

Green Building in the US and China: A law and economics perspective

Duurzaam bouwen in de Verenigde Staten en China: een
rechtseconomische benadering

Proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor aan de
Erasmus Universiteit Rotterdam op gezag van
de rector magnificus
Prof.dr. R.C.M.E. Engels
en volgens besluit van het College voor Promoties

De openbare verdediging zal plaatsvinden op
vrijdag 28 juni 2019 om 9.30 uur
door

Yayun Shen
geboren te Fujian, China

Promotiecommissie

Promotoren: Prof.dr. M.G. Faure LL.M.
Prof.dr. Y. Li

Overige leden: Prof.dr. P. Mascini
Prof.dr. A. Arcuri
Prof.dr. J. Gupta

Contents

Acknowledgments i

Contents iii

Abbreviations vii

Tables and figures xi

Chapter I Introduction 1

1. Background: green building (GB) as a way to environmental governance 1
2. Research questions 2
3. Concepts 2
 - 3.1 *GB and compliance* 2
 - 3.2 *GB standard and rating system* 3
 - 3.3 *Instrument mix* 4
 - 3.4 *GB stakeholders* 4
4. Research method 5
 - 4.1 *A comparative law and economics perspective* 5
 - 4.2 *A technical definition of GB* 7
 - 4.3 *Positive analysis in light of a theoretical framework* 8
5. Review of legal research on GB 10
6. Scientific relevance 13
7. Structure 14

Chapter II What it means to build green and the challenges 17

1. GB is holistic in scope, integrative in process 17
 - 1.1 *Popular GB rating systems worldwide* 17
 - 1.2 *GB elements: land, energy, the indoor environment, waste, and water* 17
2. Challenges facing GB 20
 - 2.1 *A higher first cost and non-affordability* 20
 - 2.2 *Lack of incentives to build green* 20
 - 2.3 *Unawareness and dispersion of stakeholders* 21

Chapter III Why law matters and why instruments should be mixed: a theoretical framework 23

1. Justifications for environmental law and policy making 23
2. Understanding the general process of GB movement 25
 - 2.1 *To begin with GB knowledge* 25

- 2.2 *Perceptions matter* 26
- 2.3 *Institutional framework for GB to happen* 26
- 3. Why law matters in environmental governance 29
 - 3.1 *Law as a system of incentives* 29
 - 3.2 *Law puts checks on power* 32
 - 3.3 *Law shapes perceptions and preferences* 33
- 4. Instruments for environmental compliance 34
 - 4.1 *Instrument types* 35
 - 4.2 *The instruments in legal terms* 38
- 5. A need for instrument mixes in environmental governance 39
 - 5.1 *Regulatory failure in environmental governance* 39
 - 5.2 *Liability failure in environmental governance* 43
 - 5.3 *Self-regulation failure in inducing environmental compliance* 48
 - 5.4 *A summary: no instrument in isolation is sufficient* 52
- 6. Legal & policy instruments for GB compliance 54
 - 6.1 *Environmental standard setting* 54
 - 6.2 *Command-and-control instruments* 59
 - 6.3 *Market-based instruments* 62
 - 6.4 *Suasive instruments* 71
 - 6.5 *Instrument mixes for GB* 76
- 7. A remark: instrument mixes make sense, but need to be smart 81

Chapter IV GB compliance in the United States of America (US) 83

- 1. The US GB movement 83
 - 1.1 *GB milestones* 84
 - 1.2 *GB in early times owed its survival to the industry* 89
 - 1.3 *GB thrived as the US environmental law evolved; laws and policies drive GB* 90
 - 1.4 *Both private and public parties play a part in GB* 91
- 2. The US legal system in a nutshell 93
- 3. Review of existing GB laws 96
 - 3.1 *Federal laws* 97
 - 3.2 *State and local laws* 110
- 4. Instruments for GB promotion 118
 - 4.1 *GB Standard setting* 119
 - 4.2 *Command-and-control instruments* 125
 - 4.3 *Market-based instruments* 128
 - 4.4 *Suasive instruments* 138
 - 4.5 *Instrument mixes* 144
- 5. Observations on the use of instruments 155

- 5.1 *GB was based on self-regulation in the beginning; informational instruments induce GB compliance at the individual level* 155
 - 5.2 *Financial incentives play a bigger role than liability in inducing GB compliance* 156
 - 5.3 *CAC instruments with administrative incentives can be effective; GB regulations tend to work with private standards* 158
 - 5.4 *Regulators tend to enlist private parties to spot and remedy non-compliance* 159
6. Preliminary conclusion 159

