

KVAB / Reflectiegroep Energie  
14 oktober 2015



# Energiezuinig (ver)bouwen: geen rechttoe rechtaan verhaal

Hugo Hens



# Inhoudsoverzicht

- Inleiding
- Bewonersgedrag
  - Feiten?
  - Hoe statistisch?
  - Gevolgen
- Netto nul energie op wijkniveau
  - Netto nul?
  - Wijk en elektrisch net
  - Productie en eigenverbruik
- Standpunten en aanbevelingen

# Inleiding

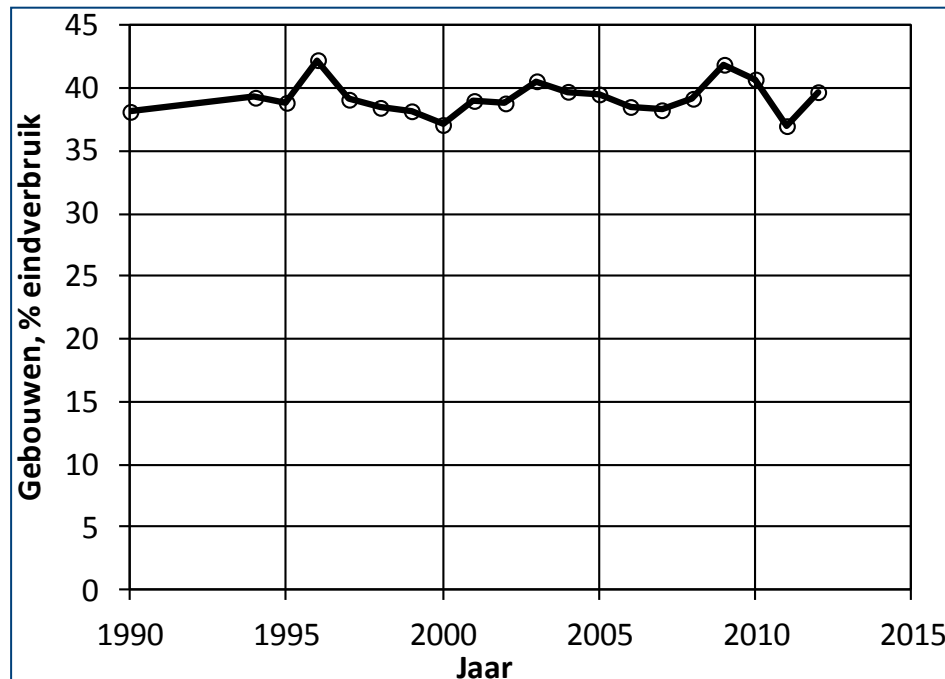
Gebouwgebruik belangrijk aandeel  
in jaarlijks landelijk  
eindenergieverbruik

Vlaanderen: rond 40%, stijgt  
jaarlijks met 0.05%

Vandaar, steeds strengere  
wettelijke eisen

1/1/2021: BEN, o.a. dank zij PV.

**Vraag: zinvol?**



**E-Peil?**

2006	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2021..?
100	80	70	60	50	40	35	30

