

## **TNO Working paper series**

*Working paper 2015 - 02*

**NL/EN**

### **Innovatieprestatie in Nederlandse Topsectoren**

### **Innovation Performance in Dutch Top Sectors**

**Keywords:** Innovation policy, Innovation performance, Innovation efficiency, Innovation efficacy, Dutch top sectors, Community Innovation Survey, innovation behavioral modeling

**Trefwoorden:** Innovatiebeleid, Innovatieprestatie, Innovatie efficiëntie, Innovatie doeltreffendheid, Nederlandse topsectoren, modelering van innovatiegedrag

***Authors***

Carlos Montalvo (TNO, Netherlands)\*  
Saeed M Moghayer (TNO, Netherlands)  
Hendrika J. Boonman (TNO, Netherlands)

(\*) Corresponding author's email: [carlos.montalvo@tno.nl](mailto:carlos.montalvo@tno.nl)

(This is a pre-print version of a paper submitted to *ESB*, Feb 2015)

1 **TNO Working Paper Series**

2  
3 The TNO Working Paper series is intended to convey the preliminary  
4 results of ongoing research conducted at the TNO Expert Centre of  
5 Strategy and Policy. Topics are primarily focusing on issues related to  
6 science, technology and innovation studies, system innovation and  
7 societal transitions, regional economics, spatial economics, complex  
8 governance, eco-innovation policies and strategies and sustainable  
9 consumption and production. The outcome of TNO research is intended  
10 to provide policy advice on innovation, energy, built environment,  
11 cohesion, economic, and sustainability policies.

12  
13 The content of these papers reflects the output of original research tasks  
14 of TNO staff. It has been reviewed by the TNO editorial board.  
15 Nevertheless, the views expresses in these papers are those of the  
16 authors and not necessarily reflect the views of TNO, or any of its clients.

17  
18 The reader is encouraged to provide the authors with feedback,  
19 questions and/or constructive critics.

20 **Editorial board**

Dr	Carlos Montalvo	TNO – Strategy and Policy
Prof. Dr	Arnold Tukker	TNO – Strategy and Policy / CML Leiden University
Dr.	Rob Weterings	TNO – Strategy and Policy & Dutch' Energy Agreement for Sustainable Growth
Dr	Rosalinde Klein-Woolthuis	VU Amsterdam/ TNO – Strategy and Policy
Dr	Roald Suurs	TNO – Strategy and Policy

23  
24 **Managing editor:** Dr. Fernando J. Díaz López (TNO – Strategy and  
25 Policy)

26  
27  
28 Netherlands Organisation for Applied Scientific Research TNO  
29 Anna van Buerenplein 1, 2595 DA, the Hague  
30 The Netherlands

31  
32 © The authors. All rights reserved.

33  
34 Website:

35 [http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=overtnosub&laag1=](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=overtnosub&laag1=956&item_id=141)  
36 [956&item\\_id=141](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=overtnosub&laag1=956&item_id=141)

**TNO Working Paper Series**

**(This is a dual EN/NL document)**

**TITLE**

**Innovation Performance in Dutch Top Sectors (EN)**

***Innovatieprestatie in Nederlandse Topsectoren (NL)***

**Authors**

Carlos Montalvo<sup>a</sup>, Saeed M Moghayer<sup>a</sup>, Hendrika J. Boonman<sup>a</sup>  
<sup>a</sup> TNO Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk Onderzoek,  
Van Mourik Broekmanweg 6, 2628 XE Delft, Nederland

Working Paper No. 2015-02  
*February, 2015*

**Abstract:**

**EN**

Several studies from the European Commission show the well-placed position of the Netherlands within the European innovation ranking. However, under a more comprehensive innovation indicator, it is found that there is still much to gain in the transition from outcomes in innovation activities to innovation turnover.

**NL**

Uit verschillende rapporten, uitgebracht door de Europese Commissie, is gebleken dat Nederland binnen de EU een goede positie heeft op het gebied van innovatie. Echter, onder een vernieuwende innovatie indicator blijkt er nog veel te winnen in de vertaalslag van innovatie activiteit naar omzet.

JEL codes: O31, O32, N7, Q48

(\*) Corresponding author's email: Carlos.Montalvo@tno.nl

© The authors. All rights reserved.

(This is a pre-print version of a paper submitted to *ESB*, Feb 2015)

ISSN 2211-0054

# EN

## 1 Introduction

The goal of the European Committee is to achieve 3% of the GDP by 2020, which could create 3.7 million jobs within the European Union. For achieving this target, the European Commission continued the track of the Lisbon Strategy into the 2020 Strategy enacting amongst other the initiative “Innovation Union”. Given the importance of innovation, it becomes also more important to measure the progress and monitor what drives innovation. (European Commission 2013) gave an answer to the call of the Innovation Union to create a new ‘single’ indicator on innovation, by proposing the *ISE*-index. This paper is based on the approach of (Montalvo and Moghayer 2011) and focusses on the application of the *ISE*-index to the nine top sectors of the Netherlands. Since 2011, the Dutch government aimed to further enhance its nine economical strong sectors. This policy should bring the Netherlands in the top 5 of the world knowledge industries (Rijksoverheid 2011). In order to achieve this goal, the government, businesses, universities and research institutes shall cooperate to increase the knowledge and innovation within these sectors. The top sectors are chosen such that they fit content wise with the innovation targets as stated in the Horizon 2020 framework of the European Commission.

Well known innovation indexes studies of the Innovation Union suggest a well-placed position of the Netherlands in the European innovation ranking, however, focusses solely on the innovation performance (European Commission 2013; European Commission 2014; INSEAD, Johnson Cornell University, and WIPO 2014) When also innovation prosperity, that is how firms experience and report the framework conditions for innovation, is taken into account, it shows that the Dutch conditions for innovation are much better than the actual innovation performance that is achieved. Besides this study, also the (Ministry of Economic affairs 2003) pointed out that “... our starting position is reasonably good. Unfortunately the Netherlands leaves much potential for growth unexploited because of the number of persistent problem areas.”

