

# Wetenschap, Technologie en Innovatie indicatoren --- een input tot de 3S baseline

Petra Andries  
Julie Callaert  
Koenraad Debackere  
Mariëtte Du Plessis  
Wolfgang Glänzel

ECOOM  
KU Leuven

## Wat is slimme specialisatie? (1/3)

- Slimme specialisatiestrategieën hebben drie centrale en onderscheidende kenmerken:
  - 1) *Ze vertrekken van de unieke kennisbronnen en innovatiecapaciteiten die in een land of regio aanwezig zijn.*
  - 2) *Ze worden onderbouwd en geëxpliciteerd op basis van een “ondernemend zoekproces” of “entrepreneurial discovery process” waarin de leidende instellingen/ondernemingen/actoren in een land of regio participeren met het oog op het verwerven van sterke posities in globale waardeketens.*
  - 3) *Ze schakelen zich ten volle in in het Triple Helix concept. Op die manier wordt de connectiviteit tussen beleids-, onderzoeks- en industrie-actoren ingeschakeld in een iteratief en interactief proces van prioriteitszetting, beleidsontwikkeling, beleidsontplooiing en beleidsteren.*

## Wat is slimme specialisatie? (2/3)

- Deze drie componenten resulteren in een nationale of regionale portfolio van beleidskeuzes die resulteren in een mix van de volgende 3S <NIB-IB> strategische patronen, oorspronkelijke definities:
  - Transition is one pattern of structural changes that a smart specialization strategy is likely to generate.
  - Modernization is another pattern. It is manifest when the development of specific applications of a general-purpose technology produces a significant impact on the efficiency and quality of an existing (often traditional) sector.

## Wat is slimme specialisatie? (3/3)

- Deze drie componenten resulteren in een nationale of regionale portfolio van beleidskeuzes die resulteren in een mix van de volgende 3S <NIB-IB> strategische patronen, oorspronkelijke definities:
  - Diversification in a narrow sense is a third pattern. In such cases the discovery concerns potential synergies (economies of scope, spillovers) that are likely to materialize between an existing activity and a new one
  - A fourth strategic pattern involves the radical foundation of a domain.

# De indicatorenbasis --- aanpak:

- Gebruik van robuuste databronnen met benchmark potentieel:
  - WoS
  - Patent databases (EPO, USPTO, PCT)
  - CIS & R&D surveys
  - (Regional) economic data (employment, added value, export, ...)
- Gebruik van robuuste indicatoren:
  - Activity index
  - Relative specialisation index
  - Salton cosine measures
  - Robust classification systems --- that may differ though between science (journal classification), technology (patent classification) and economic data (sector classification)
- Dynamische analyses op basis van deze indicatoren:
  - Longitudinally and across consistent time periods
  - Focusing on relative advantages and disadvantages of countries and regions

