Nudging and domestic energy use
Its potential for the EPC

Research Group ARCK

Faculty of Architecture and Arts

Hasselt University, Belgium

Advisor **Griet Verbeeck**

PhD candidate

Victoria Taranu

victoria.taranu@uhasselt.be

Irish Economics and Psychology Annual Workshop

Dublin November 27th, 2015

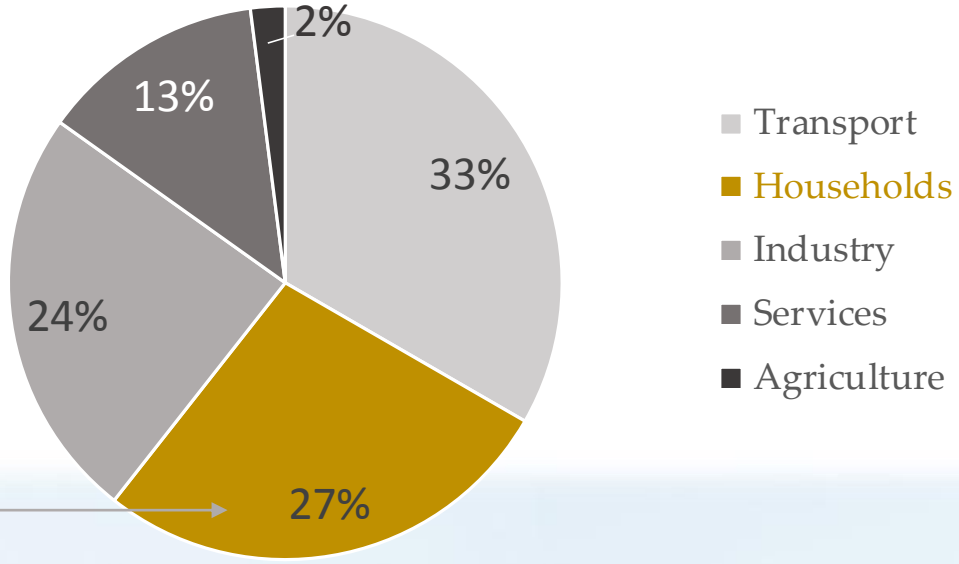
Index

- Residential energy demand
- Nudging and domestic energy use
  - Existing approaches and classification
  - Nudges vs. mandates
- Energy Performance Certificate EPC as a nudging tool
  - The purpose of the EPC
  - Changes to the Flemish EPC under the lenses of behavioural insights

Residential energy demand

- Households are responsible for 27% of the total energy consumption in the EU BPIE 2011

Final energy consumption by sector in the EU, 2009



Europe's buildings under the microscope BPIE 2011

Residential energy use

Energy related behavioural change

Energy consumption patterns

Everyday energy use

- Habit
- Social practices

Energy efficiency renovation measures

One off decisions regarding:

- Insulation (wall, floor, roof insulation, energy efficient windows)
- Energy efficient systems (heating, cooling, ventilation)
- Systems on renewable energy (PV, solar thermal, geothermal, biomass)

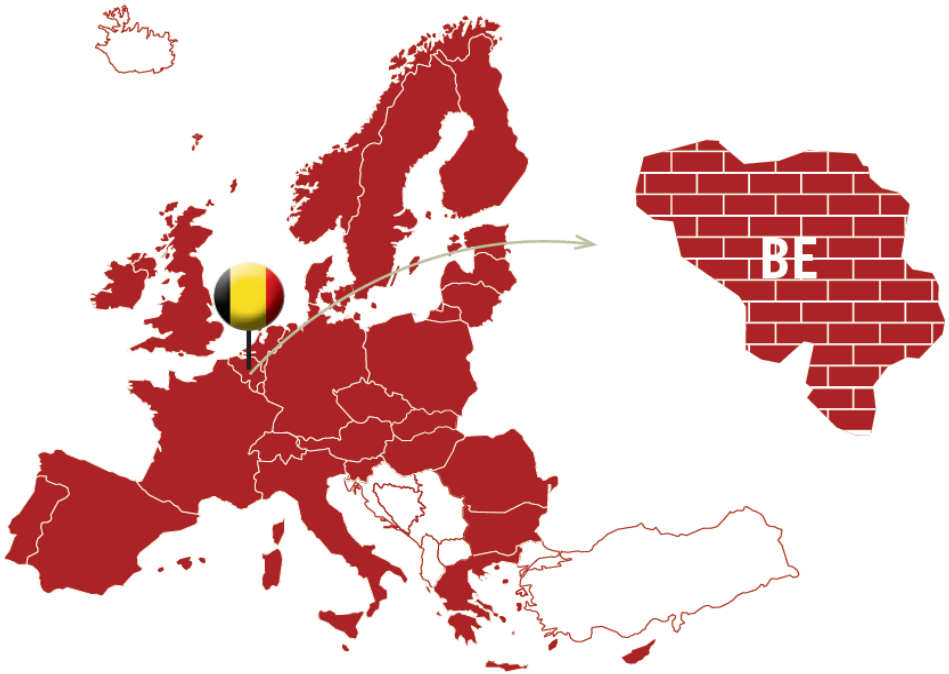
In Belgium more than 70% of the residential buildings are owner-occupied BPIE 2011

Energy renovation

The greatest energy saving potential

- The useful floor space in the EU could be concentrated in a land area equivalent to that of Belgium (25 billion m²)

- Minimum energy savings in buildings can generate a reduction of 60-80 Mtoe/a in final energy consumption by 2020 EU Energy Efficiency Plan 2011



Europe's buildings under the microscope BPIE 2011

75% of EU total building stock is residential BPIE 2011

Nudges

Energy renovation

- Intention-action gap
- Awareness of the importance of energy efficiency VEA 2013, VITO 2006
- Economic affordability GWO 2013
- Punctual interventions rather than deep energy renovation GWO 2013