Chapter V China GB promotion 161

- 1. GB movement in China 162
 - 1.1 *GB Facts* 162
 - 1.2 *New GBs grow fast in rich areas, while more green renovations need to run* 168
 - 1.3 *The government takes the lead in GB, whereas the industry can do more* 169
 - 1.4 *Laws and policies affect GB growth* 170
- 2. China law basics 172
- 3. GB legal framework 176
 - 3.1 *Central GB laws* 178
 - 3.2 *Local GB laws* 186
- 4. Instruments for GB promotion 202
 - 4.1 *GB standard setting* 203
 - 4.2 *CAC instruments for GB* 210
 - 4.3 *Market-based instruments* 213
 - 4.4 *Suasive instruments* 223
 - 4.5 *Instrument mix: Regulation meets liability for brownfield reclamation* 226
 - 4.6 *Summarizing the use of instruments* 232
- 5. Preliminary conclusion 234

Chapter VI GB in the US and China: a comparative perspective 237

- 1. How the GB movement evolved 238
 - 1.1 *Why it started: energy saving in the US; green urbanization in China* 238
 - 1.2 *Industry made GB survive in the US; the central government jump-started GB in China* 238
 - 1.3 *GB Laws and policies: not only support but oversee GB promotion* 239
 - 1.4 *Why GBs grow: market demand plus environmental regulations* 241
 - 1.5 *The higher first cost plagues both; awareness of GB is rising* 241
- 2. The shape of GB laws 242
 - 2.1 *Political backgrounds: federalism in the US; centralization in China* 242
 - 2.2 *Legal framework for GB compliance* 243
- 3. GB standard setting 245

- 3.1 *Differentiated standards with a bottom line* 245
- 3.2 *Targets plus performance standards are more common; specification standards are barely seen* 246
- 3.3 *How GB regulations work with the industry-based standards* 247
- 4. Instruments for GB compliance 248
 - 4.1 *Suasive instruments: information can also work for individuals* 248
 - 4.2 *Market-based instruments: financial incentives play a bigger part than liability* 250
 - 4.3 *Command-and-control instruments: building permits often work with planning* 251
 - 4.4 *Instrument mixes: regulation works with liability* 253
- 5. Summarizing 255

Chapter VII Conclusions and recommendations 259

- 1. Conclusions 259
 - 1.1 *GB is to build green, and not to build more* 259
 - 1.2 *Regulation, liability or self-regulation on its own may not suffice to promote GB* 261
 - 1.3 *Instruments working in the context: institutional framework matters* 264
 - 1.4 *Instrument mixes for GB and the possible ways to mix* 272
- 2. Recommendations for GB promotion 274
 - 2.1 *Green public procurement to jump-start GB; mandatory GB compliance in government buildings* 274
 - 2.2 *GB regulations can make use of industry-based standards* 275
 - 2.3 *Co-regulation in information programs as behavioral intervention* 276
 - 2.4 *Land use for new GBs should be well-planned; GB renovations should also be encouraged* 277
 - 2.5 *Building permits with administrative incentives for new GBs* 277
 - 2.6 *Green loans for new private GBs; subsidies for GB renovations in residential buildings* 278
 - 2.7 *Liability as a complement to regulation for indoor air quality and brownfield remedy* 279
- 3. Limitations 281

Final conclusion 283

References 287

Summary 303

Samenvatting 305

Abbreviations

General terms

AIA	American Institute of Architects
BEE	Building Energy Efficiency
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CAC	Command-and-Control
C/D	Construction/Demolition
CGBC	China Green Building Council
CPC	Communist Party of China
COHURD	Committee on Housing, Urban-Rural Development in the Tientsin Municipality, China
CSUS	China Society for Urban Studies
CVM	Contingent Value Method
DOHURD	Department of Housing, Urban-Rural Development
ECP	Energy Conservation Product
EIA	Environmental Impacts Assessment
EID	Environmental Information Disclosure
(E)NGO	(Environmental) Non-Governmental Organization
EPC	Energy Performance Contracting
EO	Executive Order
FYP	Five Year Plan
FSC	Forest Stewardship Council
GHGs	Greenhouse Gases
GB	Green Building
GBEL	Green Building Energy Labeling
GPP	Green Public Procurement
HVAC	Heating, Ventilation and Air-conditioning
HPM	Hedonic Pricing Method
IAQ	Indoor Air Quality
IPCC	Inter-governmental Panel on Climate Change
ISO	International Standard Organization
LCA	Life-Cycle Assessment
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
MEP	Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China
MLR	Ministry of Land Resources of the People's Republic of China
MOF	Ministry of Finance of the People's Republic of China
MOHURD	Ministry of Housing, Urban-Rural Development of the People's Republic of China
MOU	Memorandum of Understanding