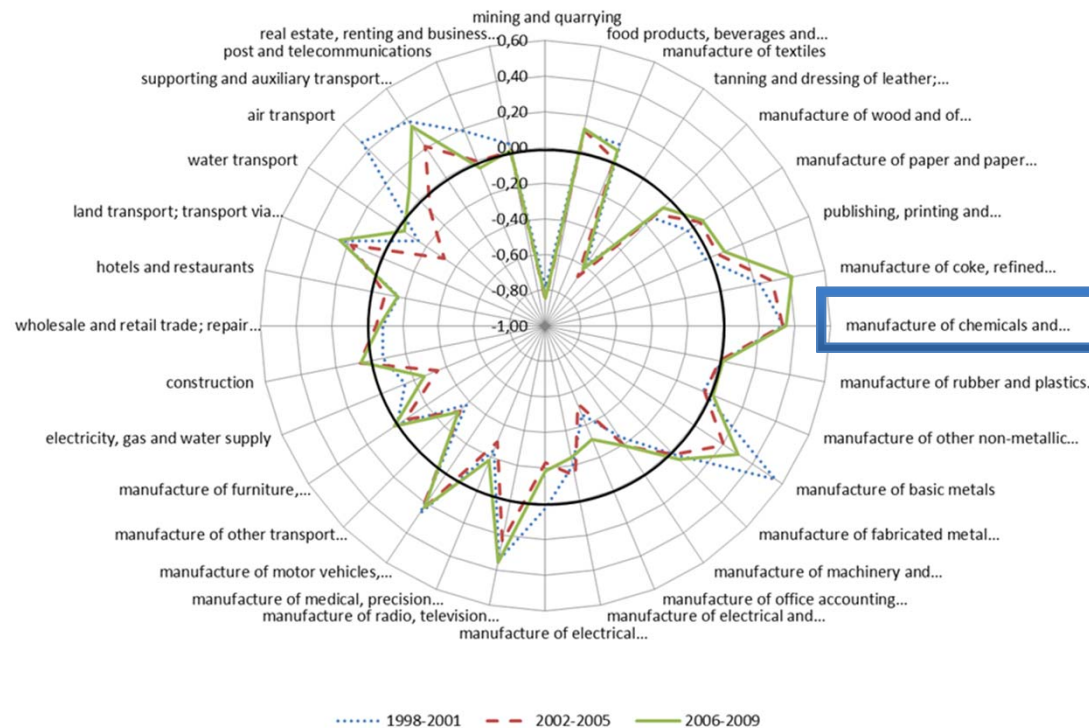
Economische data ECOOM  
(zie ook STORE)



# Relatieve economische specialisatie van Vlaanderen

Relatieve economische specialisatie van Vlaanderen in termen van tewerkstelling  
(periodes 1998-2001; 2002-2005; 2006-2009; databron: OESO)

## RCAN - FLANDERS (BE2)



# Wetenschappelijke activiteiten en specialisaties



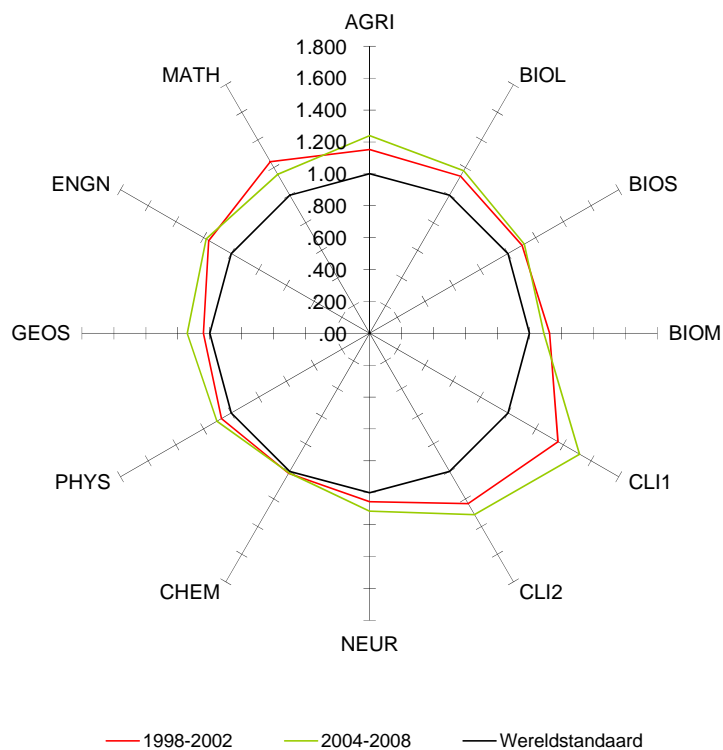
# Het Vlaams onderzoeksprofiel in de wetenschappen: opmerkelijk actieve subdisciplines

Het publicatie profiel van het Vlaams onderzoek in de perioden 1998-2002, 2003-2006 en 2007-2010 op basis van de Activiteitsindex AI binnen de hoofdgebieden per discipline (bron: Thomson Reuters SCI-Expanded)