Previous attempts to measure efficiency at the innovation system level either primarily look at it from the classical definition of mechanic efficiency, or they use aggregated data collected at the national or sector level and are only able to check at the macro level if investments produce satisfactory results (Nasierowski and Arcelus 2003; Katz 2006; Guan and Chen 2011; Grupp and Mogege 2004). Complementary to these papers, (Montalvo and Moghayer 2011) proposed a micro approach, i.e. they take look at the propensity and performance of innovation at the firm level. Later, by aggregation, it is possible to obtain results at the sector or country level, thus taking an approach akin to complex phenomena, that is advancing explanations from micro motivations of firms to effects at the meso and macro levels. Total Innovation Propensity (*TIP*) is intended to capture all conditions that predetermine firms engagement in innovation and to a large extent Innovation Performance (*IP*).

The Total Innovation Propensity is meant to serve as a proxy measure of the social effort put into innovation in a given innovation system as experienced at the firm level. The relationship between innovation propensity and innovation performance is captured by the Innovation System Efficiency (*ISE*). In the following we define and offer a graphical representation of the index and the meaning of its variation.

95 **2 ISE index**

96

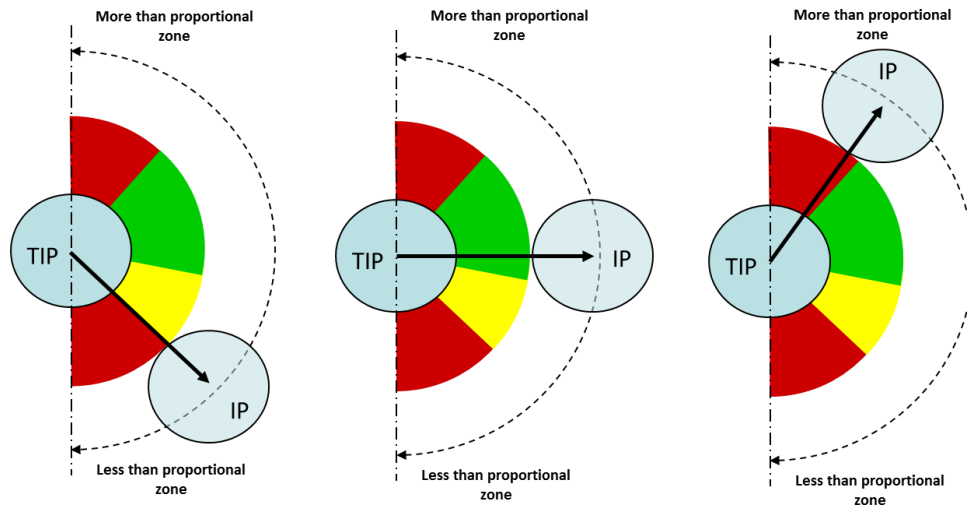
97 The *ISE* index is constructed from the *TIP* and *IP*. For the mathematical construction of  
98 the Innovation System Efficiency index (*ISE*), we refer to (Montalvo and Moghayer 2011).  
99 All the variables that contribute to *TIP* and *IP* in a given sample of firms, obtained by  
100 country, region, and sector are aggregated and scaled to take values such that  
101  $0 \leq TIP \leq 1$ , and  $0 \leq IP \leq 1$ . Figure 1 shows the relationship between, *TIP*, *IP* and *ISE*.  
102 The figure illustrates the three possible categories of innovation performance and  
103 efficiency tendencies in firms, sectors and countries. Namely, falling behind (red and  
104 yellow zone), punctuated equilibrium (green zone) and forging ahead (green and red  
105 zone).

106

107 The category 'falling behind' includes sets of firms (by aggregation sectors and countries)  
108 that have relatively good framework conditions (*TIP*), with less than proportional  
109 innovation performance (*IP*). When *TIP* is much bigger than *IP*, it relates to a small *ISE*-  
110 index, which is graphically shown by an arrow that points down towards the relatively  
111 small *IP*-circle. Category 'punctuated equilibrium' could be conceptualized as the 'comfort  
112 zone'. Here, innovation performances are proportional to the propensity displayed. The  
113 *ISE*-index is close to zero, and is illustrated by a horizontal arrow towards the *IP*-circle.  
114

115 Firms falling in the final category, 'forging ahead' generate more innovation (*IP*) with  
116 relatively less input (*TIP*). Even though this is in general highly desirable, and all firms  
117 aim to achieve high returns, extreme high innovation efficiency, in turn, has the potential  
118 to create non-desirable outcomes like churning or financial bubbles. This corresponds to  
119 a high *ISE*-index, where the arrow points up towards the relatively large *IP*-circle.  
120

120



121  
122

Figuur 1: Innovation system efficiency index

123 **2.1 Total innovation propensity (*TIP*)**

124

125 Based on (Ajzen 1991) and (Guttman 1973), Montalvo (2006) demonstrated that the  
126 propensity of firms to innovate could explained in terms of three constructs. That is,  
127 attitude (A) towards the behavior, social norms (N) pushing pro or against the behavior,  
128 and the degree of control (C) exerted upon behavioral performance. In turn these  
129 constructs in firms are formed by cognitive, normative and instrumental beliefs held by  
130 key decision makers in firms. Beliefs are internalized experiences concerning  
131 information, norms, and resources concerning innovation engagement as internalized. A  
132 major contrast with current innovation indexes is that the ISE-index is based in a  
133 combination of "firms" expressed and revealed preferences while other indexes are

134 based on data like numbers of engineers, universities, patents, R&D investment, policies,  
 135 etc. (e.g., European Commission 2013). Tabel 3 gives several examples of factors that  
 136 are included for each of the constructs. For the mathematical formulation and relation  
 137 between the constructs and TIP follow (Montalvo and Moghayer 2011).

138

139

140 **2.2 Innovation performance (IP)**

141

142 According to the third edition of the Oslo Manual, “innovation is the implementation of a  
 143 new or significantly improved product (good or service) or process, a new marketing  
 144 method, or a new organizational method in business practice. In order to create a reliable  
 145 measure of innovation performance (IP), we revert to this broad definition of innovation.  
 146 Tabel 3 gives several (non)technical changes at the firm level components which are  
 147 used for the calculation of the Innovation Performance (IP).

148

149 For the reliable measure of IP, we define two terms: innovation efficiency (IP) and  
 150 innovation efficacy (IP<sub>E</sub>). *Innovation efficiency* refers to scores achieved considering only  
 151 the number of innovation activities performed over the last three years. *Innovation*  
 152 *efficacy* is calculated with reported turnover impute to innovation activities.

