### Multiple stakeholders

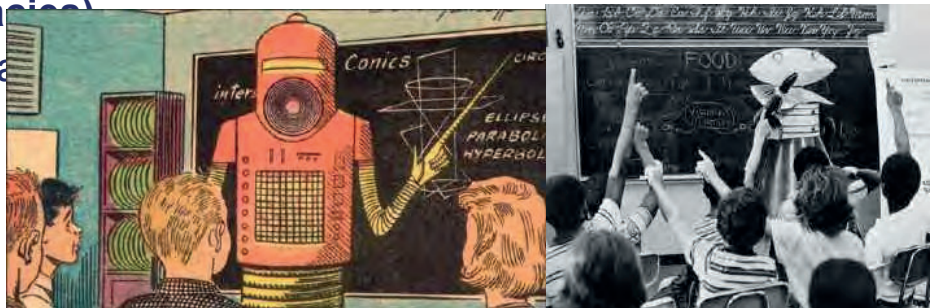
- Gebruikers
- Maatschappij
- Onderneming



### • Temporeel

#### Padafhankelijkheid (legacies)

- Oudere ideeën ideeën
- Gegeven settings
  - Institutioneel
  - Technisch



## Lessen techniekgeschiedenis

### Technologische ontwikkeling – Successen & nachtmerries



➤ Many alternatives failed

➤ onvoorziene consequencies: Collingridge dilemma

✓ Jonge innovaties kunnen nog steeds vereeneren, maar consequenties onbekend

✓ Oudere technieken bekend, maar moeilijker te veranderen



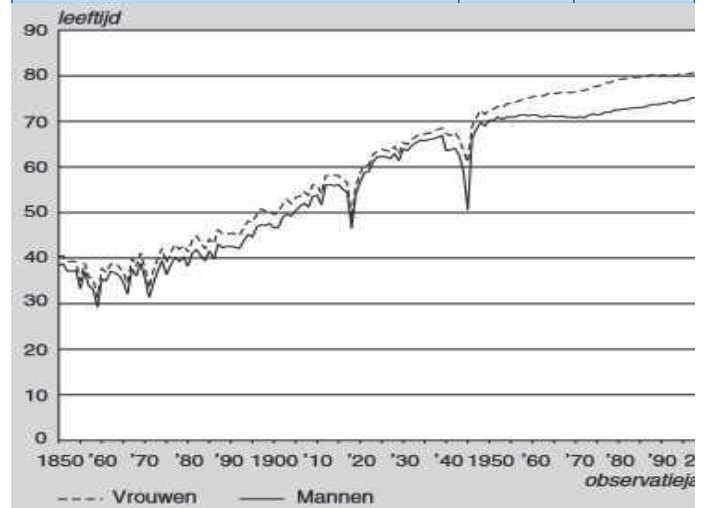
# Grote uitdagingen van gister Macht van techniek & succes

## Modernisering/industrialisering

NL sinds 1850: oplossen van armoede en creëren welvaart

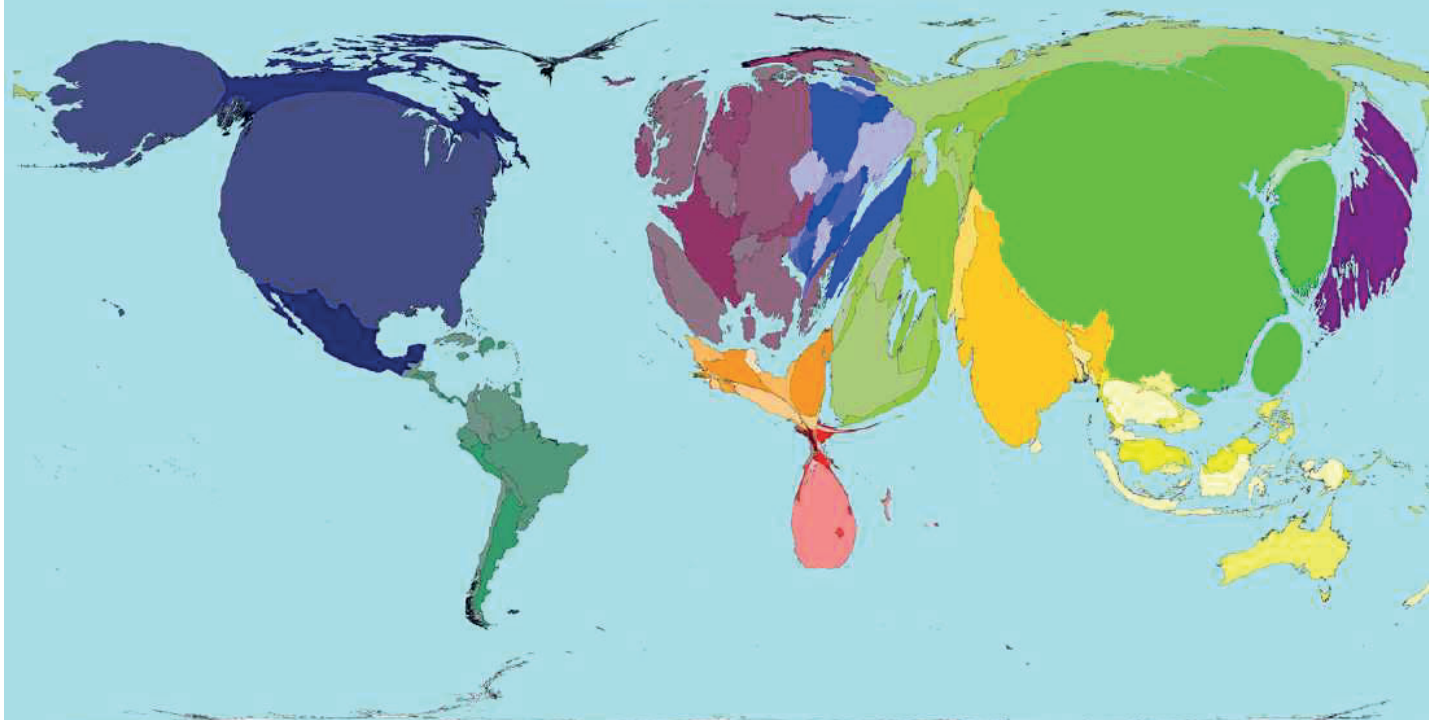
- Meer mensen
- Meer eten
  - ✓ Langere levens
  - ✓ Gezonder
- Hogere opleiding
- Leven in luxe