- Biology (organismic & supraorganismic level) (Z)
  - veterinary sciences (AI=1.02; 1.12; 1.26)
  - microbiology (AI=1.28; 1.50; 1.37)
  - parasitology (AI=1.49; 1.13; 1.40)
- Clinical and experimental medicine II (non-internal medicine specialties) (M)
  - tropical medicine (AI=2.56; 2.31; 2.37)
  - infectious diseases (AI=1.56; 1.31; 1.45)
  - obstetrics & gynecology (AI=1.75; 1.82; 1.47)
  - radiology, nuclear medicine & medical imaging (AI=1.70; 1.55; 1.57)
  - transplantation (AI=1.34; 1.29; 1.32)
  - otorhinolaryngology (AI=1.03; 1.32; 1.31)
  - critical care medicine (AI=1.10; 1.09; 1.22)
- Neuroscience & behavior (N)
  - psychology, mathematical (AI=2.53; 3.19; 3.27)
  - psychology, experimental (AI=1.94; 2.01; 1.98)
  - psychology, applied (AI=0.87; 1.33; 1.66)
  - psychology, social (AI=0.97; 1.54; 1.50)
  - psychology, developmental (AI=0.56; 1.13; 1.12)
- Engineering (E)
  - transportation (AI=0.60 ; 0.92 ; 1.88)
  - nuclear science & technology (AI=1.46; 1.32; 1.54)
  - medical informatics (AI=1.22; 1.16; 1.32)
  - engineering, electrical & electronic (AI=1.34; 1.26; 1.23)
  - computer science, interdisciplinary applications (AI=1.18; 1.38; 1.38)
- Biosciences (general, cellular & subcellular biology; genetics) (B)
  - reproductive biology (AI=2.15; 2.33; 2.21)
- Geosciences & space sciences (G)
  - geography, physical (AI=2.45; 2.35; 1.88)
- Chemistry (C)
  - chemistry, analytical (AI=2.10; 2.06; 1.78)
  - chemistry, medicinal (AI=1.61; 1.46; 1.57)
- Agriculture & environment (A)
  - agriculture, soil science (AI=1.57; 1.47; 1.73)
- Physics (P)
  - acoustics (AI=1.12; 1.73; 1.64)
- Mathematics (H)
  - statistics & probability (AI=1.58; 1.58; 1.61)

# De citatie-impact van het Vlaams onderzoek in de wetenschappen voor de hoofdgebieden

Relatieve citatiefrequentie voor Vlaanderen in twaalf hoofdgebieden (1998-2002 en 2004-2008; bron: Vlaams Indicatorenboek 2011, SCI Expanded)



# De internationale partners in de wetenschappen (ii)

De Vlaamse samenwerkingspatronen en de citatie-impact in alle vakgebieden samen in de perioden 1999-2003 en 2004-2008, de landen zijn aflopend gesorteerd op basis van hun aandeel in de tweede periode. (bron: Thomson Reuters SCI-Expanded)