153

Total Innovation Propensity (TIP)			Innovation Performance (IP)
Attitude (A)	Social norm (S)	Degree of control (C)	Innovation types
<i>The importance of effects like:</i> EMAR – Increased market share EFLEX – Increased flexibility ECAP – Increased production capacity EMAT – Reduced material energy  <i>The firm hampers innovation because:</i> HDEM – Uncertain demand for innovation EENV – Reduced environmental impact	<i>The importance of:</i> ESTD – Meeting regulation and standards  <i>The firm hampers innovation because:</i> HDOM – Market dominated by dominant enterprises HMAR – No demand for innovation (consumers)	RDENG - R&D engagement level (Continuous or sporadic) CO - Cooperation activities (yes/no)  <i>The firm hampers innovation because:</i> HFENT- Lack of funds internally HFOUT - Lack of funds externally HPER - Lack of qualified personnel HTEC - Lack of information on technologies HINF - Lack of information on market HPAR - Difficulty finding partners for cooperation	INPDGD - Product INPDSV - Service INPSPD -Process INPSLG - Logistics INPSSU - Supporting activities ORGSYS - Management systems ORGSTR - Layout production organization ORGREL - Industrial relations MKTDES - Design MKTMET - Marketing TURN - Turnover TURNMAR - Innovation turnover

154

155

**Tabel 1: Examples of determinants of innovation propensity and innovation performance (source: European CIS)**

156

157

158

**3 Results**

159

160

161

162

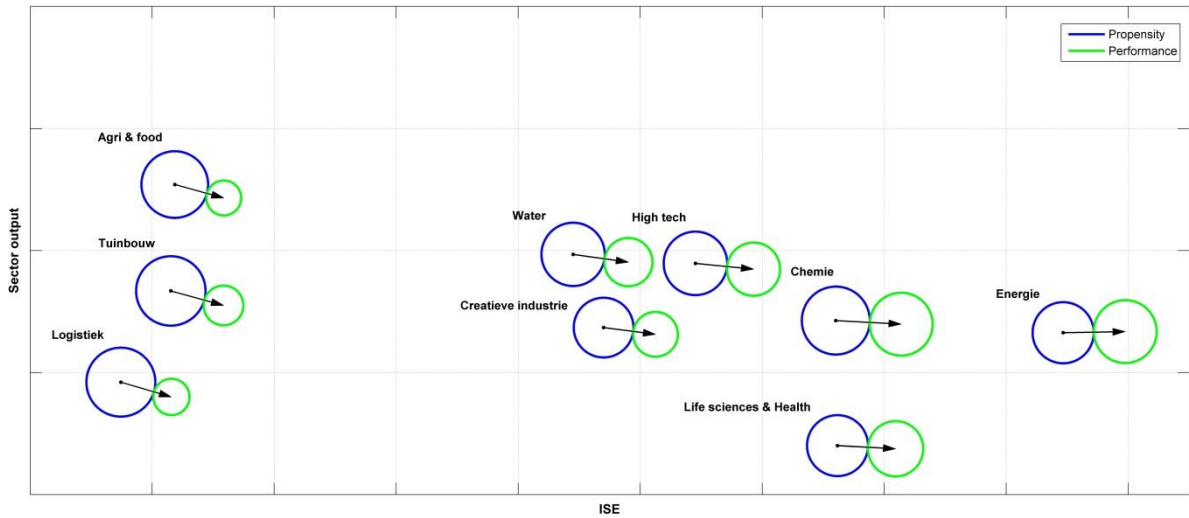
163

164

165

This section gives an example of the ISE-index application at the sectors (Agri & Food, Tuinbouw, Logistiek, Water, High tech, Creatieve industrie, Chemie, Life sciences & Health, Energie). The figures 2 and 3 display plots for innovation efficiency and innovation efficacy in major sectors of the Dutch economy. The plots show significant differences between innovation efficiency and innovation efficacy. Concerning innovation efficiency sectors like energy, chemical, life sciences and health, high tech, water, and the creative industries fall in the comfort zone where the Innovation System Efficiency is

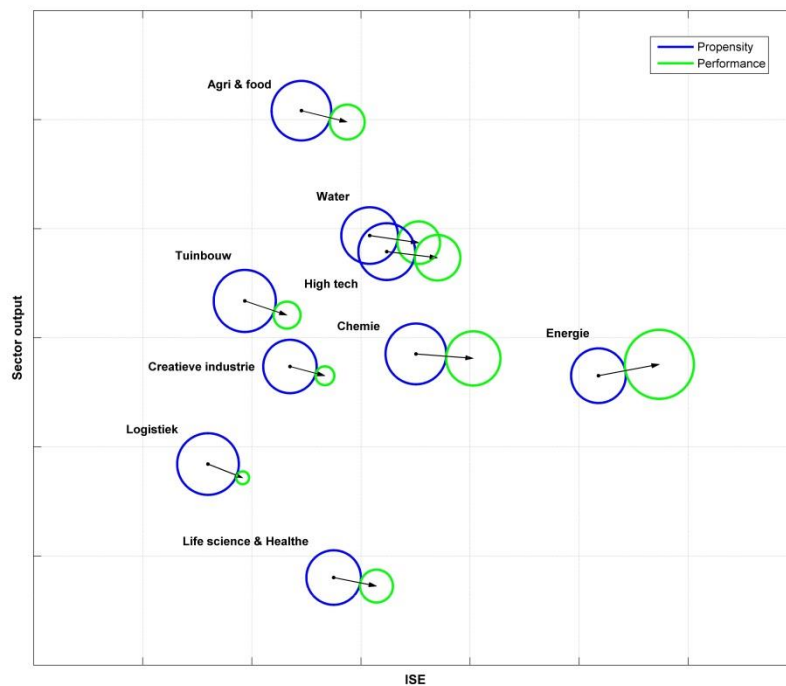
166 (almost) positive. Sectors like agri-food, construction and logistics fall in the zone of  
 167 falling behind with decreasing returns to innovation investment. The latter is confirmed by  
 168 the general wisdom on the innovativeness of these three sectors as they are seen as  
 169 more conservative.  
 170