# Bewonersgedrag

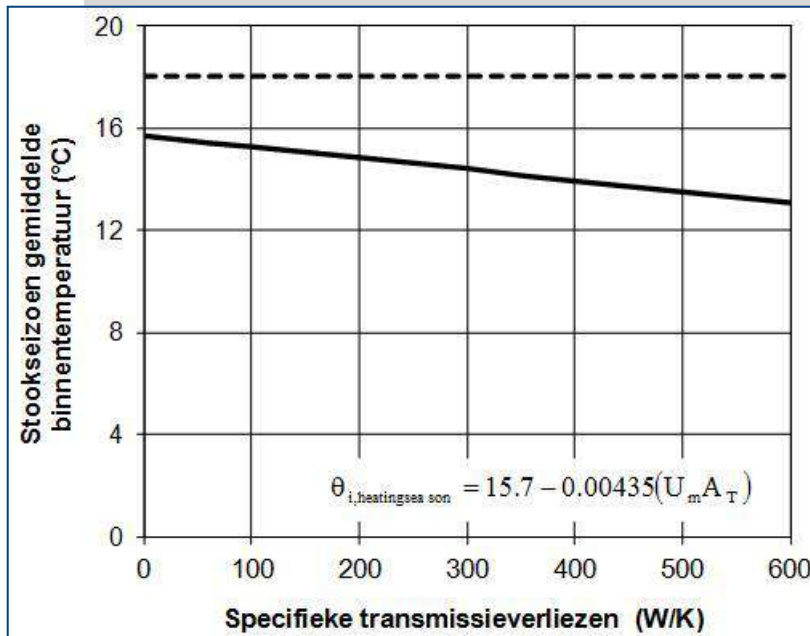
Feiten

Temperaturen binnen

EPB gaat uit van 18°C gemiddeld  
in woonvolume

Blijkt in werkelijkheid lager

Stijgt met kleiner verliesoppervlak  
en betere warmte-isolatie



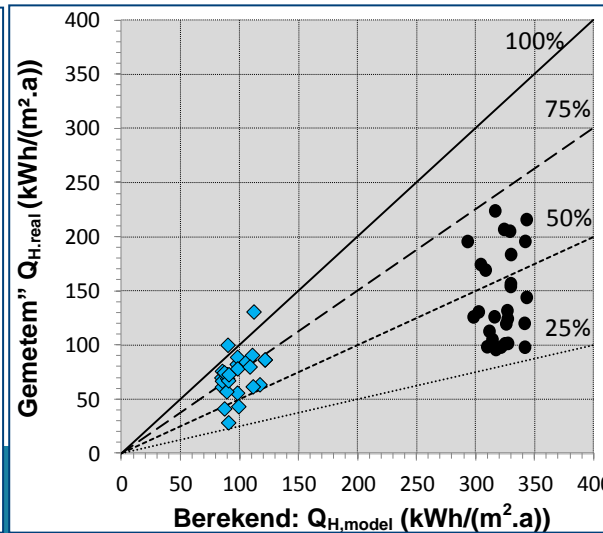
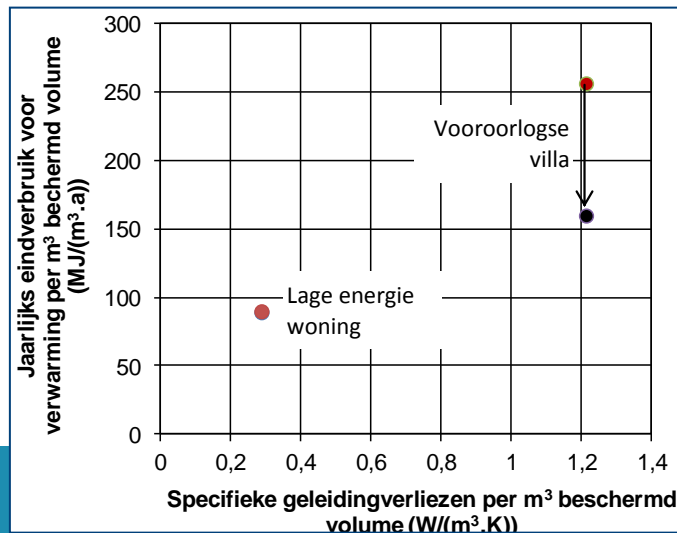
	Aantal data	$\theta_i = a + b\theta_e$		Correlatiecoëfficiënt
		a (°C)	b (-)	
Niet geïsoleerde woningen, weekgemiddelden				
Woonkamers	283	19.5	0.11	0.06
Slaapkamers	338	13.8	0.32	0.26
Badkamers	37	16.5	0.34	0.43
Geïsoleerde woningen, daggemiddelden				
Woonkamers	39	19.3	0.22	0.89
Slaapkamers	78	15.6	0.42	0.95
Badkamers	39	19.9	0.20	0.82

# Bewonersgedrag

## Feiten

### Verbruik verwarming

Opvallend verschil tussen EPB en werkelijkheid



# Bewonersgedrag

Hoe statistisch?

Via inrekenen reboundfactor

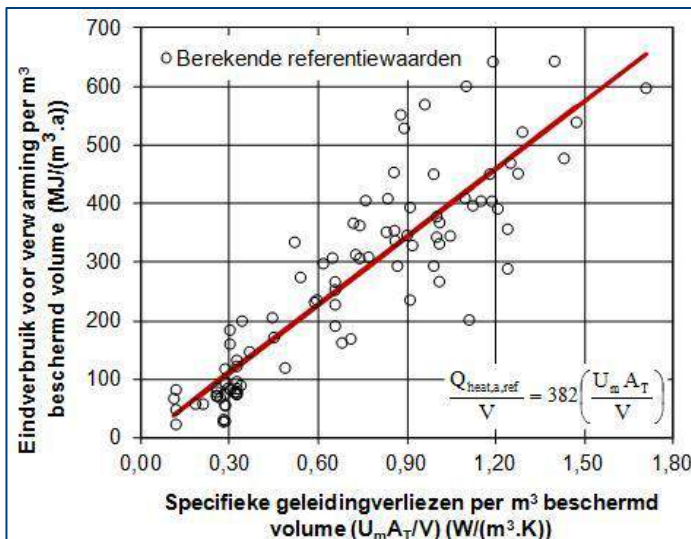
Daarvoor nodig:

Verbruik volgens EPB (=referentie,  $Q_{\text{heat},a,\text{ref}}$ )

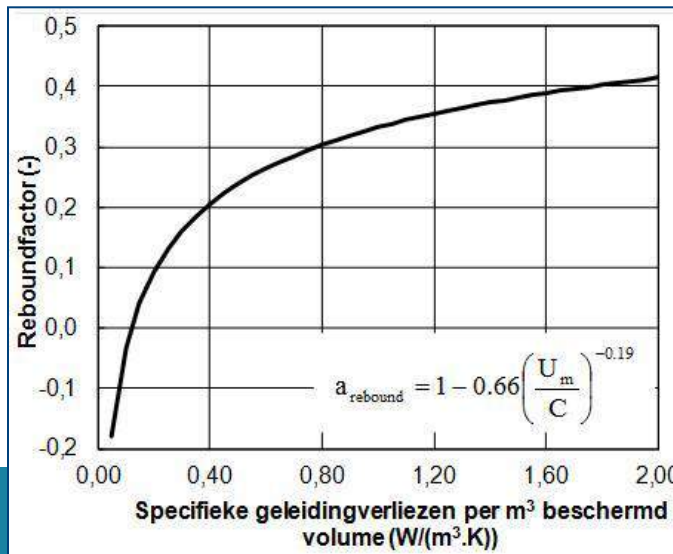
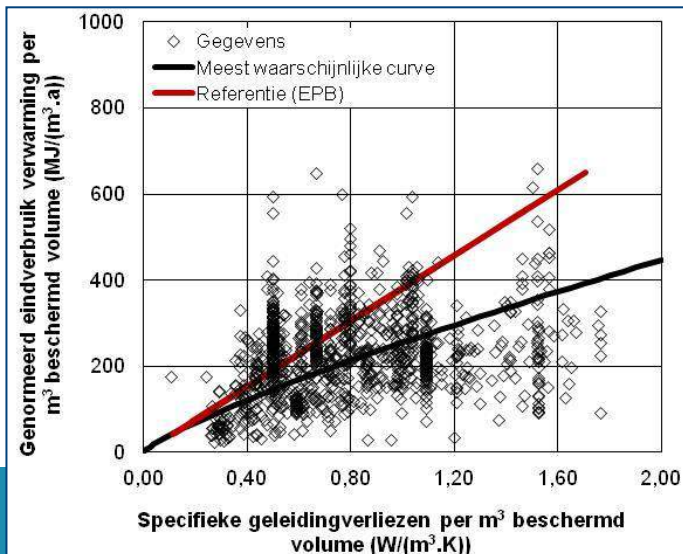
Gemeten verbruiken (1050 woningen)

omgerekend naar typejaar ( $Q_{\text{heat},a,\text{meas},\text{norm}}$ )

vergelijking



$$Q_{\text{heat},a,\text{meas},\text{norm}} = (1 - a_{\text{rebound}}) Q_{\text{heat},a,\text{ref}}$$



# Bewonersgedrag

Hoe statistisch?