NDRC	National Development and Reform Commission of the People's Republic of China
NPC	National People's Congress of the People's Republic of China
NPCSC	Standing Committee of the National People's Congress
PCSC	Standing Committee of the People's Congress
SC	State Council of the People's Republic of China
SCS	State Committee of Supervisory of the People's Republic of China
SEP	Supplemental Environmental Project
SFI	Sustainable Forestry Initiative
SPC	Supreme People's Court of the People's Republic of China
SRA	Self-regulatory agency
TEP	Tiered Electricity Pricing
USGBC	The United States Green Building Council
USEPA	The US Environmental Protection Agency
USDOE	The US Department of Energy
USGSA	The US Government Services Administration
TOU	Time-of-use (pricing)
VEA	Voluntary Environmental Agreement
VOCs	Volatile Organic Compounds

Federal/central GB laws

US

ARRA (2009)	American Recovery and Reinvestment Act of 2009
CERCLA (1986)	Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1986
CAA (1973)	Clean Air Act of 1973
CWA (1972)	Clean Water Act of 1972
EPA (2005)	Energy Policy Act of 2005
EISA (2007)	Energy Independence and Security Act of 2007
EEIA (2015)	Energy Efficiency Improvement Act of 2015
TSCA (1976)	Toxics Substances Control Act of 1976
NEPA (1969)	National Environmental Policy Act of 1969
EPCRA (1986)	Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986
RCRA (1976)	Resource Conservation and Recovery Act of 1976

PRC

EIA Law (2016)	Environmental Impact Assessment Law of the PRC
ECRCB (2006)	Rules of Energy Conservation in Residential and Commercial Buildings

EED (2008)

Rules of Information Disclosure for the Energy
Use of Residential Buildings

GBLR (2007)

Rules of Green Building Labeling

GBMLR (2014)

Rules of Green Building Materials Labeling

RECB (2008)

Regulation of the Energy Conservation of
Buildings

RECPB (2008)

Regulation of the Energy Conservation of Public
Buildings

Tables and figures

Table 1 Fundamental dimensions of legal intervention	36
Table 2 Different types of standards and the levels of government intervention	55
Table 3 GB Development during the 11 th FYP	164
Table 4 GB development during the 12 th FYP	165
Table 5 GB targets in the 13 th FYP	166
Table 6 First costs of GBEL-certified GBs	168
Table 7 Lawmaking in mainland China	176
Table 8 Local instruments for GB in China	189
Figure 1 Percentage of GB in the 30 largest U.S. office markets	87
Figure 2 China GB development 2015	169
Figure 3 GB compliance during the 11 th FYP	172
Figure 4 Number of certified GBs in the provinces/municipalities of the PRC	190
Figure 5 Total market size of LEED-certified grade in commercial buildings	209

Summary

GB is said to score better in terms of resource use and environmental impacts reduction, and hence has come into the picture of policymaking for climate change adaptation. Apart from making the environment better off, GB also provides end-users with energy bill savings and a healthier indoor environment, and it is viewed as a long-term business opportunity for building professionals. However, the level of GB activities might not be enough due to the challenges ahead, which can come down to a matter of incentives and preferences. Law as part of the institutional framework can provide parties with incentives and steer preferences for GB. For the time being various legal and policy instruments are working for GB promotion, which may differ in their costs and in the impacts on GB.

This study aims to answer why instruments should be mixed to promote GB and how. The study includes a theoretical framework and two country studies on GB compliance in the US and China, using insights from comparative law and economics. The theoretical framework reasons the need for instrument mixes and spells out the advantages and the disadvantages of the different instruments (mixes) for GB on an abstract level. In light of the theoretical framework, a comparative study is conducted to analyze GB compliance in the US and China. Each of the country studies starts with a historical look at the GB movement, and then describes the shape of GB laws and the instruments laid down in the laws. Instruments (mixes) available are evaluated on the basis of the pros and cons predicted in the theory as well as of some empirical evidence to show how effective the instruments can be in reality.