171  
 172

Figuur 2: Innovation efficiency landscape – sector level

173



174  
 175

Figuur 3: Innovation efficacy landscape – sector level

176 Not for all Dutch top sectors it holds that a high *ISE*-index in the innovation efficiency  
 177 landscape refers to a high *ISE*-index in the innovation efficacy landscape. For top sector  
 178 'life sciences and health' it holds that after recalculation with the imputation of monetary  
 179 value to innovation, the sector is lacking behind in innovation performance. That is, even  
 180 though the number of innovation activities it relatively good, those activities do not  
 181 convert in actual turnover.  
 182

183 A numerical presentation of Figuur 2 and 3 is given in Tabel 2, in which the top sectors  
 184 are ranked from a low to high *ISE* score, where the ranking depends on the innovation  
 185 performance landscape, i.e. efficiency or efficacy. Top sector energy has the best ranking  
 186 in both landscapes, but, together with 'Agri & Food', has a higher ISE-index when  
 187 turnover is imputed to innovation activities. Which is an indication that these sectors do  
 188 not have many activities due to innovation, but the activities have a significant  
 189 contribution to the total turnover. For the other sectors, this is the other way around.  
 190

Sectors	<i>TIP</i>	Efficiency		Sectors	Efficacy	
		<i>IP</i>	<i>ISE</i> under <i>IP</i>		<i>IP<sub>E</sub></i>	<i>ISE</i> under <i>IP<sub>E</sub></i>
Logistiek	0,2511	0,0697	-0,2929	Logistiek	0,0110	-0,3962
Tuinbouw	0,2547	0,0835	-0,2756	Tuinbouw	0,0482	-0,3362
Agri & Food	0,2347	0,0643	-0,2742	Creatieve industrie	0,0235	-0,2653
Water	0,2118	0,1231	-0,1403	Agri & Food	0,0801	-0,2477
Creatieve industrie	0,1886	0,1061	-0,1303	Life sciences & Health	0,0713	-0,1990
High tech	0,2132	0,1495	-0,1004	Water	0,1197	-0,1457
Chemie	0,2440	0,2091	-0,0549	High tech	0,1368	-0,1206
Life sciences & Health	0,1963	0,1618	-0,0544	Chemie	0,1943	-0,0782
Energie	0,1975	0,2092	0,0183	Energie	0,3151	0,1868
Score	0,2210	0,1307	-0,1427	Score	0,1111	-0,1742

191 **Tabel 2: Dutch top sectors ranking on innovation efficiency and efficacy**

192

#### 193 4 Conclusion

194

195 The ISE-index, as proposed in this paper, shows that the Dutch top sectors, in terms of  
 196 reported innovation activities, are performing quite well. The conditions that stimulate  
 197 and enable innovation within these sectors are really good, which results in a reasonable  
 198 number of innovation activities, i.e. innovation efficiency. When, however, when the  
 199 innovation efficiency is corrected for turnover, we find that almost all top sectors face  
 200 challenges transforming the innovation activities to actual turnover. For example, top  
 201 sector 'Life sciences & Health' shows to have relatively many innovation activities, but  
 202 fails to translate these activities into actual turnover. There is also a differentiated  
 203 performance across sectors. Where 'Logistiek' and 'Tuinbouw' have a poor innovation  
 204 efficiency and even worse innovation efficacy, top sectors like 'Energy' and 'Agri & Food'  
 205 are better able to transfer the innovation activities into turnover.  
 206

207

208 In response to these results, the Dutch government should place an additional effort in  
 209 the support of the exploitation side of the innovation activities, and support firms by  
 210 integrating the new products into current and new value chains at the regional and global  
 211 levels.  
 212  
 213

211

212

213



214 **References**

- 215 Ajzen, I. 1991. "The Theory of Planned Behaviour." *Organizational Behaviour and*  
216 *Human Decision Process* 50: 179–211.
- 217 European Commission. 2013. "Innovation Union Scoreboard 2013."
- 218 ———. 2014. "Research and Innovation Performance in the EU, Innovation Union  
219 Progress at Country Level."
- 220 Grupp, H, and M. E. Moguee. 2004. "Indicators for National Science and Technology  
221 Policy: How Robust Are Composite Indicators?" *Research Policy* 33 (9): 1373–  
222 84.
- 223 Guan, J., and K Chen. 2011. "Modeling the Relative Efficiency of National Innovation  
224 Systems." *Research Policy*.
- 225 Guttman, R. 1973. "No Title." In *Twenty Years of Social Research in Israel*, edited by  
226 H. Gratch. Jerusalem: Jerusalem Academic Press.
- 227 INSEAD, Johnson Cornell University, and WIPO. 2014. "The Global Innovation Index  
228 2014."
- 229 Katz, J.S. 2006. "Indicators for Complex Innovation Systems." *Research Policy* 35:  
230 893–909.
- 231 Ministry of Economic affairs. 2003. "Analysis of the Dutch Innovation Position."
- 232 Montalvo, Carlos, and Saeed M. Moghayer. 2011. "State of an Innovation System:  
233 Theoretical and Emperical Advance towards an Innovation Efficiency Index."  
234 *TNO Working Paper Series*.
- 235 Nasierowski, W., and F.J. Arcelus. 2003. "On the Efficiency of National Innovation  
236 Systems." *Socio-Economic Planning Sciences* 37: 215–34.
- 237 Rijksoverheid. 2011. "Naar de Top; Het Bedrijvenbeleid in Actie(s)."  
238 [Http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html)  
239 [Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html)  
240 [Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html).

241

242

## 1 Introductie

245 Een van de hoofddoelstellingen van de Europese Commissie is het behalen van 3%  
 246 groei in het bruto binnenlands product omtrent 2020. Dit zou naar schatting 3.7 miljoen  
 247 banen kunnen creëren binnen de Europese Unie. Deze doelstelling resulteerde in de  
 248 oprichting van de 'Innovatie-Unie': een strategie van de Europese Unie die een innovatie-  
 249 vriendelijke omgeving tot stand moet brengen waarin het makkelijker wordt om goede  
 250 ideeën om te zetten in producten en diensten. Ook op nationaal niveau wordt er extra  
 251 aandacht op innovatie gelegd. In 2011 introduceerde de Nederlandse overheid het  
 252 topsectoren beleid, de negen sectoren waarop Nederland wil excelleren: 'Agri & Food',  
 253 'Tuinbouw', 'Logistiek', 'Water', 'High Tech', 'Creatieve industrie', 'Chemie', 'Live sciences  
 254 & Health', en 'Energie'. Dit topsectoren beleid moet bijdragen om Nederland tot de top 5  
 255 van de wereld kennis industrieën te laten behoren (Rijksoverheid 2011). Hiertoe zal de  
 256 samenwerking tussen overheden, het bedrijfsleven, universiteiten en  
 257 onderzoeksinstituten vergroot moeten worden, om zo de kennis en innovatie binnen deze  
 258 sectoren te versterken. De topsectoren zijn zo gekozen dat ze passen binnen het  
 259 Europese Horizon 2020 innovatiebeleid.