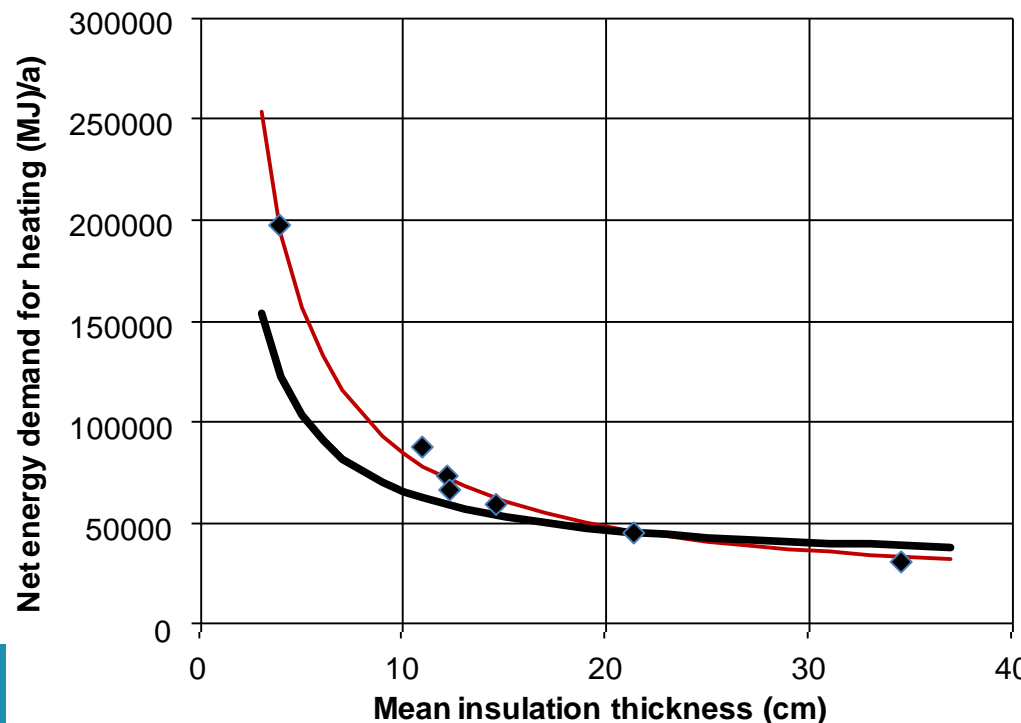
**Voorbeeld**

Te renoveren woning

Impact isolatie

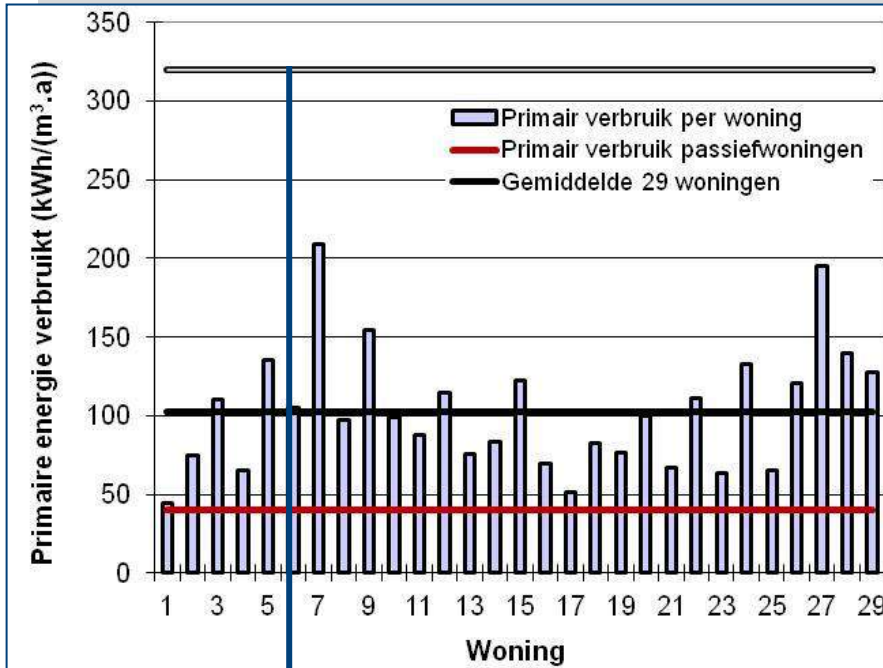
Volgens EPB

Inclusief rebound statistisch



# Bewonersgedrag

## Gevolgen



Primair verbruik 29  
woningen, wat zou  
moeten volgens  
'Passiefbouw

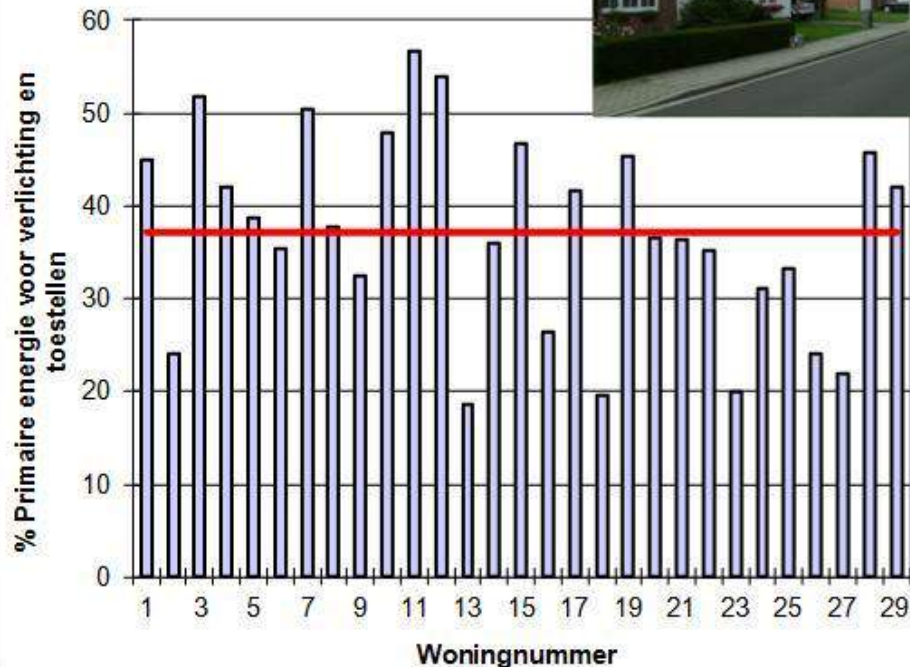
Bijkomende energiebesparing  
door versneld strenger maken  
EPB kleiner dan verwacht!