| Land | 1999-2003 |       |          |       | 2004-2008 |       |          |       |
|------|-----------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
|      | aandeel   | r     | MECR/FEC |       | aandeel   | r     | MECR/FEC |       |
|      |           |       | RCR      | R     |           |       | RCR      | R     |
| USA  | 22.6%     | 0.018 | 1.581    | 1.398 | 22.6%     | 0.022 | 1.708    | 1.483 |
| NLD  | 19.3%     | 0.056 | 1.551    | 1.236 | 20.7%     | 0.069 | 1.510    | 1.293 |
| GBR  | 17.5%     | 0.027 | 1.764    | 1.302 | 18.6%     | 0.034 | 1.799    | 1.369 |
| DEU  | 17.4%     | 0.027 | 1.700    | 1.312 | 17.4%     | 0.033 | 1.771    | 1.391 |
| FRA  | 16.3%     | 0.030 | 1.639    | 1.285 | 16.7%     | 0.037 | 1.759    | 1.367 |
| ITA  | 9.5%      | 0.021 | 1.785    | 1.326 | 10.9%     | 0.027 | 2.081    | 1.349 |
| ESP  | 6.8%      | 0.018 | 1.866    | 1.208 | 8.4%      | 0.024 | 1.979    | 1.310 |
| CHE  | 5.9%      | 0.020 | 1.877    | 1.366 | 6.5%      | 0.025 | 2.016    | 1.399 |
| SWE  | 5.7%      | 0.019 | 1.846    | 1.308 | 5.3%      | 0.021 | 2.153    | 1.396 |
| CAN  | 4.8%      | 0.011 | 2.195    | 1.476 | 5.1%      | 0.012 | 2.279    | 1.518 |
| POL  | 3.5%      | 0.014 | 1.683    | 1.188 | 4.0%      | 0.017 | 2.004    | 1.240 |
| JPN  | 4.0%      | 0.006 | 1.654    | 1.291 | 3.8%      | 0.007 | 2.045    | 1.442 |
| RUS  | 5.2%      | 0.013 | 1.387    | 1.132 | 3.6%      | 0.012 | 1.895    | 1.239 |
| AUS  | 2.7%      | 0.007 | 2.237    | 1.328 | 3.5%      | 0.011 | 2.668    | 1.464 |
| CHN  | 2.4%      | 0.005 | 1.501    | 1.095 | 3.4%      | 0.006 | 2.252    | 1.223 |
| DNK  | 3.2%      | 0.015 | 2.246    | 1.340 | 3.4%      | 0.018 | 2.264    | 1.392 |
| AUT  | 2.6%      | 0.012 | 1.545    | 1.384 | 3.1%      | 0.016 | 2.000    | 1.300 |
| HUN  | 2.3%      | 0.014 | 1.811    | 1.009 | 2.6%      | 0.019 | 1.853    | 1.225 |
| CZE  | 2.3%      | 0.014 | 1.594    | 1.289 | 2.5%      | 0.016 | 1.879    | 1.285 |
| Eng  | 2.9%      | 0.003 | 1.997    | 1.312 | 2.5%      | 0.004 | 2.061    | 1.383 |

Eng = Engeland; aandeel = aandeel in publicaties met een bepaald land als alle Vlaamse publicaties met internationale coauteurs; r = Salton's maat; sterke links in rood; zwakkere links in lichtblauw

## Het Vlaams onderzoeksprofiel in de humane en sociale wetenschappen per subdiscipline

- Sterke specialisatie in economie maar met afnemende trend
- Sterke specialisatie in sportwetenschappen
- Sterke specialisatie in linguïstiek met stabiele patronen
- Sterke specialisatie in wijsbegeerte maar met afnemende trend
- Sterke specialisatie in *informatiewetenschap* buiten de “focus gebieden”

# De internationale samenwerking in de humane en sociale wetenschappen in de hoofdgebieden

*De Vlaamse samenwerkingspatronen en de citatie-impact in de sociale wetenschappen in de perioden 1999-2003 en 2004-2008, de landen zijn aflopend gesorteerd op basis van hun aandeel in de tweede periode. (bron: Thomson Reuters SSCI)*

| Land | 1999–2003      |          |            | 2004–2008      |          |            |
|------|----------------|----------|------------|----------------|----------|------------|
|      | <i>aandeel</i> | <i>r</i> | <i>RCR</i> | <i>aandeel</i> | <i>r</i> | <i>RCR</i> |
| NLD  | 40.2%          | 0.053    | 1.33       | 36.1%          | 0.064    | 1.20       |
| GBR  | 20.9%          | 0.011    | 1.90       | 21.6%          | 0.017    | 1.39       |
| USA  | 26.9%          | 0.007    | 2.08       | 19.3%          | 0.008    | 1.28       |
| FRA  | 10.0%          | 0.010    | 0.85       | 9.9%           | 0.015    | 1.02       |
| DEU  | 7.1%           | 0.007    | 1.29       | 8.5%           | 0.012    | 1.86       |
| CAN  | 6.4%           | 0.005    | 1.68       | 4.2%           | 0.005    | 1.30       |