260

261 Het belang van innovatie is dus erg groot binnen Europa, waardoor het ook steeds  
 262 belangrijker wordt om de innovatiebereidheid van bedrijven te meten, en de drijfveren  
 263 hiertoe vast te leggen. De Innovatie-Unie ontwikkelde hierop een indicator die de mate  
 264 van innovatie binnen een sector of land weer geeft; the Innovatie - index (Europese  
 265 Commissie 2013). Onderzoeken van de Innovatie-Unie suggereren dat Nederland een  
 266 goed geplaatste positie heeft binnen de Europese Unie op het gebied van innovatie.  
 267 Echter, deze onderzoeken bekijken alleen het resultaat van innovatie (Europese  
 268 Commissie 2014; Europese Commissie 2013; INSEAD, Johnson Cornell University, and  
 269 WIPO 2014). (Montalvo and Moghayer 2011) ontwikkelden een alternatieve innovatie  
 270 indicator: de Innovatie System Efficiëntie-index, waarin ook de bereidheid tot innoveren is  
 271 meegenomen. Dan blijkt dat de Nederlandse bereidheid en voorwaarden voor het  
 272 creëren van innovatie vele malen beter zijn dan de resultaten die ze er uiteindelijk mee  
 273 boeken. Iets wat ook benadrukt wordt in (Ministerie van Economische zaken 2003): "...  
 274 onze start positie is relatief goed. Helaas laat Nederland veel potentie tot groei liggen  
 275 door een verscheidene aanhoudende probleem gebieden".

276

277 Andere artikelen die poogden om de efficiëntie van innovatie systemen te meten  
 278 gebruikten gegevens op land of sector niveau, en zijn daardoor alleen in staat om op  
 279 macro niveau te bekijken of de investeringen tot bevredigende resultaten leiden  
 280 (Nasierowski and Arcelus 2003; Katz 2006; Guan and Chen 2011; Grupp and Mogege  
 281 2004). Als alternatief stelde (Montalvo and Moghayer 2011) een aanpak op microniveau  
 282 voor. Hierbij wordt er op bedrijfsniveau gekeken naar de innovatiebereidheid en de  
 283 innovatieprestatie. Door samenvoeging kunnen de resultaten ook op sector of land  
 284 niveau worden verkregen. De motivaties op microniveau kunnen dus effecten op meso-  
 285 of macroniveau uitleggen.

286

287 De innovatiebereidheid (*IB*) is een schatting van de moeite die bedrijven in  
 288 innovatieactiviteiten stoppen. Dit biedt vervolgens een verklaring voor de uiteindelijke  
 289 innovatieprestatie (*IP*). Deze twee begrippen worden samengebracht door de Innovatie  
 290 Systeem efficiëntie-index (*ISE*-index). Verderop wordt deze index grafisch weergegeven  
 291 en toegepast op de Nederlandse topsectoren.

292

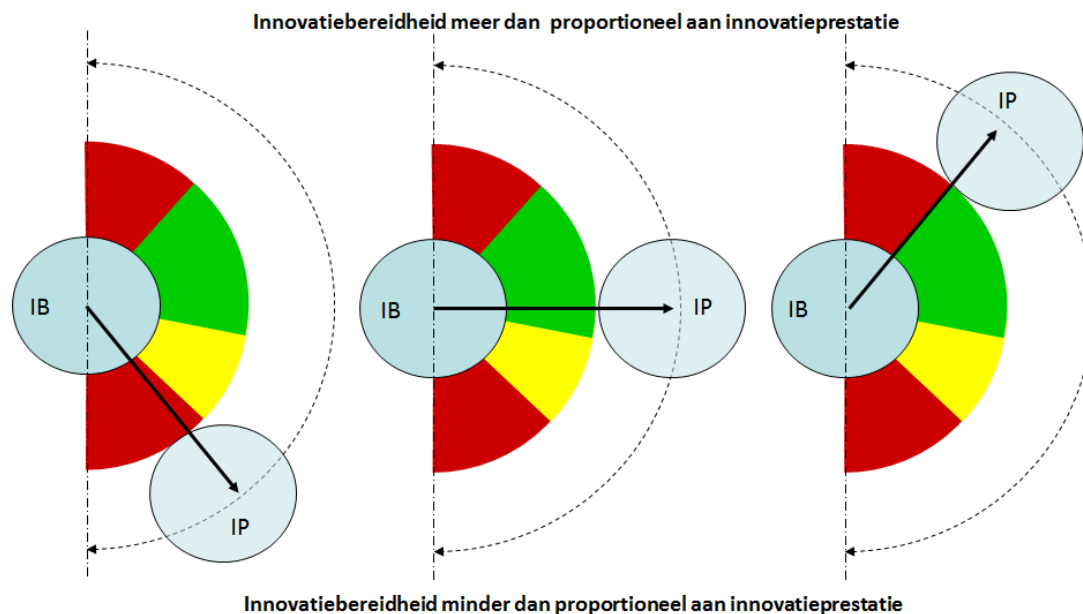
293

## 2 Innovatie Systeem Efficiëntie Index

294 De relatie tussen de innovatiebereidheid, innovatieprestatie, en innovatie systeem  
 295 efficiëntie-index is weergegeven in Figuur 1 (zie (Montalvo and Moghayer 2011) voor de  
 296 technische details). Dit figuur laat drie mogelijke combinaties tussen innovatiebereidheid  
 297 en innovatieprestatie zien. Achtereenvolgens, van links naar rechts, 'achterstand'  
 298 weergegeven door de rode en de gele zone, 'evenwicht', de groene zone, en  
 299 'voortgang' wat valt binnen de groene en rode zone. Tot de categorie 'achterstand'  
 300 behoren bedrijven met relatief goede voorwaarden om innovatie tot stand te brengen,  
 301 maar met een relatief slechte innovatieprestatie. Wanneer de innovatiebereidheid groter  
 302 is dan de innovatieprestatie, zal dit met een lage *ISE*-waarde corresponderen. Grafisch  
 303 gezien wordt dit weergegeven door een neerdalende pijl richting een cirkel met een  
 304 relatief kleine diameter.