# Bewonersgedrag

## Gevolgen

Aandeel verlichting en toestellen in jaarlijks primair verbruik, **niet in de EPB**, groter dan aangenomen

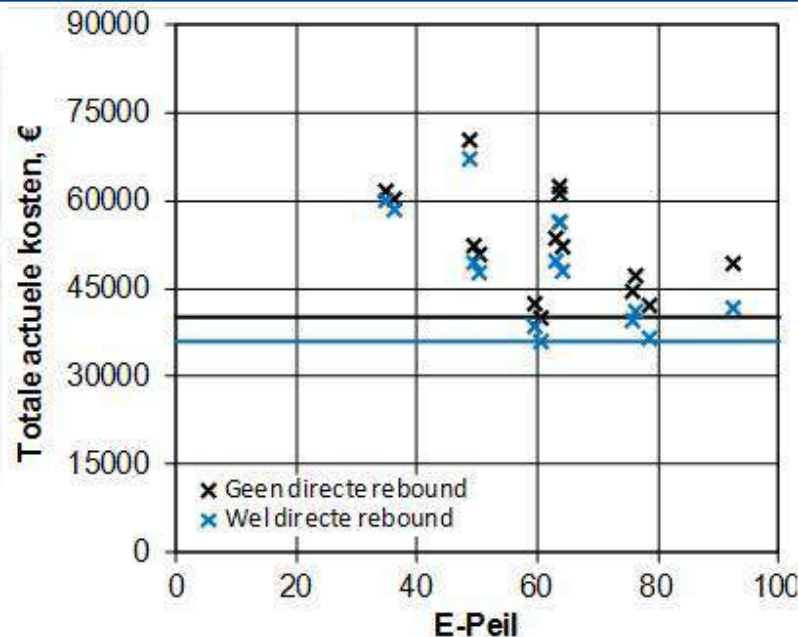


# Bewonersgedrag

## Gevolgen

Economisch optimum op basis van Totale Actuele Kosten amper beïnvloed, wel lager dank zij

	Gevel	Plat dak	Hellend dak	Vloeren
U-waade (W/(m <sup>2</sup> .K))	0.26	0.33	0.26	6 cm isolatie
<i>Wettelijk vereist vanaf 1/1/2016</i>	<i>0.24</i>	<i>0.24</i>	<i>0.24</i>	<i>0.24</i>
Ramen en glas	Hout, argongevuld, lage emissie dubbel glas ( $U_{\text{glas}} = 1.1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ , $U_{\text{raam}} = 1.5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ ), $n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$			
Luchtdichtheid	Centraal, aardgas, hoog rendement of condensatieketel, radiatoren met thermostaatkranen			
Verwarming				
Ventilatie	Ontworpen systeem van natuurlijke ventilatie			



# Nul energie op wijkniveau

Netto nul?

Volgens EPB **E-Peil 0**

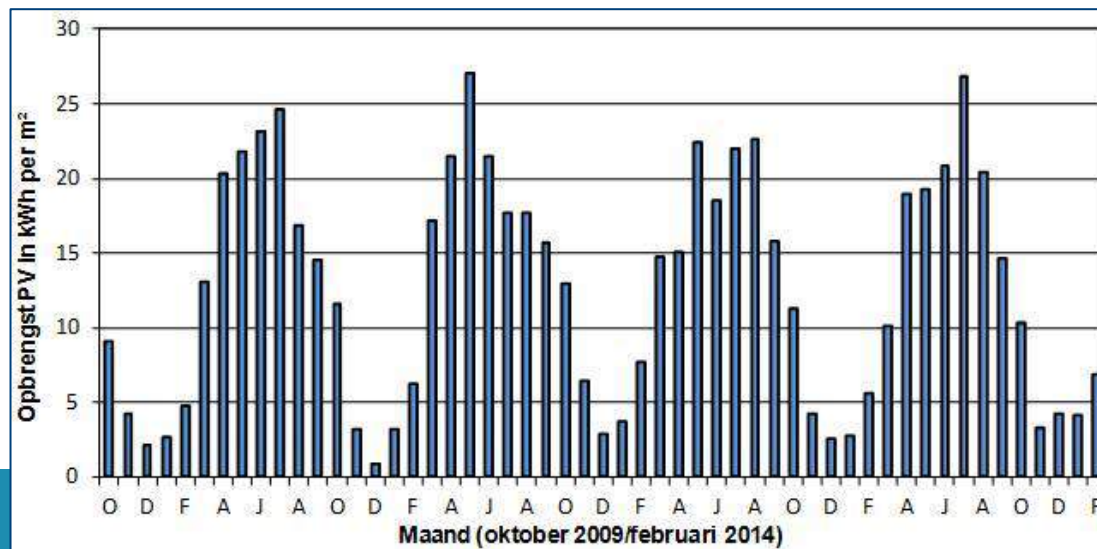
**Niet zo**

Verlichting en toestellen niet in EPB

Nut PV voor verbruik EPB?