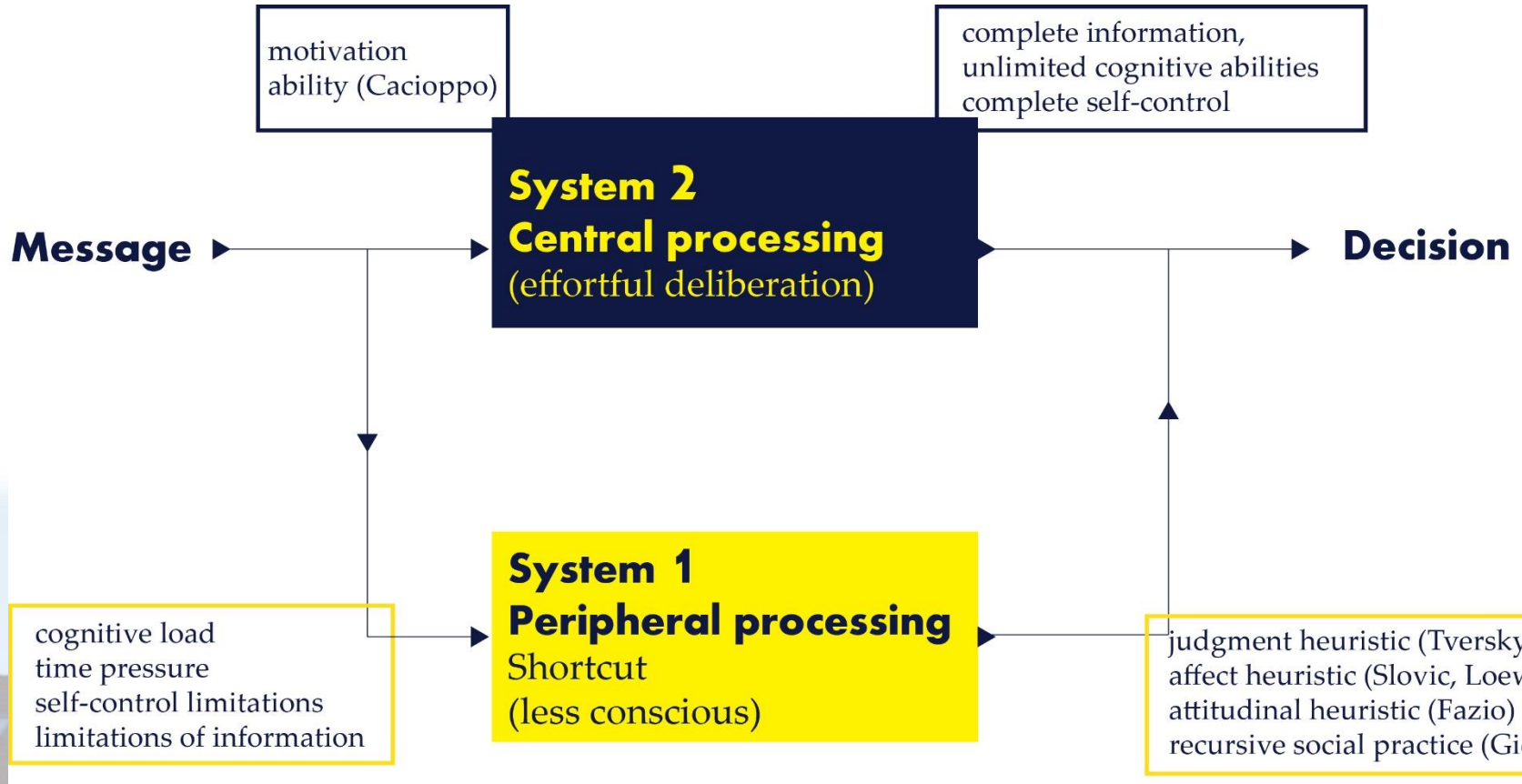
Behavioural change

- Limitations of Expected Utility and Information Deficit models
- Scientific evidence of dual process models

Necessity to apply new methods in energy related behavioural change

Nudges

Dual processing of information



Nudges

Heuristics and biases

- Representativeness Tversky, Kahnemann
- Availability Tversky, Kahnemann
- Adjustment and anchoring Tversky, Kahnemann
- Affect heuristic Slovic

- Social norms
- Status quo bias
- Loss aversion
- Discount the future
- Endowment effect
- Anticipated regret aversion
- Mental accounting
- Sunk cost fallacy
- Diagnosis bias

Nudges

What

- Any aspect of the choice architecture that alters people's behaviour in a predictable way without forbidding any options or significantly changing their economic incentives. Thaler, Sunstein
- A slight change in choice architecture that affects heuristic thinking or the balance between system 1 / system 2 thinking

When

- Heuristic thinking is unavoidable, it occurs when individuals face:
  - Heavy cognitive load
  - Time pressure
  - Problems of self-control

Why

- Any message has a content, no message is completely neutral
- Nudges do not exploit the irrationality of the individuals
  - Certain nudges have the purpose to avoid unintended misinterpretations and heuristics

Nudges

System 1 heuristic thinking

System 2 rational thinking

Classification Baldwin 2014

Type 1 nudge

- avoid the existing heuristic
- system 1

- system 2

- reminders; public commitments; easy and salient messages; use of figures against availability heuristic

Type 2 nudge

- push in the right direction an existing heuristic
- system 1

- default settings of public programmes; default settings of heating systems and appliances; Ikea effect of DIY renovation

Type 3 nudge

- create a new heuristic
- system 2

system 1

- image to associate with something positive or negative; energy bill with comparative values

Nudges

Nudges in energy use

- Message framing
  - defaults options of the forms, public programs
  - anchoring
  - social norm (Opower energy bill with comparative values)
- Soft measure nudges
  - clean the attic (Green Deal)
- Architectural and product design nudges
  - stairs, not elevator next to the entrance
  - default settings of the systems, appliances

nudges vs mandates

Libertarian paternalism

Nudges

- Correct individual choice failure
- Lack of transparency and debate
  - Need for disclosure
- Preserve freedom of choice
  - In order to be implemented, nudge is compulsory for certain economic agents (e.g. for the energy supplier in billing nudge)
- EPC

Command and control

Mandates

- Correct market failure
- Transparency and debate of the political process
- No opt-out option
  - Public officials have limited information
  - Cases in which public welfare is in risk
- EPBD, Renovation Pact Flanders
- EPC