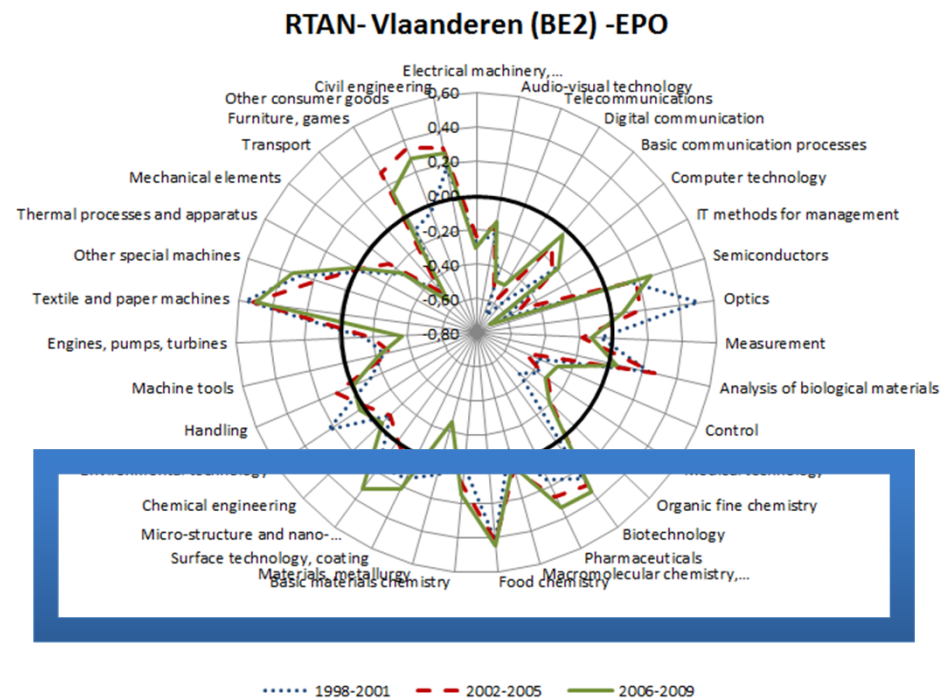
*Legende: aandeel = aandeel co-publicaties met een bepaald land in alle Vlaamse publicaties met internationale coauteurs; r = Salton's maat; sterke links in rood; zwakkere links in licht blauw*

# Technologische activiteiten en specialisaties



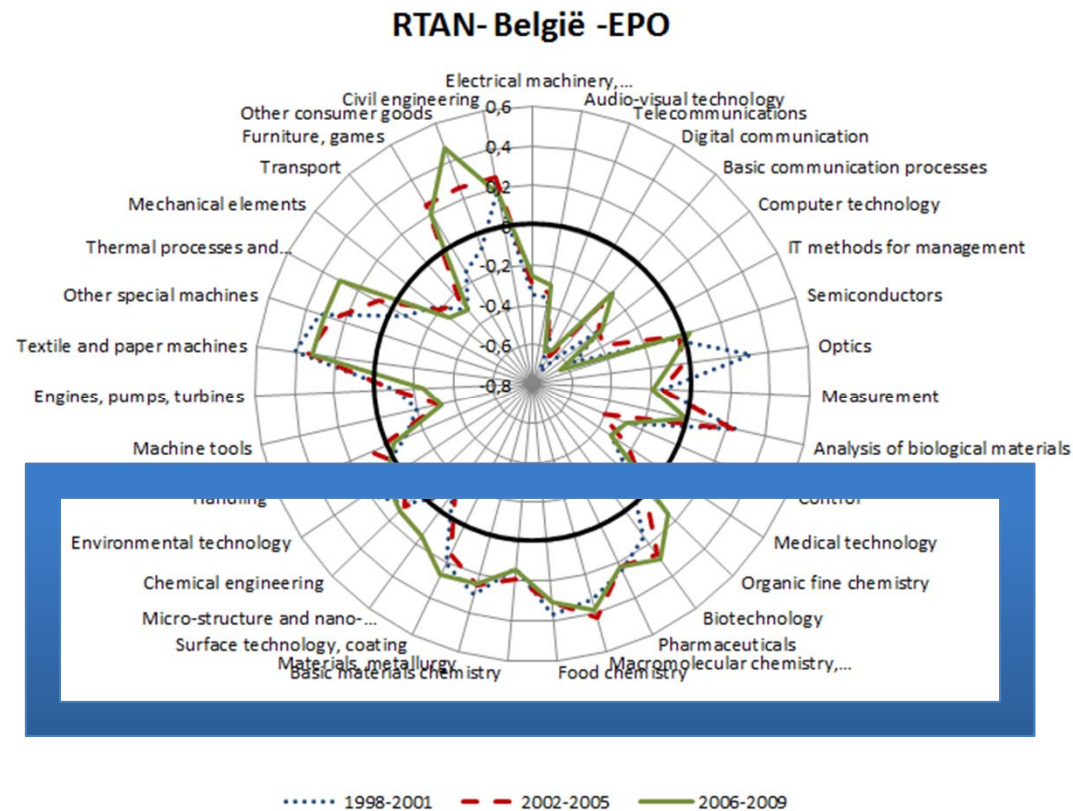
# Relatieve technologiespecialisatie in Vlaanderen