Amper

Wel voor verlichting en toestellen+zeker  
's zomers levering aan net



# Nul energie op wijkniveau

Wijk en elektrisch net

**33 Woningen, echt netto nul!**

(PV compenseert verwarming, warm tapwater, verlichting, toestellen)

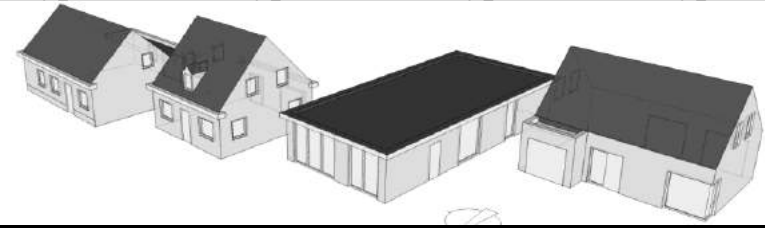
Lucht/water warmtepomp, buffervat, gebalanceerde ventilatie

Verskil in bewonersgedrag

**Radiaal laagspanningsnet**

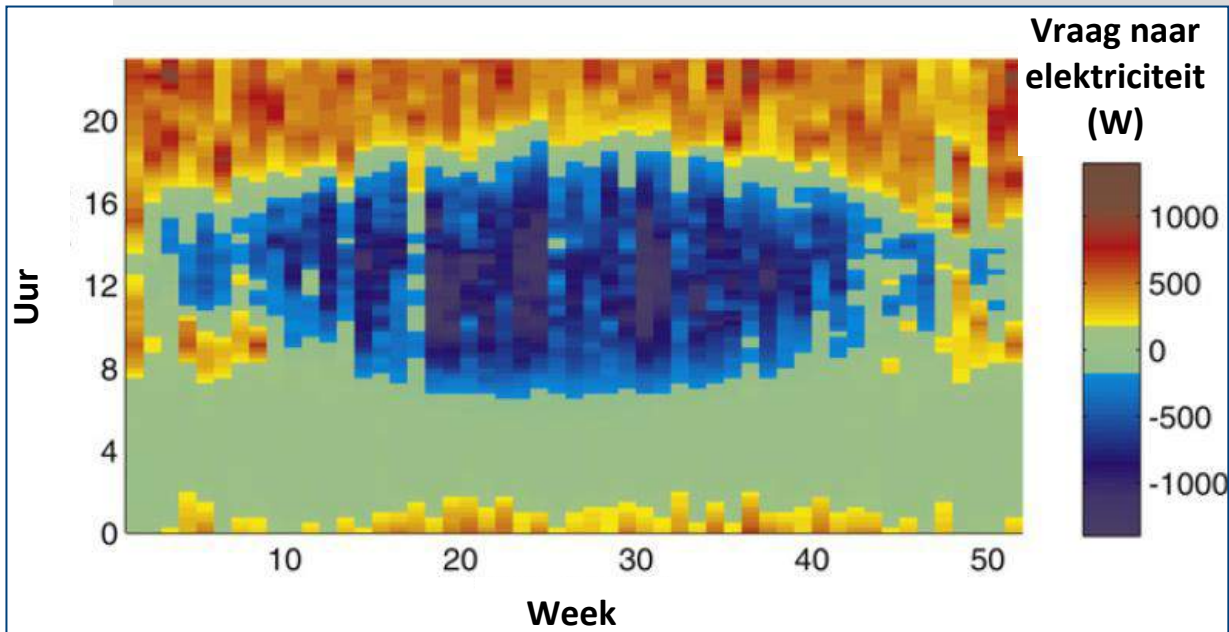
Bij levering door PV, spanning hoger vanaf eerste woning, limiet: 230 V+6%

**Zo meer!** Progressief afkoppelen PV

Woningkenmerken	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
				
Verwarmde vloeroppervlakte (m <sup>2</sup> )	127	98	149	123
Raam/vloer verhouding (-)	0.12	0.19	0.16	0.13
Compactheid (m)	1.23	1.10	0.81	1.18
Gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt (W/(m <sup>2</sup> ·K))	0.15	0.17	0.16	0.16
Vermogen verwarming (W)	2600	2740	3220	3190

# nZEB en PV op wijkniveau

Productie en eigenverbruik



Leveringsgraad ( $\gamma_s$ )?