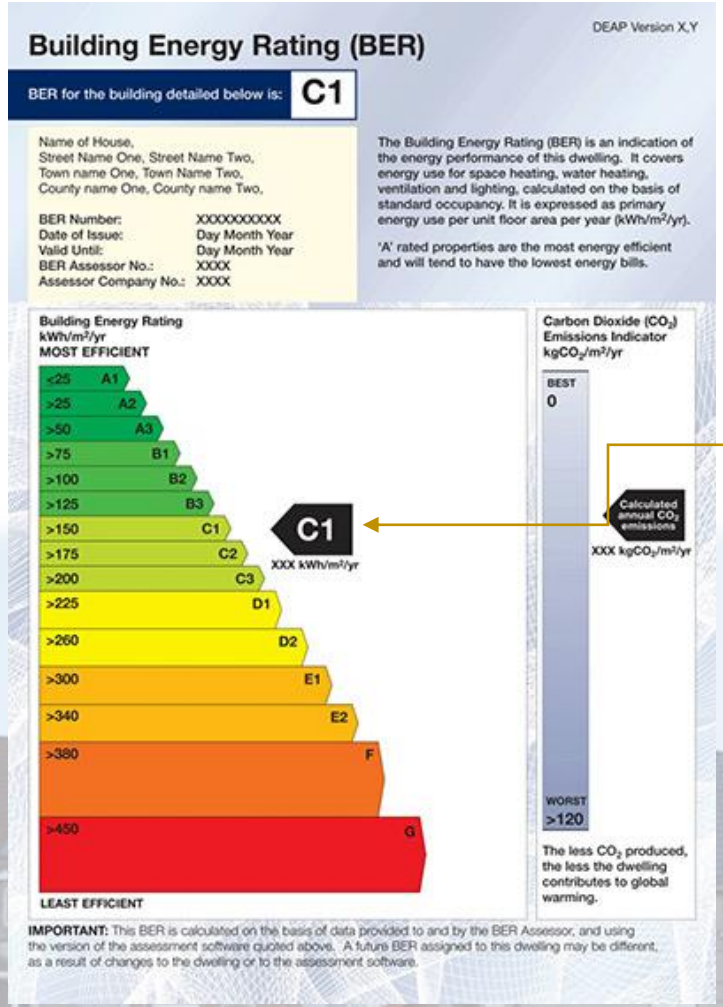
Nudges are not alternatives to mandates but must go along and act as their catalyzers

No examples of significant change in the behaviour achieved by non-regulatory measures alone, a range of policy tools, of both kinds, would be needed to bring about change effectively (House of Lords Science and Technology Committee UK 2011)

EPC as a nudging tool

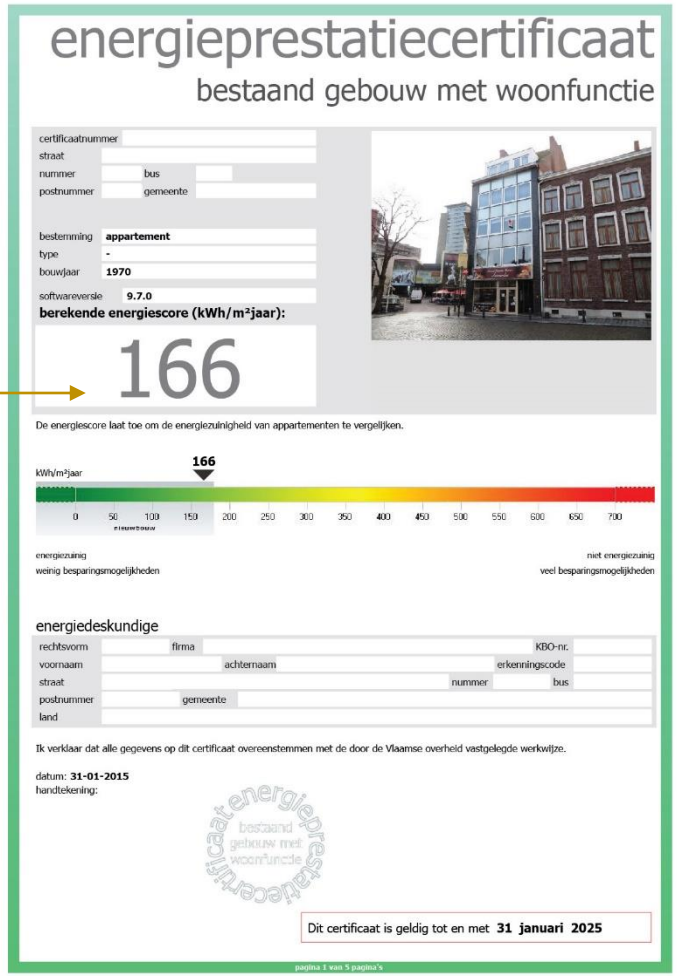
BER Ireland

Building Energy Rating



EPC Flanders

Energy Performance Certificate

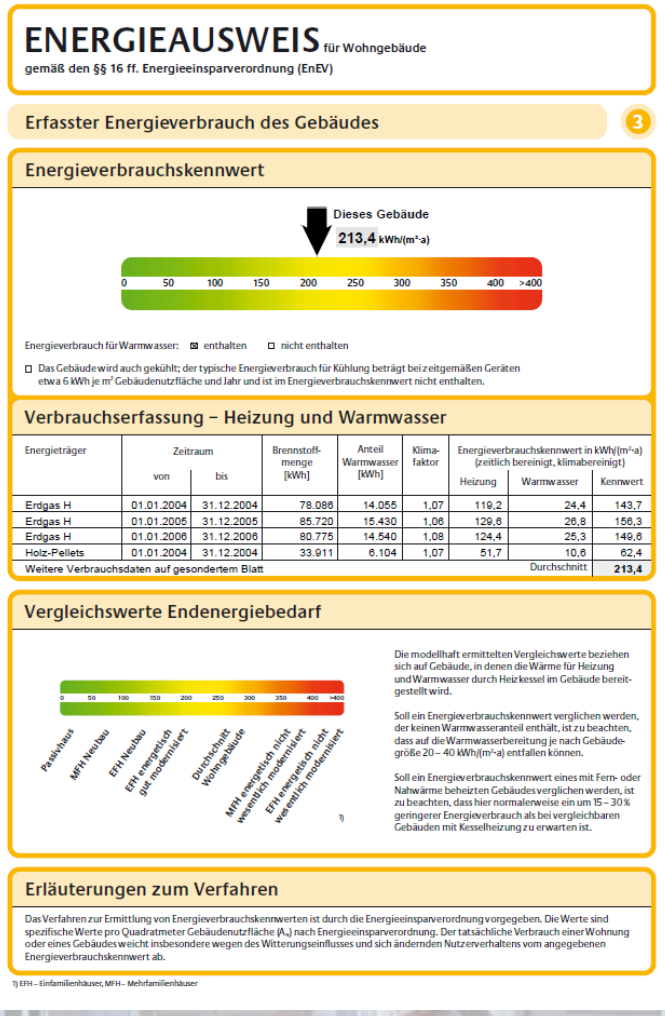


Energy label

Energy score

EPC as a nudging tool

EPC Germany page 3/7



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes 3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude
213,4 kWh/(m²·a)

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >400

Energieverbrauch für Warmwasser: ☒ enthalten ☐ nicht enthalten

☐ Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum von	Zeitraum bis	Brennstoffmenge [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt) Heizung	Warmwasser	Kennwert
Erdgas H	01.01.2004	31.12.2004	78.086	14.055	1,07	119,2	24,4	143,7
Erdgas H	01.01.2005	31.12.2005	85.720	15.430	1,06	129,6	26,8	156,3
Erdgas H	01.01.2006	31.12.2006	80.775	14.540	1,08	124,4	25,3	149,6
Holz-Pellets	01.01.2004	31.12.2004	33.911	6.104	1,07	51,7	10,6	62,4
Weitere Verbrauchsdaten auf gesondertem Blatt							Durchschnitt	213,4

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 – 40 kWh/(m²·a) entfallen können.