Relatieve technologiespecialisatie van Vlaanderen (Fraunhofer 35 classificatie, periodes 1998-2001; 2002-2005; 2006-2009)



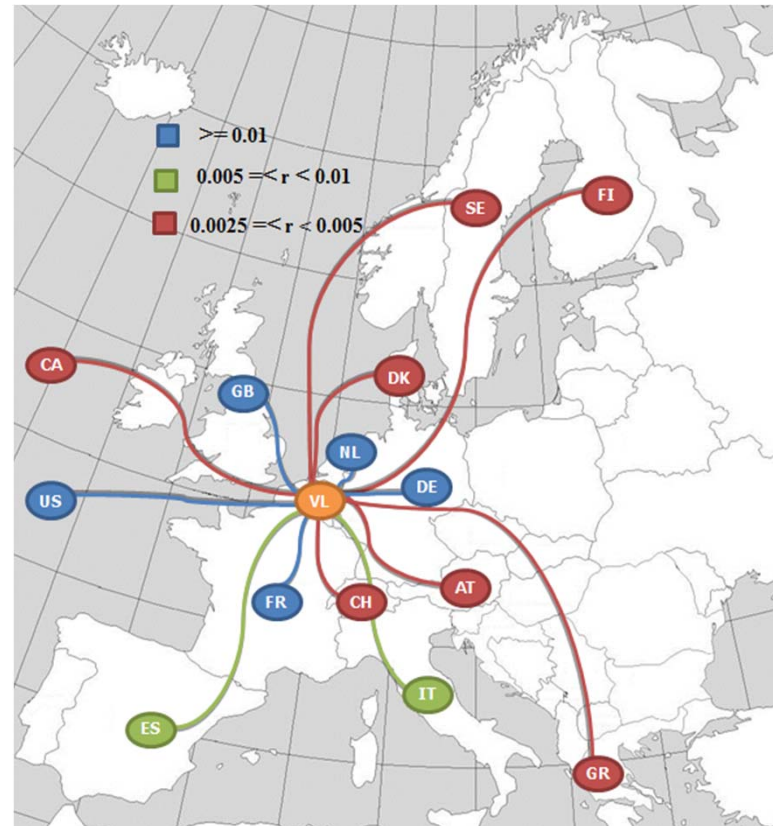
# Relatieve technologiespecialisatie in België

Relatieve technologiespecialisatie van België (Fraunhofer 35 classificatie, periodes 1998-2001; 2002-2005; 2006-2009)