	1850	2010s
People (millions)	3	17
Life expectancy (years)	37	81
Average length (cm)	165	181
Education years (per inh)	3	11
Energy use (GJ/inh)	30	170



# Groter uitdaging: enere kant van technologische belofte

Global CO<sub>2</sub> Emissions



Map showing countries resized according to their total CO<sub>2</sub> emissions 2009  
 Data Sources: WRI (2009) & UNFCCC (2007)  
 Map created by Benjamin Hennig, Sasi Research Group, University of Sheffield - [www.viewsoftheworld.net](http://www.viewsoftheworld.net)



# 4 Phases; Models in innovaties



## Introduction: Gren Uitdagingen vanIngenieuring



### I. Age vanBelofte, 1815-1914

\* Distinguish U, S, E Potentials



### II. Age vanCrisis, 1914-1945

\* Analyze how past solutions became problems



### III. Age vanTechnocratie, 1945-1970

\* USE in innovatie process managed by experts



### IV. Age vanParticipation, 1970-now

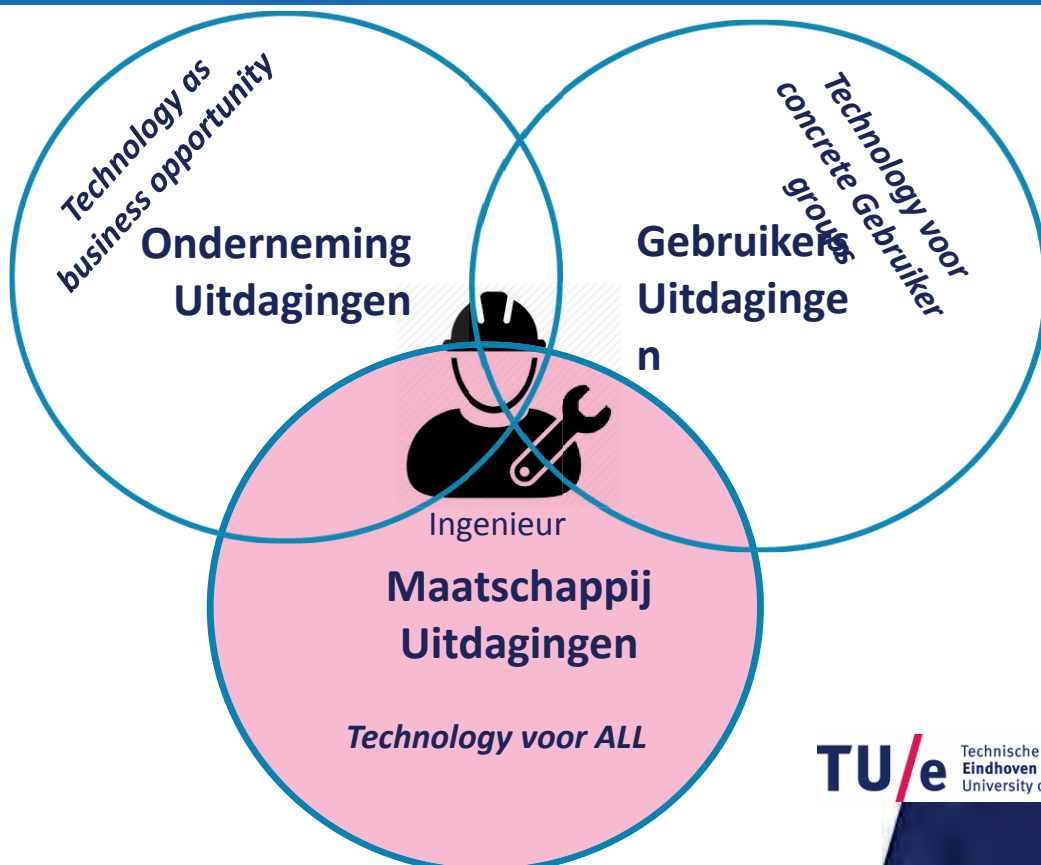
\* USE in innovatie process involving stakeholders



### Epilogue Ingenieuring the Future.

\* Gren Uitdagingen, Ingenieuring Education, USE in innovatie

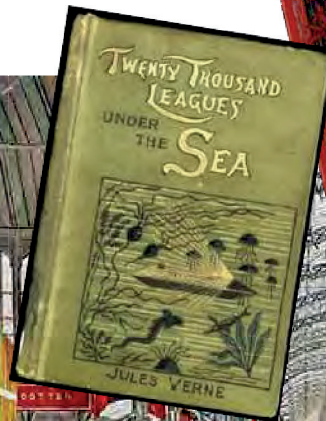
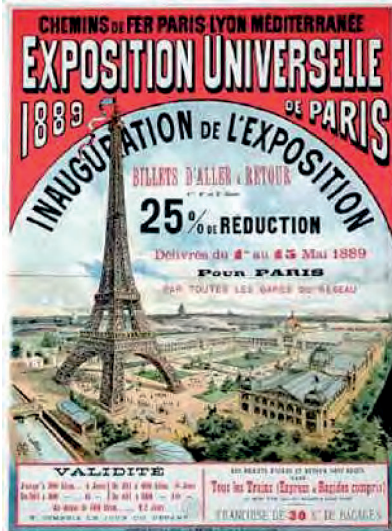
## Age van Belofte 1815-1914 Maatschappij Grote opgave