Fractie PV-elektriciteit in woning verbruikt

Vraagdekkingsgraad ( $\gamma_D$ )?

Deel jaarlijks primair verbruik door PV geleverd

# nZEB en PV op wijkniveau

Productie en eigenverbruik

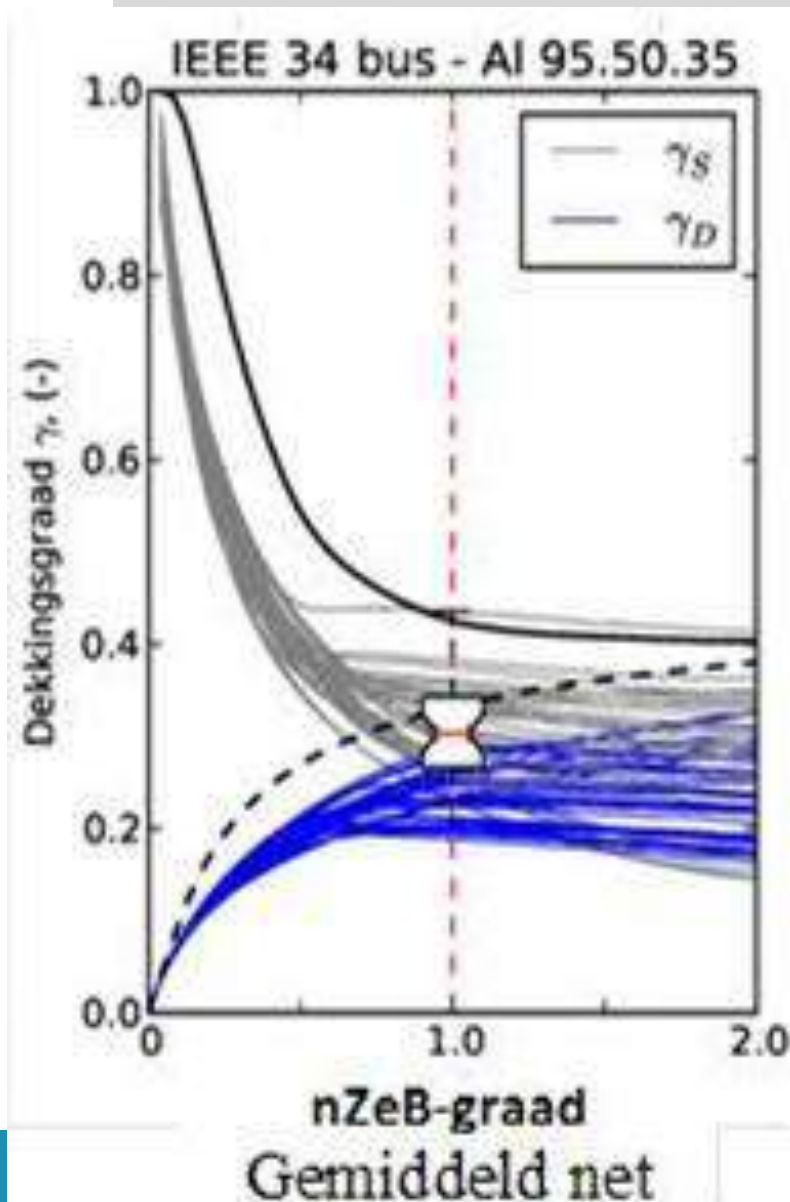
33 echte nZEB's (nZEB graad 1)