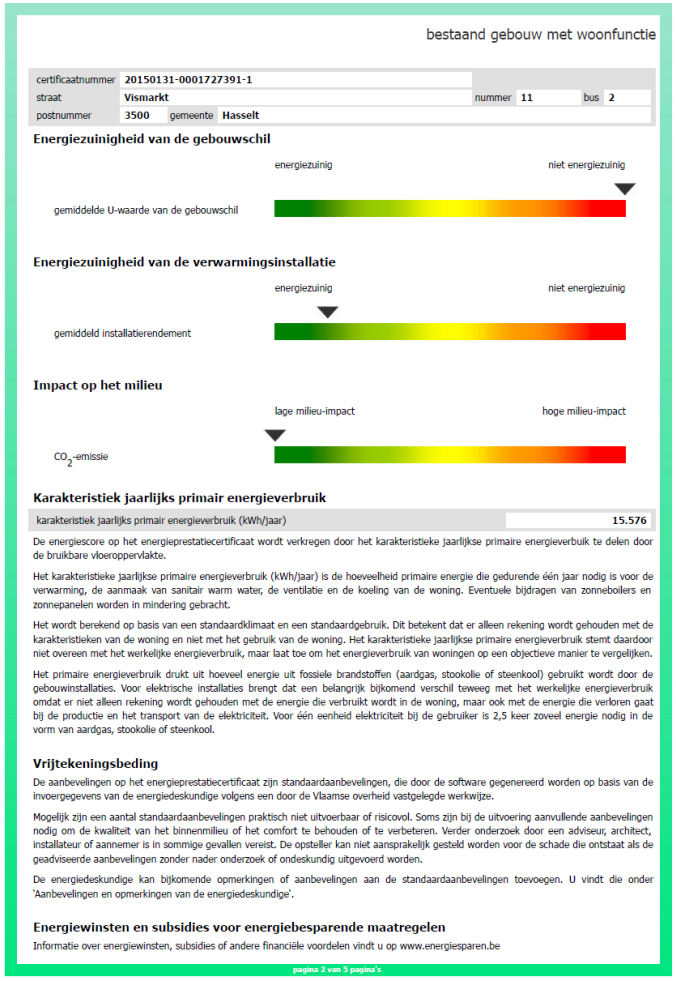
Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 – 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH – Einfamilienhäuser, MFH – Mehrfamilienhäuser

EPC Flanders page 2/5



bestaand gebouw met woonfunctie

certificaatnummer 20150131-0001727391-1
straat Vismarkt nummer 11 bus 2
postnummer 3500 gemeente Hasselt

Energiezuinigheid van de gebouwschil

energiezuinig — niet energiezuinig
gemiddelde U-waarde van de gebouwschil

Energiezuinigheid van de verwarmingsinstallatie

energiezuinig — niet energiezuinig
gemiddeld installatierendement

Impact op het milieu

lage milieu-impact — hoge milieu-impact
CO_2-emissie

Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik

karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik (kWh/jaar) 15.576

De energiescore op het energieprestatiecertificaat wordt verkregen door het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbuik te delen door de bruikbare vloeroppervlakte.

Het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik (kWh/jaar) is de hoeveelheid primaire energie die gedurende één jaar nodig is voor de verwarming, de aanmaak van sanitair warm water, de ventilatie en de koeling van de woning. Eventuele bijdragen van zonneboilers en zonnepanelen worden in mindering gebracht.

Het wordt berekend op basis van een standaardklimaat en een standaardgebruik. Dit betekent dat er alleen rekening wordt gehouden met de karakteristieken van de woning en niet met het gebruik van de woning. Het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik stemt daardoor niet overeen met het werkelijke energieverbruik, maar laat toe om het energieverbruik van woningen op een objectieve manier te vergelijken.

Het primaire energieverbruik drukt uit hoeveel energie uit fossiele brandstoffen (aardgas, stookolie of steenkool) gebruikt wordt door de gebouwinstallaties. Voor elektrische installaties brengt dat een belangrijk bijkomend verschil teweeg met het werkelijke energieverbruik omdat er niet alleen rekening wordt gehouden met de energie die verbruikt wordt in de woning, maar ook met de energie die verloren gaat bij de productie en het transport van de elektriciteit. Voor één eenheid elektriciteit bij de gebruiker is 2,5 keer zoveel energie nodig in de vorm van aardgas, stookolie of steenkool.

Vrijtekeningsbeding

De aanbevelingen op het energieprestatiecertificaat zijn standaardaanbevelingen, die door de software gegenereerd worden op basis van de invoergegevens van de energiedeskundige volgens een door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

Mogelijk zijn een aantal standaardaanbevelingen praktisch niet uitvoerbaar of risicovol. Soms zijn bij de uitvoering aanvullende aanbevelingen nodig om de kwaliteit van het binnenmilieu of het comfort te behouden of te verbeteren. Verder onderzoek door een adviseur, architect, installateur of aannemer is in sommige gevallen vereist. De opsteller kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de schade die ontstaat als de geadviseerde aanbevelingen zonder nader onderzoek of ondeskundig uitgevoerd worden.

De energiedeskundige kan bijkomende opmerkingen of aanbevelingen aan de standaardaanbevelingen toevoegen. U vindt die onder 'Aanbevelingen en opmerkingen van de energiedeskundige'.