# Technologisch belofte, 1815-1914

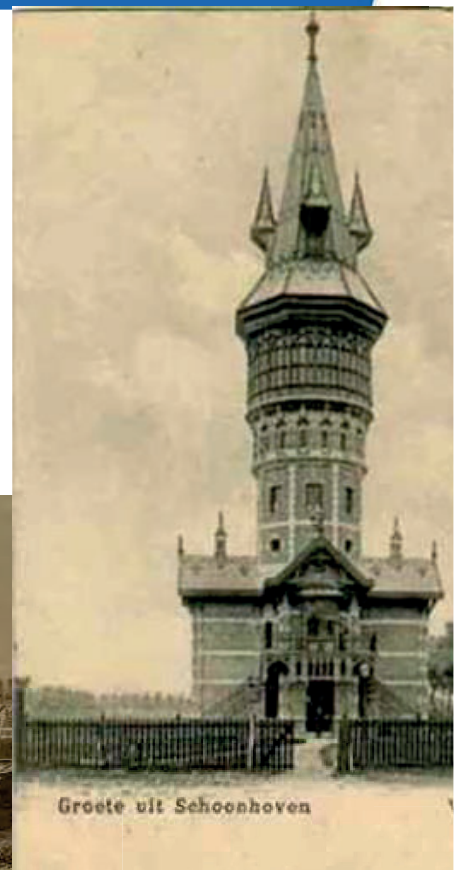
## Techniek staat voor niets

- Exhibits as Tech Fairs
- Future: Science Fiction



## Maatschappij Belofte – Infrastructuur Overheid

- **Overheid (O):** spreekt namens Maatschappij; niet regime
- **Nachtwachstaat = infrastructurele Overheid**
- **Planning: Civiel ingenieurs**
  - Nationaal: Wegen/kanalen / Telegraaf/Rijkswaterstaat)
  - Stad: Riool/Drink water (Openbare Werken)
- **Finance, Overheid & private**





# Onderneming Belofte improving produktivity

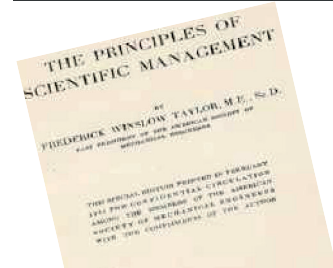
## ➤ Schaalvergroting

- Grote netwerken
- Massa produktie

## ➤ Professionalisering

- Scientific Management F.W. Taylor
  - Optimalisering produktie
  - ‘Objectieve’ compensatie
  - Duidelijk taakverdeling

## ➤ Research & Development



# Gebruiker typologie: “projecteerde gebruiker” vs. “echte gebruiker”

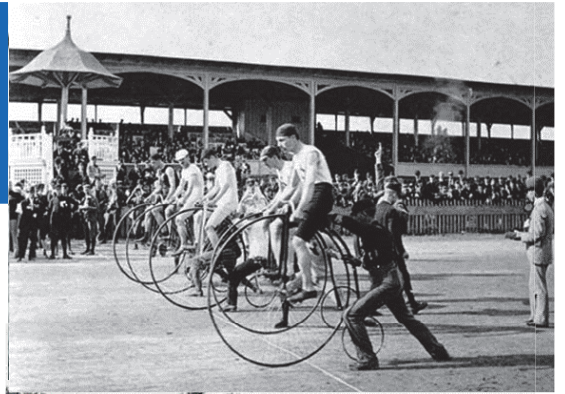
Real Gebruikers typology	Gebruiker-consument (changes technology by using it)	Gebruiker-activist (changes technology by activism)	Gebruiker-tinkerer (create technology)
Eindgebruikers (or organisatie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Callers</li> <li>✓ Cyclists</li> <li>✓ Motorists</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cooperative: kitchens, laundries, bakeries, housing</li> <li>✓ Individual: ANWB, consumer organizations</li> </ul>	D.I.Y. bikes, cars, radio
Professional Gebruikers	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Electric taxi drivers</li> <li>✓ Telephone operators</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Labor Unions</li> <li>✓ White Label League</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Farmers: Wind-electric turbine</li> </ul>

## Gebruiker Belofte mobiliteit: Gebruiker–consumenten

- Eindgebruikers 'Fun' vs. Utility
  - Avontuur machines
  - Racing & touring
    - mobiliteit Bicycle
    - Auto's (bezine motor)

*Reparatie is onderdeel fun*
- Professionele gebruikers
  - Businesses
    - Taxi (elektrisch)

*Comvoort belangrijk*

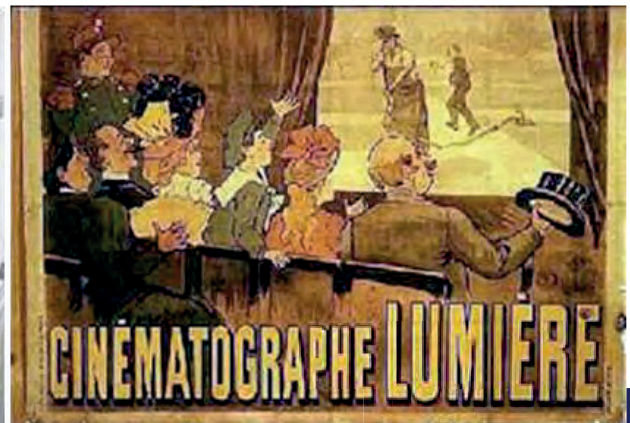


Electric taxi cars in New York 1897

## Gebruiker Belofte: Geprojecteerde gebruikers

- Geprojecteerde gebruikers
    - ✓ Hoe ontwerpers denken
    - ✓ Geprojecteerd gebruik
- ICT voorbeeld: Edison's Kinethoscope

### Edison's Kinethoscope vs. Lumière's Cinematography





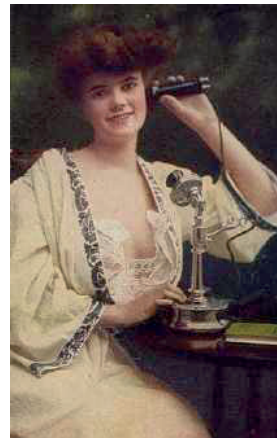
## Gebruiker Belofte echte gebruikers-consumenten

- **Gebruikers in achtergrond**
  - ✓ Ongelijkheid huishouden
  - ✓ Slechte toegang