305  
 306 De categorie 'evenwicht' kan ook wel omschreven worden als de 'comfortabele' zone. In  
 307 deze categorie is de innovatieprestatie min of meer gelijk aan de innovatiebereidheid.  
 308 Hier ligt de *ISE*-index dicht bij nul, wat wordt afgebeeld door een horizontale lijn richting  
 309 de innovatieprestatie-cirkel. Bedrijven die behoren tot de laatste categorie, 'voortgang',  
 310 produceren meer innovatie met relatief minder input. Over het algemeen is dit het meest  
 311 gewenste scenario voor bedrijven die hoge winsten en een hoge innovatie efficiëntie  
 312 nastreven. Echter, hier schuilen ook ongewenste risico's in: het ontstaan van financiële  
 313 zeepbellen wanneer investeerders, met hoge verwachtingen, getrokken worden naar  
 314 overgewaardeerde aandelen in een nieuwe markt die niet genoeg gesteund wordt door  
 315 innovaties . Anderzijds kunnen ook banen verloren gaan door innovaties binnen deze  
 316 sector of in andere sectoren. Deze categorie komt overeen met een hoge *ISE*-index,  
 317 waarbij de pijl naar boven richting een relatief grote innovatieprestatie-cirkel wijst.

318



319

320

**Figuur 2: Relatie tussen de innovatiebereidheid en innovatieprestatie**

321

## 2.1. Innovatiebereidheid (*IB*)

322

323 De innovatiebereidheid van bedrijven kan worden uitgelegd door middel van drie  
 324 bouwstenen (zie (Ajzen 1991; Guttman 1973; Montalvo 2006)). Namelijk, houding ten  
 325 opzichte van innovatie, sociale normen die innovatie stimuleren of juist tegenwerken, en  
 326 de mate van controle bij het uitvoeren van de innovatie. Deze bouwstenen worden  
 327 gevormd door cognitieve, normatieve en instrumentele overtuigingen die in de handen  
 liggen van de hoofd besluitvormer binnen een bedrijf. Huidige innovatie indices zijn

328 slechts gebaseerd op gegevens zoals het aantal onderzoekers, universiteiten, patenten,  
 329 R&D investeringen, beleidsvorming etc. (Europese Commissie 2013). De *ISE*-index  
 330 daarentegen, meet de bereidheid tot innoveren met een combinatie van verschillende  
 331 voorkeuren en onderliggende doelstellingen van een bedrijf (de drie bouwstenen). Zie  
 332 (Montalvo and Moghayer 2011) voor de technische details van samenhang van de  
 333 factoren binnen de afzonderlijke bouwstenen.

## 334 2.2. Innovatieprestatie (*IP*)

336 Volgens de derde editie van de Oslo Manual is “innovatie de concretisering van een  
 337 nieuw of een significant verbeterd product, service of productie proces, een nieuwe  
 338 marketing methode, of een vernieuwing in de uitvoering van de organisatie.” (OECD  
 339 2005). Voor een goed en betrouwbaar meetinstrument wordt de brede definitie van  
 340 innovatie erbij gepakt. In Tabel 1 zijn verschillende (niet) technische veranderingen  
 341 gegeven die binnen een bedrijf kunnen optreden. Deze elementen worden gebruikt voor  
 342 de berekening van de innovatieprestatie.

343  
 344 Het meet instrument ‘innovatieprestatie’ kan worden opgedeeld in twee delen: ‘innovatie  
 345 efficiëntie’ en ‘innovatie doeltreffendheid’. Innovatie efficiëntie refereert enkel naar het  
 346 aantal innovatie activiteiten dat een bedrijf de afgelopen drie jaar heeft behaald. Bij  
 347 innovatie doeltreffendheid wordt daarnaast ook rekening gehouden met de werkelijke  
 348 omzet gekoppeld aan de innovatie activiteiten.

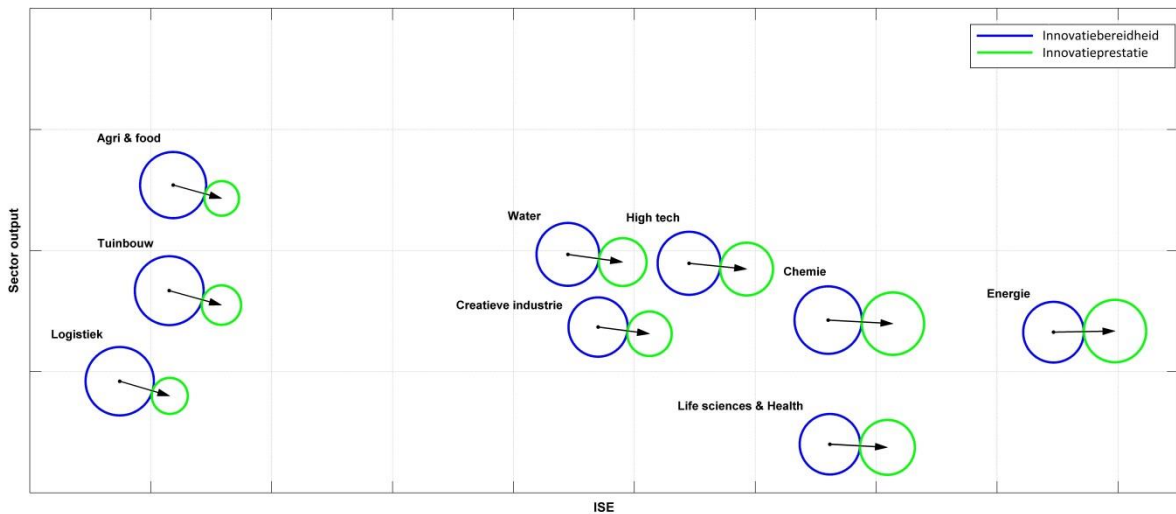
Innovatiebereidheid			Innovatieprestatie
Houding	Sociale norm	Mate van controle	–Innovatie doeltreffendheid –Innovatie efficiëntie
<p><i>Het belang van effecten zoals</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vergroten van markt aandeel</li> <li>– Vergroten flexibiliteit</li> <li>– Vergroten productie capaciteit</li> <li>– verminderd gebruik materialen en energie</li> </ul> <p><i>Innovatie wordt belemmerd door:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Onzekere vraag naar innovatie</li> <li>– Verminderde impact op het milieu</li> </ul>	<p><i>Het belang van:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tegemoetkomen van regulering en de norm</li> </ul> <p><i>Innovatie wordt belemmerd door:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Markt gedomineerd door dominante bedrijven</li> <li>– Geen vraag naar innovatie (consumenten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– R&amp;D betrokkenheid (continu of sporadisch)</li> <li>– Activiteiten cooperatie (ja/nee)</li> </ul> <p><i>Innovatie wordt belemmerd door:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gebrek aan intern kapitaal</li> <li>– Gebrek aan extern kapitaal</li> <li>– Gebrek aan gekwalificeerd personeel</li> <li>– Gebrek aan informatie over technologieën</li> <li>– Gebrek aan informatieve over de markt</li> <li>– Problemen met het vinden van partners voor de onderneming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Product</li> <li>–Service</li> <li>–Proces</li> <li>–Logistiek</li> <li>– Ondersteunende activiteiten</li> <li>–Management systemen</li> <li>–Opzet productie organisatie</li> <li>–Industriële relaties</li> <li>– Ontwerp</li> <li>– Marketing</li> <li>–Omzet</li> <li>– Innovatie omzet</li> </ul>