Energiewinsten en subsidies voor energiebesparende maatregelen

Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op www.energiesparen.be

pagina 2 van 5 pagina's

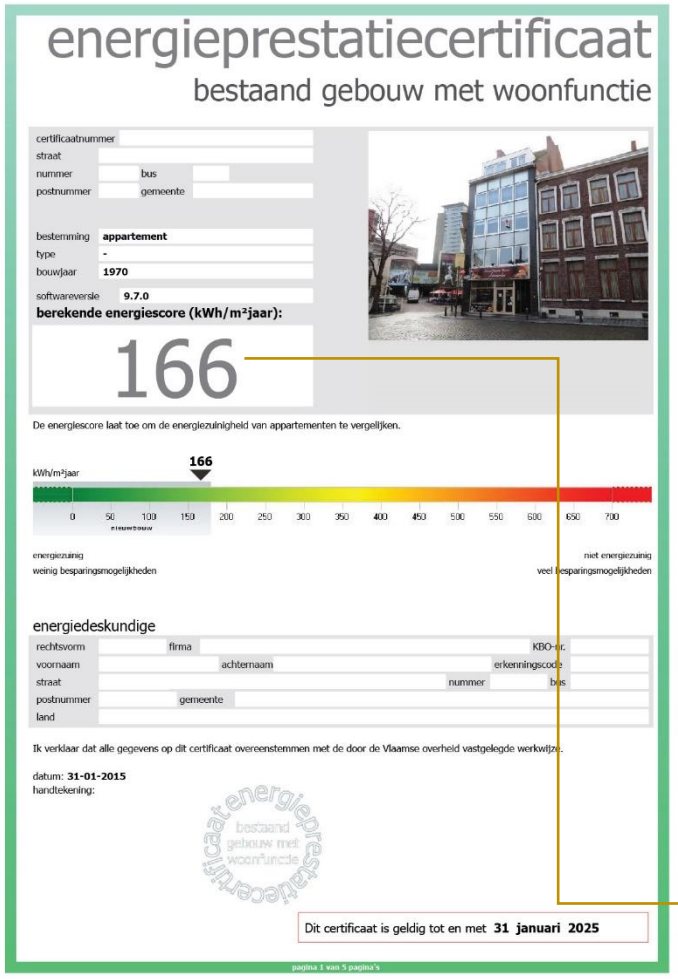
- Complex technical information
- Aimed for private dwellers, not architects
- Risk of heuristic interpretation

EPC as a nudging tool

Energy Performance Certificate

- Calculated for standard occupancy pattern
- Assesses the energy performance of the
  - Building envelope
  - Heating system
  - Ventilation
  - Cooling
  - (Lighting)
- Energy label or energy score for the comparison between dwellings
- Recommendations for increasing the energy efficiency
  - Compare the impact of renovation measures
  - Show the potential of the dwelling and the need for energy renovation

EPC as a nudging tool


energieprestatiecertificaat

bestaand gebouw met woonfunctie

certificaatnummer
straat
nummer bus
postnummer gemeente

bestemming appartement
type -
bouwjaar 1970
softwareversie 9.7.0

berekende energiescore (kWh/m²jaar):

166

De energiescore laat toe om de energiezuinigheid van appartementen te vergelijken.

kWh/m²jaar 166

0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700

energiezuinig — niet energiezuinig
weinig besparingsmogelijkheden — veel besparingsmogelijkheden

energiedeskundige

rechtsvorm firma KBO-nr.
voornaam achternaam erkenningscode
straat nummer bus
postnummer gemeente
land

Ik verklaar dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

datum: 31-01-2015
handtekening:

Dit certificaat is geldig tot en met 31 januari 2025

pagina 1 van 5 pagina's

EPC Flanders

- Compulsory for selling and renting since 2008 and 2009
- 650 932 valid EPCs by 2013
- No influence on market price
  - Accessibility of the information
  - Credibility of the information

Average energy scores:

Apartments

295 kWh/m2 year

Houses

495 kWh/m2 year

Apartments > 2005

162 kWh/m2 year

Houses > 2005

194 kWh/m2 year

EPC as a nudging tool

Purpose of the proposed changes

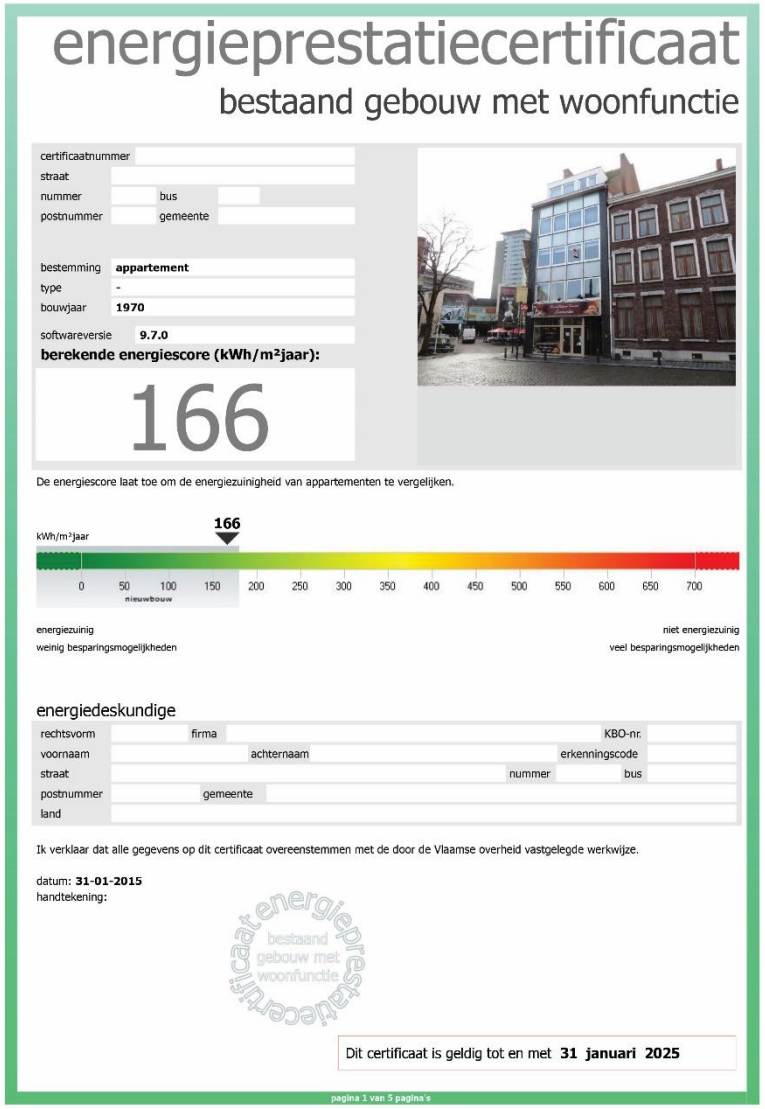
- Translate difficult concepts in key, simple messages
- Credibility of the information
  - Relate actions -> energy consumption
  - Consumption of energy and water is simply invisible Shove
- Reflect the need for renovation
  - Relate high consumption -> advices on how to improve energy efficiency

Method

- Apply behavioural insights (elaborate nudges)
- Simple messages
- Salient messages
- Units
  - CO2 and kWh/m² per year are abstract
  - Avoid monetary units
  - Comparative values

EPC as a nudging tool

Existing EPC Flanders



energieprestatiecertificaat

bestaand gebouw met woonfunctie

certificaatnummer
straat
nummer bus
postnummer gemeente

bestemming **appartement**
type **-**
bouwjaar **1970**

softwareversie **9.7.0**

berekende energiescore (kWh/m²jaar):