- **Gebruiker-Consumenten**
  - ✓ Hogere & midden klassen
  - ✓ Nieuwe gebruiker eist
    - Mobiliteit: Treinen
    - ICT: Telefoon



Treinpassagiers a 2nd Class Bussum (NL) Station ca. 1900

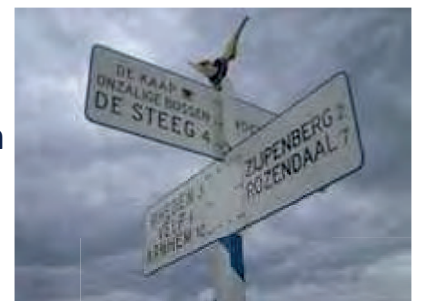


New uses:  
Social conversations  
instead vanbusiness  
calls

## Gebruiker Belofte Gebruikers as activists/organized



- ✓ **White Label League** (national consumenten' league)
  - Gebruiker: fabriekarbeiders geexploiteerd in textiel sector
  - Gebruikersinnovatie: middenklassen vrouwen eisen goede werkomstanigheden van produkten
- ✓ **"Bellamy clubs"**
  - Gebruiker: arbeidersklassen huishoudens
  - Gebruikerinnovaties: Collective wasserijnen, keukens etc.
- ✓ **Dutch touring club ANWB**
  - Gebruiker: toeristische fietser
  - Gebruikerinnovatie: fietspaden, verkeersborden, wegen



# Gebruiker Belofte mobiliteit & Energy: Gebruikers als sleutelaars

- End Gebruikers voor 'Fun'
  - Individuele gebruikers maken hun eigen machines
    - ✓ luchtvaart (1910s)
    - ✓ Radio-amateurs (1920s)
    - ✓ Personal Computers (1980s)



- Professionele Gebruikers (Energy)
  - Collectieve technologieën
    - ✓ Poul la Cour (DK)
      - Gebruiker-eigenaar elektriciteits systeem
      - Wind turbines (1871)
      - Dorp elektriciteitssystemen
      - Training elektriciens



## Gebruiker typologie: "projecteerde gebruiker" vs. "echte gebruiker"

Real Gebruikers typology	Gebruiker-consument (changes technology by using it)	Gebruiker-activist (changes technology by activism)	Gebruiker-tinkerer (create technology)
Eindgebruikers (or organisatie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Callers</li> <li>✓ Cyclists</li> <li>✓ Motorists</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cooperative: kitchens, laundries, bakeries, housing</li> <li>✓ Individual: ANWB, consumer organizations</li> </ul>	D.I.Y. bikes, cars, radio
Professional Gebruikers	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Electric taxi drivers</li> <li>✓ Telephone operators</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Labor Unions</li> <li>✓ White Label League</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Farmers: Wind-electric turbine</li> </ul>



# Age van Crisis: 1914-1945

Hoe innovaties van de éne generatie als oplossing worden nachtmerries/uitdaging/crisis van volgende

- **G (Gebruikers):** Crisis voor Gebruikers
- **M (Maatschappij):** Crisis voor Maatschappij
- **O (Onderneming):** Crisis voor Business



Maatschappij Crisis  
mobiliteit: Pleasure machines turn into killing machines



Berlijn-Wenen 1912  
Sources: Geheugen van Nederland



# Maatschappij Crisis

mobiliteit: Chevalier's droom ontspoord: Treinen in oorlog  
Geen vrede/welvaart



WW I (1914-1918):  
toevoer trenches

(65 million mobilized; 10 million deaths; 20 million wounded)

World War II (1939-1945):

toevoer concentratiekampen; gasovens

(6 million Jewish citizens murdered)



# Onderneming Crisis

Overproductie en Protectionisme

- Overheidovernames
  - ✓ Railroad Company (NL 1937)

- Bankroet en Mergers
  - ✓ Breweries
  - ✓ Unilever

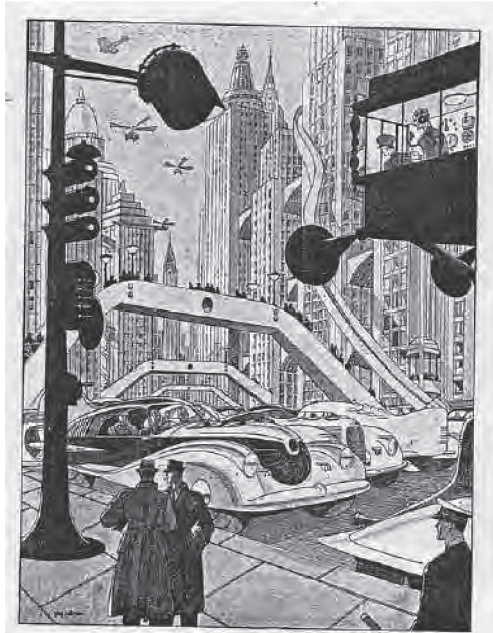
- International Cartels

- Patent Wars





# Gebruiker Crisis: mobiliteit: wiens risikos & aansprakelijkheid?



Traffic in the city vanthe future  
(L'illustration, ca. 1930)