350 **Tabel 3: Factoren die Innovatiebereidheid en Innovatieprestatie bepalen (bron: European CIS)**

## 351 3 Resultaten

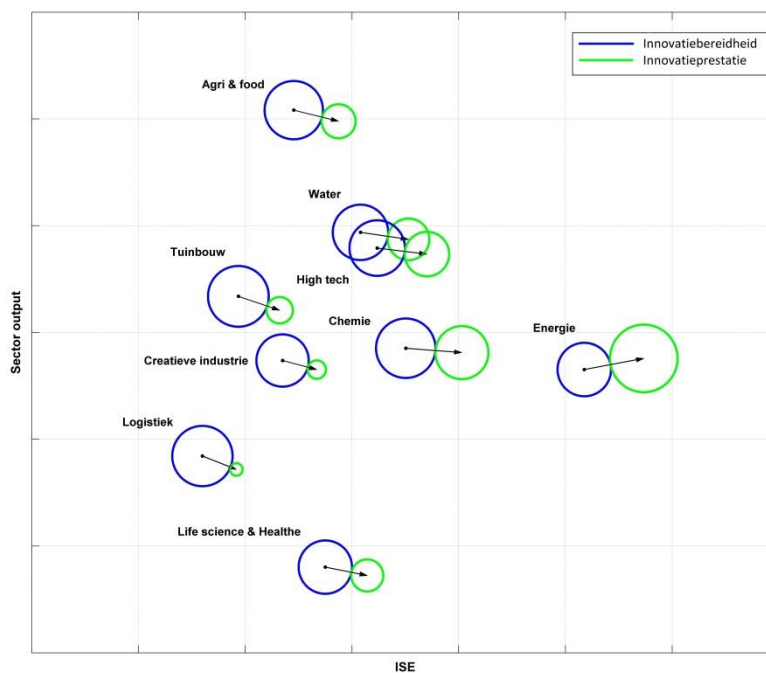
352 Figuren 2 en 3 geven de innovatie efficiëntie en innovatie doeltreffendheid in de negen  
 353 topsectoren van de Nederlandse economie weer. Hiertussen zijn duidelijke verschillen te  
 354 zien. De sectoren ‘Energie’, ‘Chemie’, ‘Life sciences & Health’, ‘High tech’, ‘Water’ en  
 355 ‘Creatieve industrie’, vallen in de ‘evenwicht’ zone waarin de Innovatie Systeem  
 356 efficiëntie (bijna) positief is. Andere sectoren, zoals Agri & Food, Tuinbouw en Logistiek,  
 357 vallen in de ‘achterstand’ zone, waarbij het aantal innovatie activiteiten niet kan

358 compenseren voor de gemaakte investering, moeite en bereidheid. Dit laatste komt  
 359 overeen met het algemene beeld dat deze sectoren meer conservatief en terughoudend  
 360 zijn ten opzichte van verandering.  
 361



362  
 363

**Figuur 2: Innovatie efficiëntie – sector niveau**



364  
 365

**Figuur 3: Innovatie doeltreffendheid – sector niveau**

366 Daarnaast hoeft een hoge *ISE*-index binnen de innovatie efficiëntie definitie niet perse te  
 367 leiden tot een hoge *ISE*-index binnen de innovatie doeltreffendheid definitie. De sector  
 368 'Life Sciences & Health' is daar een goed voorbeeld van. Wanneer er gekeken wordt  
 369 naar de werkelijk omzet van de innovatie activiteiten, blijkt dat deze sector achterloopt in  
 370 innovatieprestatie. Zelfs wanneer er relatief veel nieuwe innovatie activiteiten tot stand  
 371 zijn gebracht, hoeft dit dus niet hoeft te betekenen dat ook de innovatie omzet hiermee in  
 372 dezelfde mate correspondeert.

373

374 Figuur 2 en 3 worden numeriek weergegeven in Tabel 2. Hierin zijn de topsectoren  
 375 geordend naar hoogte van de *ISE*-score. De volgorde van de topsectoren hangt af van  
 376 de genomen innovatieprestatie definitie: innovatie efficiëntie of innovatie doeltreffendheid.