The study concludes that regulation, liability or self-regulation on its own may not suffice to induce the desirable level of GB activities. This could be a result of the failures around regulation, liability or self-regulation, which can be seen in each of the specific instruments at work for GB compliance. The instruments pictured in the theory have been around in GB practice in the US and in China. Though the institutional frameworks are shaped differently in the two countries, the ways in which instruments are used for GB converge to co-regulation, or to instrument mixes in a broader sense.

The conclusions of this study indicate some general ways in which the different instruments can be used to promote GB. Firstly, government may jump-start GB through public procurements. Second, green loans other than subsidies can be a way to finance private GB projects. Third, government can enlist self-regulatory agencies, in a way of incorporating

the industry-based GB standards into regulations. Forth, information can be a behavioral intervention to reap building energy efficiency at individual level, as persuasion is cheap and may better stimulate intrinsic motivations. Fifth, land use for new GBs should be well-planned; and renovations in existing buildings may have a bigger green potential than new buildings, particularly in jurisdictions that are (overly) urbanized. Lastly, liability can be a complement to regulation for GB compliance in relation to indoor air quality and brownfield redevelopment.

Apart from the policy recommendations, the study also avails some general insights into GB as a novel change. GB in the first place is a social dilemma that cannot simply be solved by the market. GB to a large extent avails social benefits in terms of environmental protection. Those benefits may not be fully reflected in private decision making, on account of incomplete/imperfect information, externalities or path-dependency. Therefore, a more centralized approach through institutional changes is necessary. But the institutional changes may not happen spontaneously to deal with the problems, which hints at government's role in GB promotion. A general observation from this study is that government intervention might be better off by stimulating rather than merely mandating the GB market.

As GB involves both public and private parties, law becomes increasingly important to not only incentivize but also oversee GB promotion. In pursuit of GB compliance, law is more of a system of incentives to induce desirable activities. For private parties, law may not simply mandate GB by putting specific deterrence on harm-producing building activities, but tends to create financial incentives or disincentives. Furthermore, law as part of the institutional framework determines how operational, collective or constitutional decisions are made. In this way, law is able to make government act in the public interest and steer preferences by collective decision making. This could partly be reflected in the laws mandating GB compliance in public procurement or planning. When the public policy shows the way, private parties may be more likely to invest in GB. Lastly, the rule of law avails oversight on GB, which becomes more important as GB involves both public and private parties. Law may keep an eye on the misuse of regulatory power, which appears to be important when regulation lends itself to the industry, or in cases where GB planning may lead to takings against property rights.

Samenvatting

Duurzaam bouwen zou beter scoren wat betreft het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en de beperking van milieuverstoring en is daarom onder meer in beeld gekomen bij het beleid op het gebied van klimaatverandering. Afgezien van het feit dat het beter is voor het milieu, biedt duurzaam bouwen eindgebruikers ook besparingen op hun energierekening en een gezonder leefklimaat binnenshuis en wordt het gezien als een lange termijn opportuniteit voor professionals in de bouw. Maar de activiteiten op het gebied van duurzaam bouwen kunnen tekort schieten vanwege verscheidene problemen, die gerelateerd kunnen zijn aan een gebrek aan stimuleringsmaatregelen maar ook aan de preferenties van de bouwer. Het recht als onderdeel van het institutionele raamwerk kan partijen stimuleren en preferenties voor duurzaam bouwen aansturen. Er zijn verschillende juridische instrumenten en beleidsinstrumenten die duurzaam bouwen aanmoedigen en die uiteen kunnen lopen qua kosten en de impact op duurzaam bouwen.

Dit onderzoek wil antwoord geven op de vraag waarom er een mix van instrumenten moet worden gebruikt om duurzaam bouwen te stimuleren en op welke wijze die mix gestalte dient te krijgen. Het onderzoek omvat een theoretisch kader en twee landonderzoeken over duurzaam bouwen in de VS en China, waarin inzichten worden gebruikt uit de vergelijkende rechtseconomie. Het theoretische kader analyseert de behoefte aan instrumentmixen en schetst de voordelen en nadelen van de verschillende instrumenten (mixen) voor duurzaam bouwen op een abstract niveau. In het licht van het theoretische kader wordt een vergelijkend onderzoek uitgevoerd om duurzaam bouwen in de VS en China te analyseren. Elk landonderzoek begint met een historisch overzicht van de beweging voor duurzaam bouwen en beschrijft vervolgens de vorm van wetgeving op het gebied van duurzaam bouwen en de instrumenten die in de wet- en regelgeving zijn vastgelegd. De beschikbare instrumenten (mixen) worden beoordeeld op basis van de voor- en nadelen die in de theorie worden voorspeld, evenals op basis van empirisch bewijs om te laten zien hoe doeltreffend de instrumenten in werkelijkheid kunnen zijn.