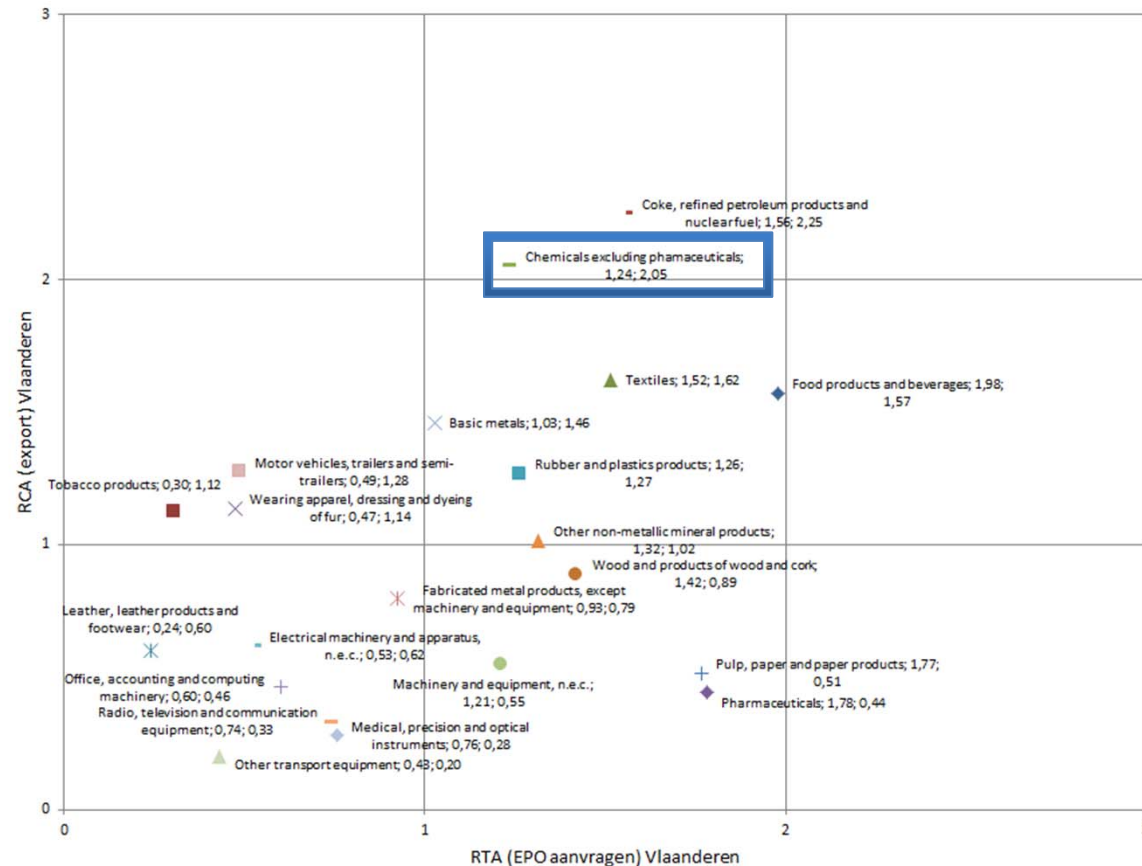
# Samenwerkingspatronen in Vlaamse octrooien

Internationale samenwerking van Vlaamse uitvinders - Salton map  
(2000-2009 - EPO aanvragen)



# Octrooien en economische performantie in Vlaanderen

Vlaamse technologische versus export performantie per economische sector (Brongegevens export Vlaanderen: Nationale Bank van België- Brongegevens export referentielanden: OECD STAN databank)



# Innovatie activiteiten en resultaten

# Product- en processinnovatie in Vlaamse bedrijven

*Ondernemingen met (al dan niet voltooide) product- en/of procesinnovaties in Vlaanderen, opgedeeld volgens grootte en sector*

|                                    | Enige vorm van product- en/of procesinnovatieactiviteit |
|------------------------------------|---|
| Voeding/Tabak                      | 58%   |
| Textiel                            | 54%   |
| Papier/Hout                        | 63%   |
| Chemie/Plastics                    | 75%   |
| Metaal                             | 51%   |
| Machines/Voertuigen                | 60%   |
| ICT/Elektronica                    | 89%   |
| Andere Industrieën                 | 59%   |
| Groothandel                        | 45%   |
| Transport/Financiële Diensten/Druk | 38%   |
| Informatiediensten                 | 74%   |
| Totaal                             | 53%   |
|                                    |   |
| Kleine bedrijven                   | 46%   |
| Middelgrote bedrijven              | 75%   |
| Grote bedrijven                    | 79%   |
| Totaal                             | 53%   |