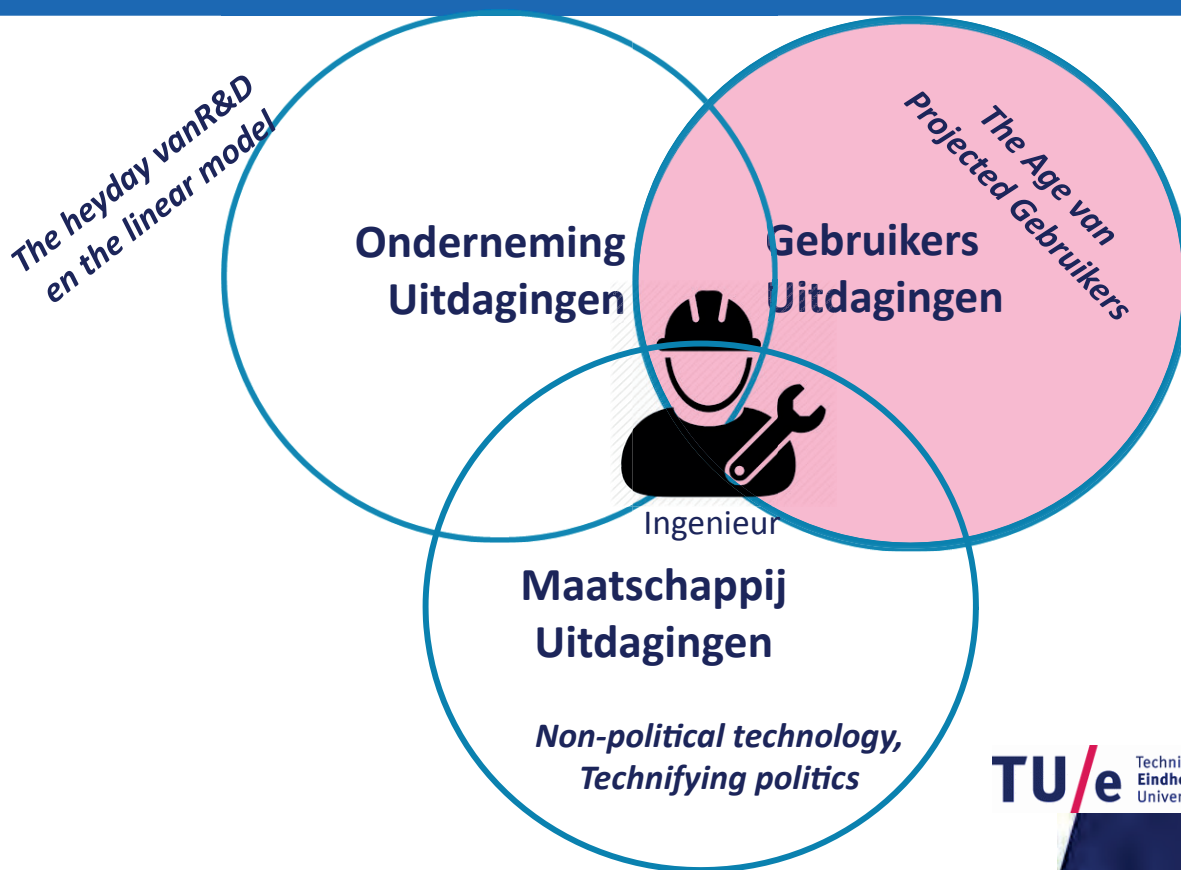


"IN THE MUSEUM vanTHE FUTURE  
A vehicle with which overpopulation  
was combated in the 20th century

# Gebruiker Crisis: mobiliteit: wiens recht?



# Age van Technocratie 1945-1970



## How to prevent Third World War?

- **Innovatie niet-politiek maken**
  - Lineair model van innovatie
  - Internationale samenwerking wordt mogelijk
  - Nationale research infrastructuur
- **Making politics technical / Technifying politics**
  - Systems approach to maatschappelijke uitdagingen
  - Alle niveaus: stedelijk, nationaal, internationaal



# Making technology non-political

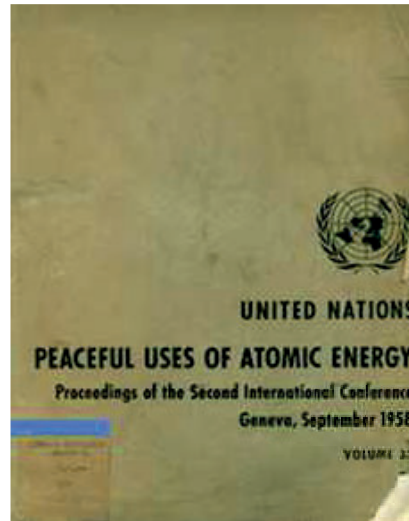
## International Collaboration

International fundamental research into nuclear energy

Nuclear experts Sovjet Unie, United States & Europe

⇒ Nuclear experts als bouwers van vrede

CERN, later ITER (1985) joint research project voor **Nuclear Fusion**



Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

# Making technology non-political

## National Research Infrastructure

Linear model: publieke financiering voor fundamenteel onderzoek

Creating national kennis economie

United States...

- *National Science Foundation* NSF (1950)
- 1 Oct. 1958: Creation NASA



... en elsewhere

- *Max Planck societies (Germany), CNRS (France), etc.*
- *Military dimension*

# Politiek als technische systeem benadering van water

## 1. Sweet water – IJssel lake sweet 1932/36

- Problems: salinization + organic waste
- Politics/conflicts; Who gets water from the Rhine?
  - North: drinking water, agriculture, shipping
  - West: shipping, agriculture

## 2. How to prevent inundations?



# Water in NL: Modelling ideale oplossing

## Rijkswaterstaat experts: modelleren

- 1 nationaal systeem,
- 20 functies, models  
(electrical, mathematical, hydrological)
- Ingenieurs voorstel tot optimaal gebruik Rijn



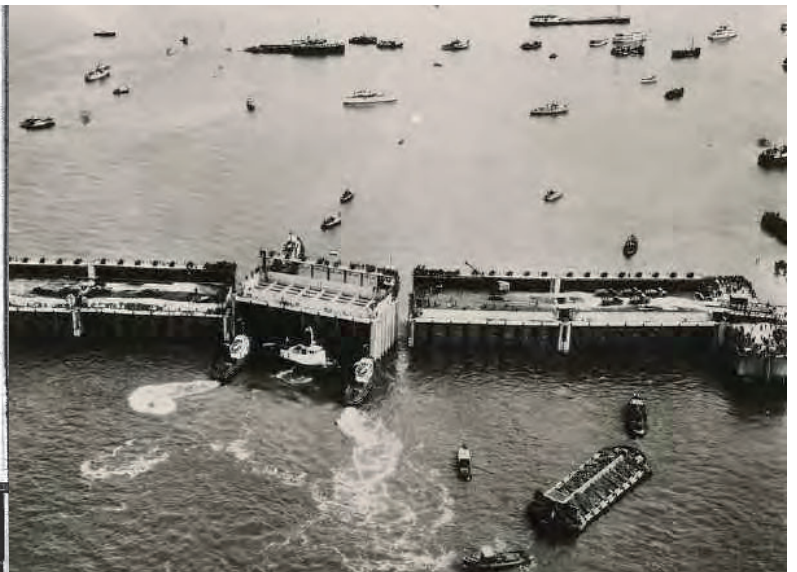
© Delft/Kluwer / ifm, 1988, Nederlands Stormmuseum