166

De energiescore laat toe om de energiezuinigheid van appartementen te vergelijken.

kWh/m²jaar

166

0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700

nieuwbouw

energiezuinig
weinig besparingsmogelijkheden

niet energiezuinig
veel besparingsmogelijkheden

energiedeskundige

rechtsvorm firma KBO-nr.
voornaam achternaam erkenningscode
straat nummer bus
postnummer gemeente
land

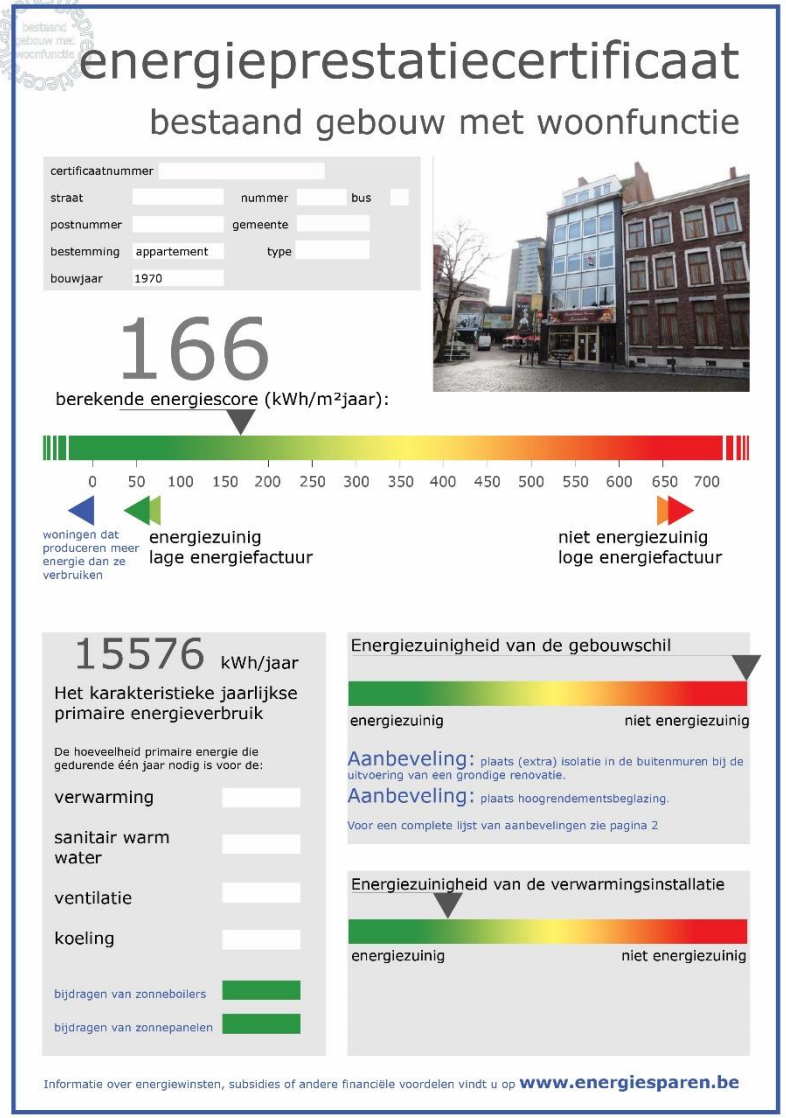
Ik verklaar dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

datum: **31-01-2015**
handtekening:

Dit certificaat is geldig tot en met **31 januari 2025**

pagina 1 van 5 pagina's

New version



energieprestatiecertificaat

bestaand gebouw met woonfunctie

certificaatnummer
straat nummer bus
postnummer gemeente
bestemming appartement type
bouwjaar 1970

166

berekende energiescore (kWh/m²jaar):

0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700

woningen dat produceren meer energie dan ze verbruiken

energiezuinig
lage energiefactuur

niet energiezuinig
loge energiefactuur

15576 kWh/jaar

Het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik

De hoeveelheid primaire energie die gedurende één jaar nodig is voor de:

verwarming
sanitair warm water
ventilatie
koeling

bijdragen van zonneboilers
bijdragen van zonnepanelen

Energiezuinigheid van de gebouwschil

energiezuinig niet energiezuinig

Aanbeveling: plaats (extra) isolatie in de buitenmuren bij de uitvoering van een grondige renovatie.

Aanbeveling: plaats hoogrendementsbeglazing.