Het onderzoek concludeert dat regelgeving, aansprakelijkheid of zelfregulering op zich tekort schiet om te leiden tot de gewenste mate van activiteiten op het gebied van duurzaam bouwen. Dit kan het gevolg zijn van de beperkingen van elk van de individuele instrumenten. De instrumenten die in de theorie werden geïdentificeerd konden worden aangetroffen in de praktijk van duurzaam bouwen in de VS en in China. Hoewel de institutionele kaders in de twee landen sterk verschillen is er

overeenstemming waarop de instrumenten worden gebruikt voor duurzaam bouwen in co-regulering of instrumentmixen in een bredere zin.

De conclusies van dit onderzoek bieden een algemene benadering aangaande de wijze waarop de verschillende instrumenten kunnen worden gebruikt voor de stimulering van duurzaam bouwen. Allereerst kan de overheid duurzaam bouwen een impuls geven via openbare aanbestedingen. Ten tweede kunnen groene leningen, anders dan subsidies, een manier zijn om particuliere projecten op het gebied van duurzaam bouwen te financieren. In de derde plaats kan de overheid certificering inzetten om de op de industrie gebaseerde normen voor duurzaam bouwen op te nemen in regelgeving. Ten vierde kan voorlichting ingrijpen op gedrag om te profiteren van energie-efficiëntie op het niveau van de huishoudens, omdat overtuiging goedkoop is en beter kan leiden tot intrinsieke motivatie. In de vijfde plaats moet het gebruik van grond voor nieuwe duurzame bouw goed worden gepland. En renovaties van bestaande gebouwen kunnen een groter duurzaam potentieel hebben dan nieuwbouw, vooral in gebieden die (te) verstedelijkt zijn. Tot slot kan aansprakelijkheid een aanvulling bieden op regelgeving voor duurzaam bouwen in verband met de luchtkwaliteit binnenshuis en de herontwikkeling van vervuilde landen.

Naast de beleidsaanbevelingen geeft het onderzoek ook wat algemene inzichten in duurzaam bouwen. Duurzaam bouwen is in de eerste plaats een maatschappelijk fenomeen dat niet eenvoudig kan worden opgelost door de markt alleen. Duurzaam bouwen leidt in grote mate tot maatschappelijke voordelen wat betreft milieubescherming. Die voordelen worden mogelijk niet volledig weerspiegeld in particuliere besluitvorming vanwege onvolledige/onjuiste informatie, externe factoren of trajectafhankelijkheid. Daarom is een meer gecentraliseerde aanpak via institutionele wijzigingen noodzakelijk. Maar de institutionele veranderingen treden mogelijk niet spontaan op om de problemen het hoofd te bieden, wat wijst op een taak van de overheid bij de promotie van duurzaam bouwen. Een algemene waarneming uit dit onderzoek is dat overheidsinterventie beter kan zijn als deze de markt voor duurzaam bouwen stimuleert in plaats van hier alleen maar opdracht voor geeft.

Omdat bij duurzaam bouwen zowel openbare als particuliere partijen betrokken zijn, wordt wetgeving steeds belangrijker om duurzaam bouwen niet alleen te stimuleren, maar om hier ook toezicht op te houden. Bij het nastreven van duurzaam bouwen is wetgeving meer bedoeld als een systeem van stimuleringsmaatregelen om gewenste activiteiten te bevorderen. In het geval van particuliere partijen moet de wetgeving

mogelijk niet eenvoudigweg opdracht geven voor duurzaam bouwen door specifieke afschrikmaatregelen voor schadelijke bouwactiviteiten, maar een financiële aansporing of ontmoediging creëren. Daarnaast bepaalt wetgeving, als onderdeel van het institutionele kader, hoe operationele, collectieve of constitutionele besluiten worden genomen. Op deze manier kan wetgeving de overheid laten handelen in het openbare belang en voorkeuren aansturen door collectieve besluitvorming. Dit kan deels worden weerspiegeld in de wetgeving voor de naleving van duurzaam bouwen bij openbare aanbestedingen of planning. Wanneer het openbare beleid de weg wijst, zullen particuliere partijen waarschijnlijk eerder investeren in duurzaam bouwen. Tot slot profiteert de rechtsstaat van toezicht op duurzaam bouwen, wat belangrijker wordt omdat bij duurzaam bouwen zowel openbare als particuliere partijen betrokken zijn.