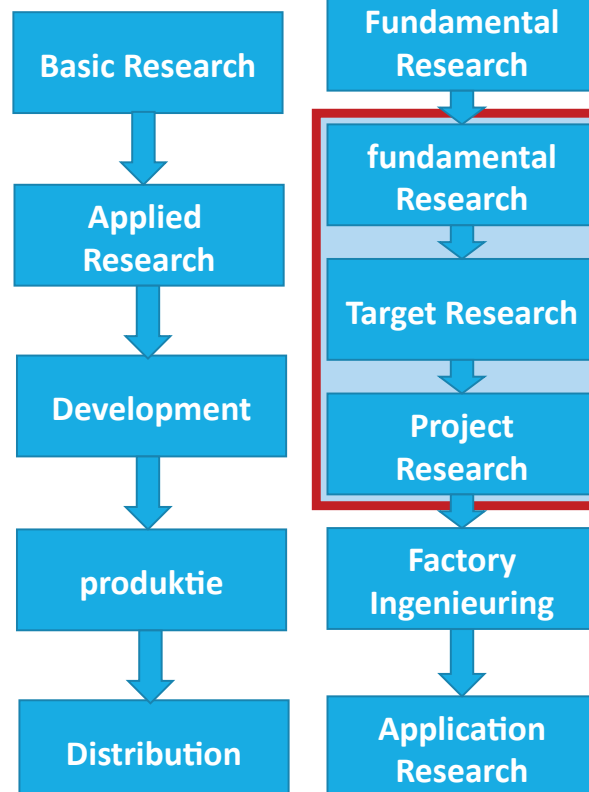
# Water in NL Implementeren van ideale oplossing

The Delta works



## Linear model van innovatie: Philips Natlab

- **Basic / Fundamenteel onderzoek**
  - 'without thought van practical ends'
- **Applied**
  - political / commercial motivations
- **produktdevelopment**
- **Process & produktie development**
- **Marketing**



- **Fundamental Research (Universities)**
- **Translation to technical applications**
- **Exporging properties**
- **Prototyping**
- **Process & produktie developments**
  - Upscaling
- **Marketing**
  - Adapting to Gebruikers

# Karakteristieke Technocratie 1

## Basic research, lineaire model van innovatie

“Technocratie is the science van **social engineering**, the scientific operation vanthe entire social mechanism to produce en distribute goods en services to the entire population vanthis continent. voor the first time in human history it will be done as **a scientific, technical, Ingenieuring problem**. There will be no place voor Politics or Politicians, Finance or Financiers, Rackets or Racketeers.”



Disagreement on

- political ideology
- profit vs. labor
- moral positions



Objective, scientific approach

1. Define USE problem
2. Analyze, model
3. Optimal USE choice

# Karakteristieke Technocratie 2

## Basic research, lineaire model van innovatie



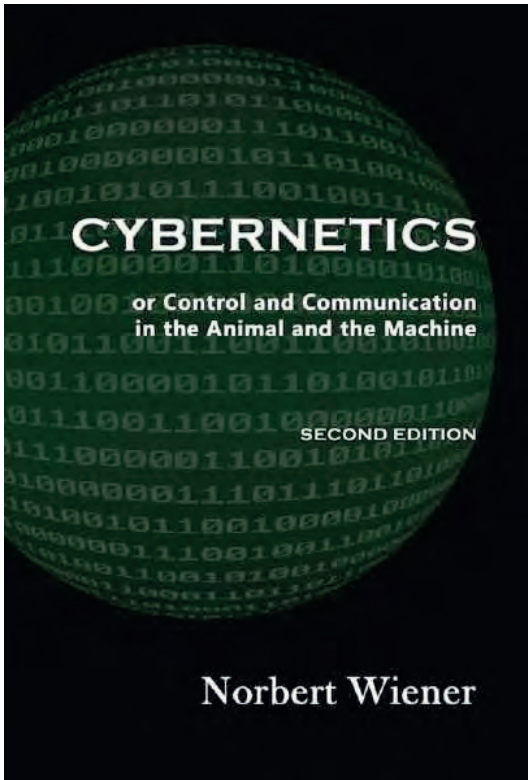
### *Science, the Endless Frontier (1944)*

“Progress in the war against disease depends on a flow of new scientific knowledge. (...) New products, new industries, and more jobs require continuous additions to knowledge. (...) This essential, new knowledge can only be obtained through basic scientific research.”



# Karakteristieke Technocratie 3

## Systems approach



## TRAFFIC ENGINEERING

**THEODORE M. MATSON**

*Late Director, Bureau of Highway Traffic, Yale University*

**WILBUR S. SMITH**

*Associate Director, Bureau of Highway Traffic, Yale University*

**FREDERICK W. HURD**

*Director, Bureau of Highway Traffic, Yale University*

McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC.