377 Topsector 'Energie' heeft de beste positionering in beide reeksen. Daarnaast is het  
 378 samen met 'Agri & Food' de enige sector waarbij de *ISE*-index hoger uitvalt onder de  
 379 innovatie doeltreffendheid definitie dan onder de innovatie efficiëntie definitie. Wat erop  
 380 wijst dat deze sectoren misschien niet eens zo zeer *veel* innovatie activiteiten gaande  
 381 hebben, maar deze in ieder geval wel een significante bijdrage hebben aan de totale  
 382 omzet van het bedrijf. Voor alle andere sectoren, is dit juist andersom.  
 383

Sectoren	<i>IB</i>	Efficiëntie		Sectoren	Doeltreffendheid	
		<i>IP</i>	<i>ISE</i>		<i>IP<sub>E</sub></i>	<i>ISE</i>
Logistiek	0,2511	0,0697	-0,2929	Logistiek	0,0110	-0,3962
Tuinbouw	0,2547	0,0835	-0,2756	Tuinbouw	0,0482	-0,3362
Agri & Food	0,2347	0,0643	-0,2742	Creatieve industrie	0,0235	-0,2653
Water	0,2118	0,1231	-0,1403	Agri & Food	0,0801	-0,2477
Creatieve industrie	0,1886	0,1061	-0,1303	Life sciences & Health	0,0713	-0,1990
High tech	0,2132	0,1495	-0,1004	Water	0,1197	-0,1457
Chemie	0,2440	0,2091	-0,0549	High tech	0,1368	-0,1206
Life sciences & Health	0,1963	0,1618	-0,0544	Chemie	0,1943	-0,0782
Energie	0,1975	0,2092	0,0183	Energie	0,3151	0,1868
Score	0,2210	0,1307	-0,1427	Score	0,1111	-0,1742

Tabel 4: Nederlandse topsectoren, geordend op innovatie efficiëntie en innovatie doeltreffendheid.

384  
385

#### 4 Conclusie

386

387 Er kan geconcludeerd worden dat de motivatie en bereidheid tot innoveren binnen de  
 388 Nederlandse topsectoren erg goed is. Echter, het aantal innovatieactiviteiten dat daaruit  
 389 voort komt is slechts acceptabel te noemen. Wanneer er gekeken wordt naar de omzet  
 390 die gemoeid gaat met deze innovatieactiviteiten, blijkt dat de meeste topsectoren  
 391 daarnaast ook moeilijkheden ondervinden om de innovatie activiteiten om te zetten in  
 392 werkelijke omzet. Neem bijvoorbeeld de topsector 'Life Science & health', waarin wel  
 393 een redelijk aantal innovaties tot stand zijn gebracht, maar de sector niet in staat was om  
 394 hier vervolgens omzet uit te slaan. Daarnaast liggen er ook grote verschillen in resultaat  
 395 tussen de verschillende sectoren. Waar 'Logistiek' en 'Tuinbouw' een erg slechte  
 396 innovatie efficiëntie hebben, en een nog slechtere innovatie doeltreffendheid, staan  
 397 topsectoren 'Energie' en 'Agri & Food' er veel beter voor met meerdere innovatie  
 398 activiteiten en beter in staat om de gemaakte innovaties winstgevend te maken.  
 399

400 Op basis van deze resultaten ligt het voor de hand dat de Nederlandse overheid zich  
 401 meer moet richten op de marketingkant van de innovatie activiteiten, onder andere door  
 402 bedrijven te steunen bij het integratieproces van de nieuw producten in de markt. De  
 403 juiste investeringen en de bereidheid tot innoveren zijn al in voldoende mate aanwezig  
 404 binnen de bedrijven in de topsectoren, ook de innovaties zijn er ook. Het is de laatste  
 405 vertaalslag naar winstgevendheid waar extra aandacht aan besteed moet gaan worden.  
 406  
 407  
 408

409 **Referenties**

- 410 Ajzen, I. 1991. "The Theory of Planned Behaviour." *Organizational Behaviour and*  
411 *Human Decision Process* 50: 179–211.
- 412 Europese Commissie. 2013. "Innovation Union Scoreboard 2013."
- 413 ———. 2014. "Research and Innovation Performance in the EU, Innovation Union  
414 Progress at Country Level."
- 415 Grupp, H, and M. E. Moguee. 2004. "Indicators for National Science and Technology  
416 Policy: How Robust Are Composite Indicators?" *Research Policy* 33 (9): 1373–  
417 84.
- 418 Guan, J., and K Chen. 2011. "Modeling the Relative Efficiency of National Innovation  
419 Systems." *Research Policy*.
- 420 Guttman, R. 1973. "No Title." In *Twenty Years of Social Research in Israel*, edited by  
421 H. Gratch. Jerusalem: Jerusalem Academic Press.
- 422 INSEAD, Johnson Cornell University, and WIPO. 2014. "The Global Innovation Index  
423 2014."
- 424 Katz, J.S. 2006. "Indicators for Complex Innovation Systems." *Research Policy* 35:  
425 893–909.
- 426 Ministerie van Economische zaken. 2003. "Analysis of the Dutch Innovation System."
- 427 Montalvo, Carlos. 2006. "What Triggers Change and Innovation?" *Technovation* 26:  
428 312–23.
- 429 Montalvo, Carlos, and Saeed M. Moghayer. 2011. "State of an Innovation System:  
430 Theoretical and Emperical Advance towards an Innovation Efficiency Index."  
431 *TNO Working Paper Series*.
- 432 Nasierowski, W., and F.J. Arcelus. 2003. "On the Efficiency of National Innovation  
433 Systems." *Socio-Economic Planning Sciences* 37: 215–34.
- 434 OECD. 2005. "Oslo Manual; Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation  
435 Data, 3rd Edition."
- 436 Rijksoverheid. 2011. "Naar de Top; Het Bedrijvenbeleid in Actie(s)."  
437 [Http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html)  
438 [Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html)  
439 [Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondernemersklimaat-En-Innovatie/documenten-En-publicaties/rapporten/2011/09/13/naar-de-Top-Het-Bedrijvenbeleid-in-Actie-S.html).

440

## Vitae

441

442

443

### **Carlos Montalvo**

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

### **Saeed Moghayer**

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

### **Hendrika J. Boonman**

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

Dr. Hettie Boonman is a researcher in Economics at TNO. She graduated in Econometrics & Operations Research with a specialization in Quantitative Finance and Actuarial Science from Tilburg University in 2009. After completing a Research Master in Economics, also at Tilburg University in 2010, she has started as a Ph.D. student at the department of Econometrics & Operations Research and CentER Graduate School of Tilburg University from 2011-2014. During her stay at Tilburg University she taught several courses in mathematics. Her current research focusses on economic and environmental impact assessment modeling, computable general equilibrium theory and optimal control theory.