*Noot: resultaten geëxtrapoleerd naar de totale doelpopulatie*

*Bron: Vlaams Indicatorenboek 2011*



# Samenwerking voor product- of procesinnovatie in Vlaamse bedrijven

*Percentages innovatieve ondernemingen met samenwerkingsverbanden*

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Voeding/Tabak                      | 40% |
| Textiel                            | 58% |
| Papier/Hout                        | 22% |
| Chemie/Plastics                    | 59% |
| Metaal                             | 51% |
| Machines/Voertuigen                | 54% |
| ICT/Elektronica                    | 54% |
| Andere Industrieën                 | 41% |
| Groothandel                        | 32% |
| Transport/Financiële Diensten/Druk | 46% |
| Informatiediensten                 | 58% |
| Totaal                             | 44% |
|                                    |     |
| Kleine bedrijven                   | 38% |
| Middelgrote bedrijven              | 55% |
| Grote bedrijven                    | 73% |
| Totaal                             | 44% |

*Noot: resultaten geëxtrapoleerd naar de populatie van bedrijven met (al dan niet voltooide) product- en/of procesinnovatieactiviteiten*

*Bron: Indicatorenboek 2011*

# Case studies – samenvatting baseline

# Case studies for Flanders (OECD report)

## Nano-electronics (for health)

- Those subject categories have been chosen in which IMEC has published more than 10%\* of its papers each in the period 2000-2009.
  - 45.2% engineering, electrical & electronic
  - 45.0% physics, applied
  - 19.7% physics, condensed matter
  - 19.5% materials science, multidisciplinary
  - 13.2% optics

\* Note that multiple assignment is possible

# Case studies for Flanders (OECD report)

## Nano-electronics (for health)

- In addition, Flemish scientific and technological output in the medical fields (including neurosciences) is high:
  - Above average specialization in clinical research & neuroscience research, as well as in medical informatics & electrical engineering
  - High and increasing RTAN values for biotechnology & pharmaceuticals, microstructure & nanotechnology
- Hence: there is a strong and diverse basis of knowledge specialization in the area of nanotechnology for health --- but not (yet) translated into or aligned with an existing economic specialization or technology position.

# Case studies for Flanders (OECD report)

- Sustainable chemistry – the case of FISCH:
  - Chemistry is a Belgian rather than just a Flemish specialization
  - Strong technology base in surface technology, macromolecular chemistry and polymers
  - Top economic sector in terms of chemical products and chemical manufacturing
- Sustainable chemistry can build both on a strong economic and technology base. The scientific base is weaker.

Van baseline naar strategische  
monitoring ...



# Van baseline naar strategische monitoring

- Een aanpak voor strategische monitoring van een 3S beleid:
  - De baseline ‘an sich’ als input, zowel WTI als E (ttz. ECOOM en STORE);
  - Verfijnen en detailleren van de baseline in een iteratief proces van vraagstelling en vraagverfijning; en dit op basis van de structuren onderliggend de data (detailclassificaties) maar ook op basis van key-words, core document identificatie en textmining (zie ECOOM methodologieën die daartoe beschikbaar zijn);

# Van baseline naar strategische monitoring

- Een aanpak voor strategische monitoring van een 3S beleid:
  - Gerichte case studies ter aanvulling en verdere uitwerking van de iteratieve baseline ontwikkeling;
  - Ad hoc extra analyses op basis van aanwezige competenties en toolboxes, bvb. additionaliteitsmetingen;
  - Naar de vraagzijde en vraagactoren toe: gebruik van roadmapping als structurele analyse- en synthesetool;

# Van baseline naar strategische monitoring

- Een aanpak voor strategische monitoring van een 3S beleid:
  - Inbedding in een internationale professionele context om op die manier op de hoogte te blijven en betrokken te zijn bij de meest recente, state-of-the-art informatie beschikbaar over vraaggebieden;
  - Ondersteuning door een (virtual) project office.

Zie ook 3S OESO-Rapport

Vragen?