New York Toronto London

1955



## Technocratie: methoden & means

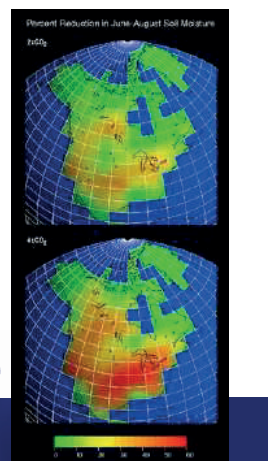
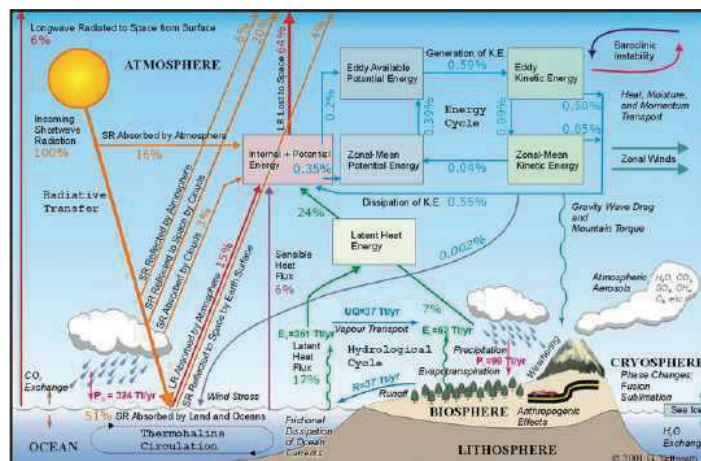
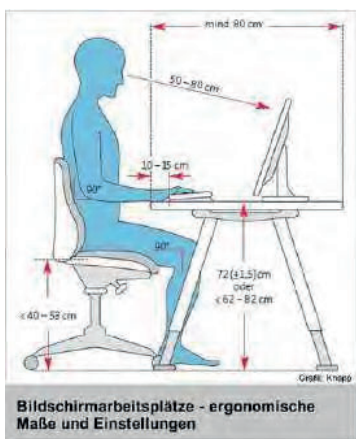
- 'Objectieve' kennis
- Normen
- Kosten-Baten analyse
- Multi-Criteria Analyse
- Modelleren

Testcijfers periode nov. 2014 - apr. 2015

	1	2	3	4	5
Stip	9.1	8.1	8.2	8.0	8.4
Voorzet	8.9	8.2	8.1	8.1	8.7
WV	8.0	8.0	8.1	8.1	8.4
Stap Huis	7.9	8.0	8.1	7.7	8.2
Wet	7.9	8.0	8.1	7.8	8.3
Volant	7.7	7.9	8.1	7.7	8.2
Jen	7.7	7.9	8.1	7.6	8.2
Stap	7.6	7.8	8.1	7.8	8.2
T-Huis	7.7	7.8	8.1	7.6	8.2
Wet	7.6	7.8	8.1	7.4	8.0
Tot	7.7	7.8	8.1	7.7	8.2

\* 1 is te gebruiken in het test rapport als standaard score

Legenda: 1: 100% (rood), 2: 90% (oranje), 3: 80% (geel), 4: 70% (groen), 5: 60% (blauw)



# Age van Technocratie: methoden

## Ingenieurs

\* Ingenieuring plays major role in societ; Technological driven

## Gebruikers

- Passive Gebruiker
- Projected Gebruiker
- No participation

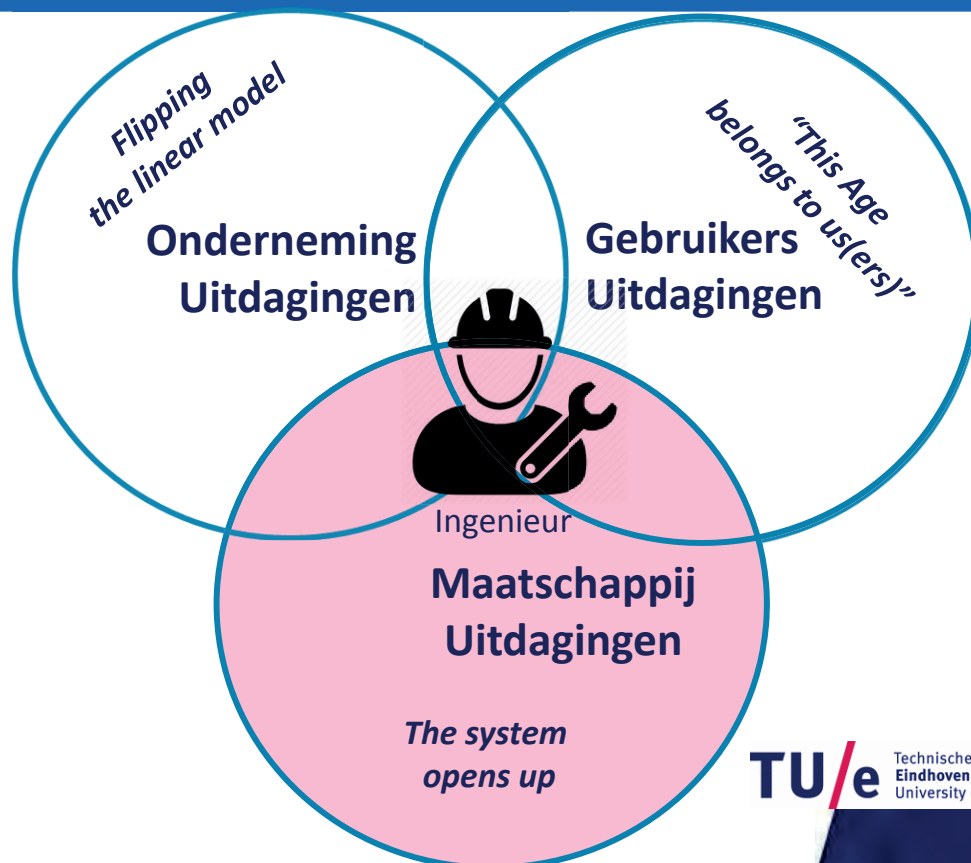
## Maatschappij/overheid

- Expert based
- Strong Overheid-business

## Onderneming

- Research & Development over Marketing
- Science dominated
- Technology-based companies became research giants, lots van breakthroughs en innovaties