Voor een complete lijst van aanbevelingen zie pagina 2

Energiezuinigheid van de verwarmingsinstallatie

energiezuinig niet energiezuinig

Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op **www.energiesparen.be**

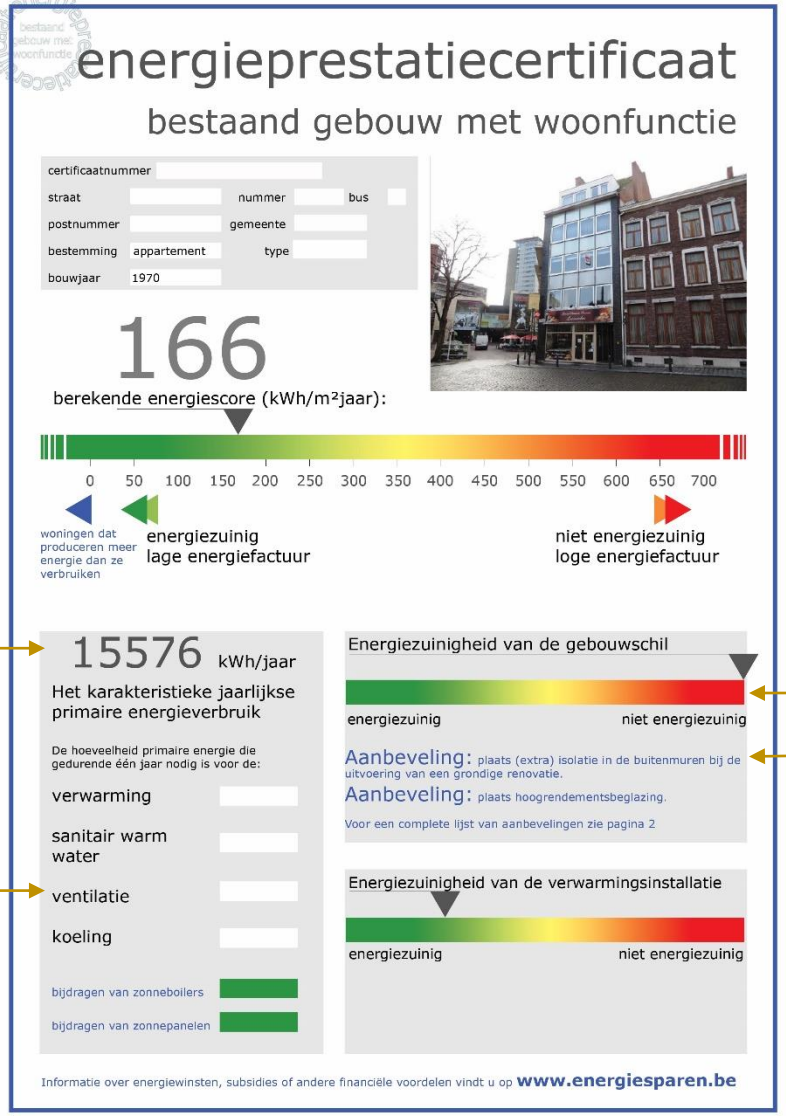
EPC as a nudging tool

New version EPC Flanders

Comparative values

Stress the importance of the size of the dwelling

- kWh/year besides kWh/m2 year



Relate actions -> energy consumption

- Credibility of the information

Relate high consumption -> advices on how to improve energy efficiency

- Reflect the need for renovation

EPC as a nudging tool

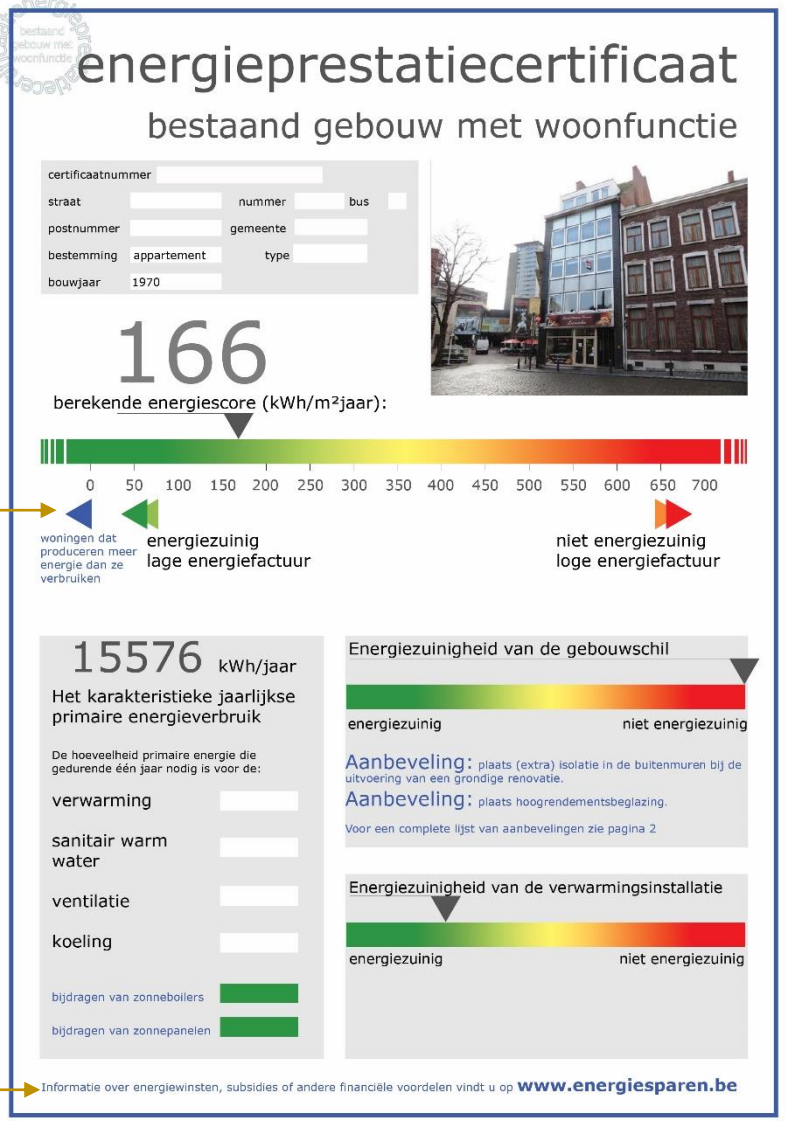
New version EPC Flanders

Type 1 nudge

- 2 versions:
  - paper for owners
  - online for energy experts, architects
- Simple information
  - Avoid term such as U-value
- Salient information