# Reaction: Age van Participatie 1970-present

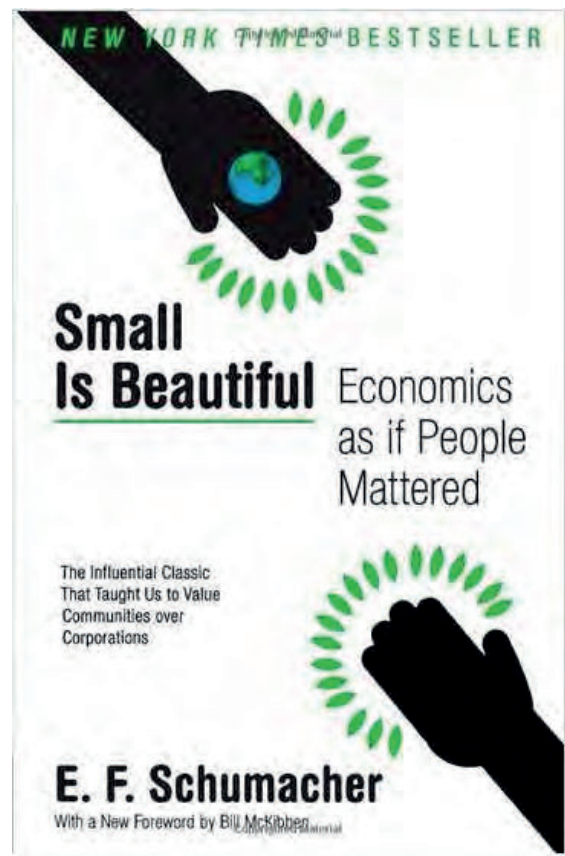




# Age van Participation 1970-2015

G, M, O reclaim plaats aan de innovatitafel:  
Participatie direct in techniekeuzes,  
settings, en innovatie-agenda's

Ingenieurs/overheid gedwongen tot  
openen innovatieproces



## Reactie op Technocratie

- • **External criticism**
  - Counterculture
  - Technocratie als bedreiging van democratie, wereldvrede, natuur, milieu, vrijheid, derdewereld etc.
- **Internal criticism**
  - E.g. Project Hindsight:
    - basic research in military innovatie
    - 1946-1962: 710 gebeurtenissen, 20 wapensystemen
    - Ca. 3 % resultaat van basic research
    - ergo: meer specifieke doelen nodig

# Participation through protest

- **Yes/No choices**
  - Anti-nuclear movement
- **Adaptation vantechnology**
  - Oosterschelde , urban mobiliteit



43

# Participatie via mediatie

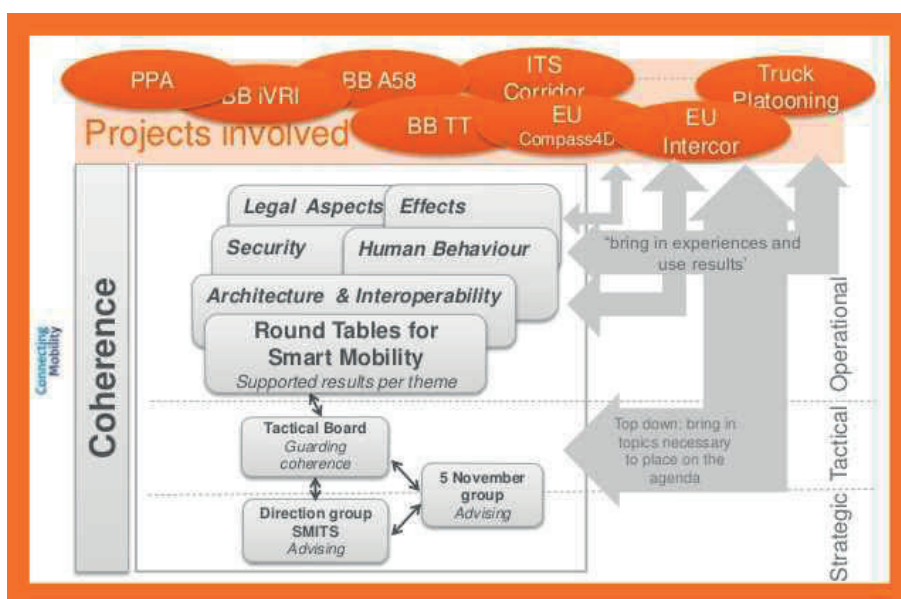
*Handwritten text:* dynamische kennis, verandering, onderzoek, deontologie, techniek, science

**Rathenau Instituut**

International Transport Forum CPB



**Automated and Autonomous Driving**  
Regulation under uncertainty



44



# Participatie via delegatie/outsourcen

## JAMES MEEK PRIVATE ISLAND

WHY BRITAIN  
NOW BELONGS  
TO SOMEONE  
ELSE



'Superb ... exposes the perversities, hypocrisies  
and failures of privatisation' Owen Jones  
'Brilliant' John Lanchester

NEW  
UPDATED  
EDITION



**TU/e** Technische Universiteit  
Eindhoven  
University of Technology

45

## Age van Participatie: methoden

### Gebruikers' innovatie

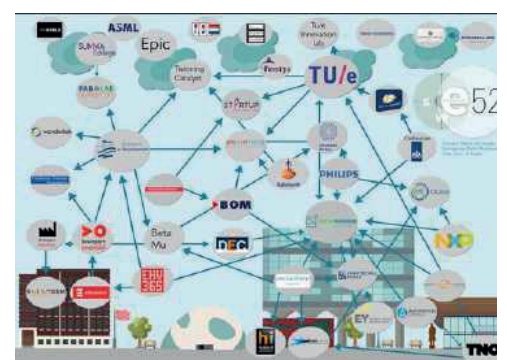
- Individual protest
- Do-it-yourself
- Participation

### Maatschappij's innovatie

- By Protest (NGOs)
- By invitation
- By Delegation

### Onderneming' innovatie

- Produkt (business) georiënteerde research
- Open innovatie
- Gebruikers-georiënteerde research
- Social Corporate Responsibility (MVO)



# Debat vandaag: waar gaan we naar toe?

- Participatie: Protest, mediatie, maar werkt het ook?
- Participatie: Privatisering van het padje?
- Technocratie keert terug:
  - Philips research: kijk verder
- Wetenschap en Expertise ter discussie



'Say no to participation'

## Zeg eens nee tegen al dat participeren

Zelf je kast monteren is goedkoper voor iedereen, ontdekte IKEA. Dat doe-het-zelf principe geldt nu in de hele samenleving. Straks zitten tuinman en verpleger zonder werk, waarschuwt Margo Trappenburg.