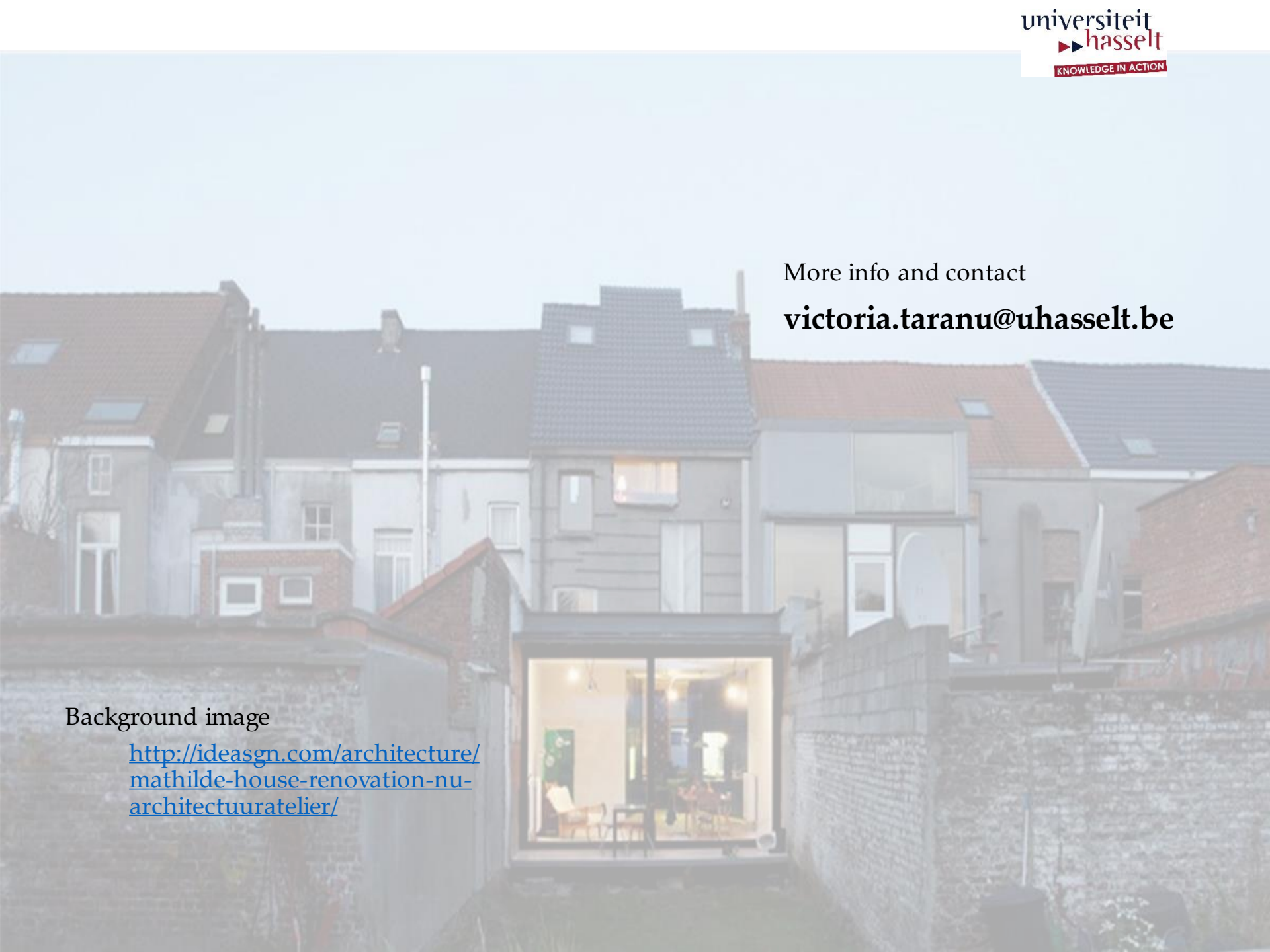
Type 2 nudge

- Anchor: values relative to nZEB
- Default enrolment in informational programs



Nudges
Critique

- Proportionality of the nudge
  - Intrusiveness, restriction of freedom; some choices that are tagged as irrational, are choices that have to be respected
  - Only rare, difficult choices are good candidates for nudge
  - Energy use of the buildings affect energy security and environmental pollution, it is not solely a personal issue
- Lasting effects
  - Short term gains vs long term losses
  - Infantilisation of citizens
  - Renovation: loop intention-action-intention, by living in a renovated house the technologies will be internalized
- Opt-out options
  - Consequences of a failure to opt-out is not uniform across populations: discriminate against vulnerable parties
  - 3rd degree nudge opt-out is taken out of play
  - Assumes levels of competence, rationality and volitional control that contradicts the assumptions of behavioural economy
  - Nudge should be easy and cheap to avoid



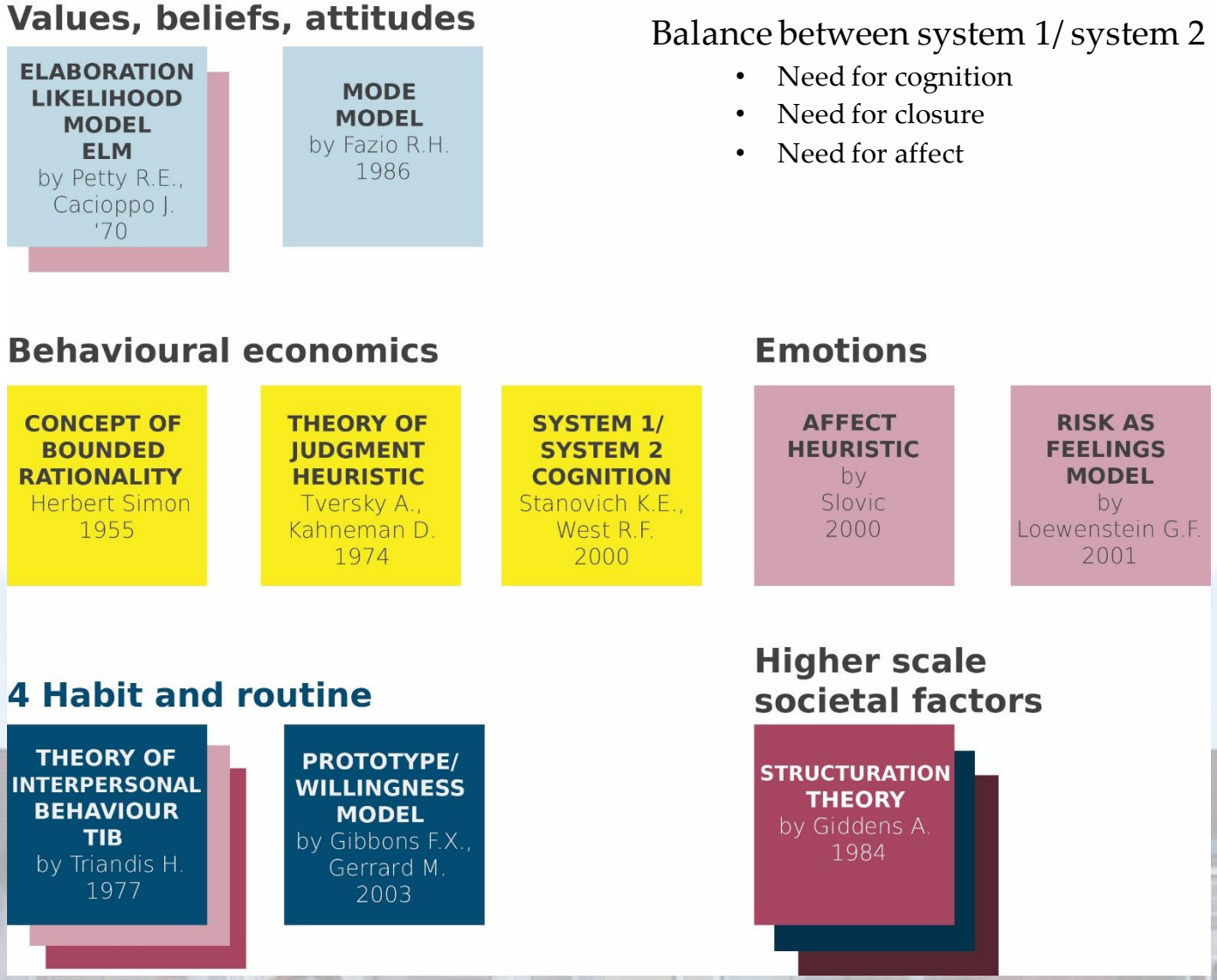
More info and contact

victoria.taranu@uhasselt.be

Background image

http://ideasgn.com/architecture/mathilde-house-renovation-nu-architectuuratelier/

Dual process models



Balance between system 1/ system 2

- Need for cognition
- Need for closure
- Need for affect