Woningen desondanks geen nZEB's

Reden: bij levering door PV overspanning in het net

Wijk als geheel wel beter dan elke woning op zich

Reden: PV levering ene woning deels gebruikt in volgende woning



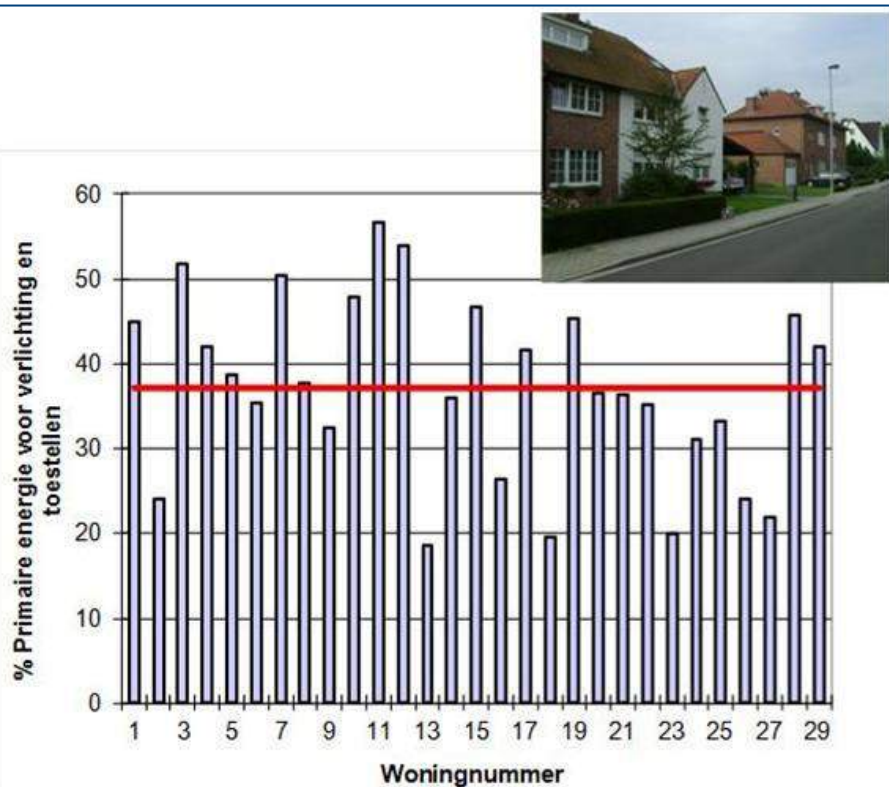
# Standpunten en aanbevelingen

**Steeds strengere wetgeving  
toenemend minder effectief**

Redenen: daling besparend effect door  
bewonersgedrag  
+ afschakeling te wijd verspreide PV door  
overspanning

**Aandeel verlichting+toestellen in  
jaarlijks primair verbruik groter  
door daling verw+wtw  
+ meer gebruik**

Extra bouwkosten door strengere  
wetgeving zonder compenserend  
minverbruik



# Standpunten en aanbevelingen

**Investerings en baten doorslaggevend**

TAK over gebruiksduur woning optimaal

Anders wetgeving niet optimaal

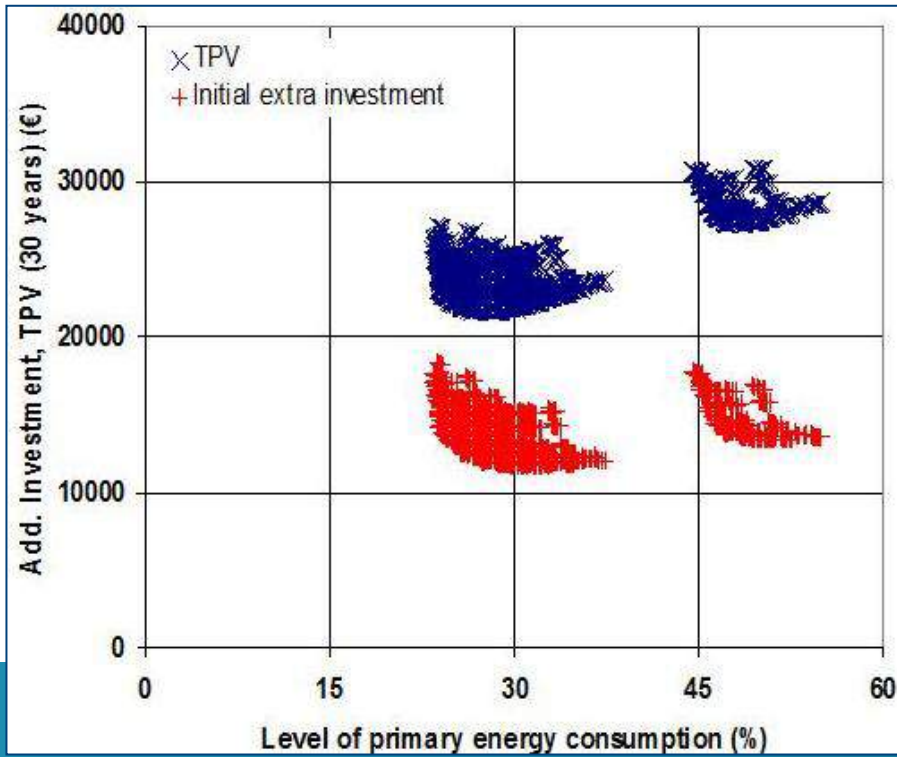
**Massaal PV niet opportuun**

Overspanning, dus afkoppeling, =langere  
afschrijving

**Aanbevelingen**

Batterijopslag+slimme omvormer  
=PV duurder

Opschaling laagspanningsnetten





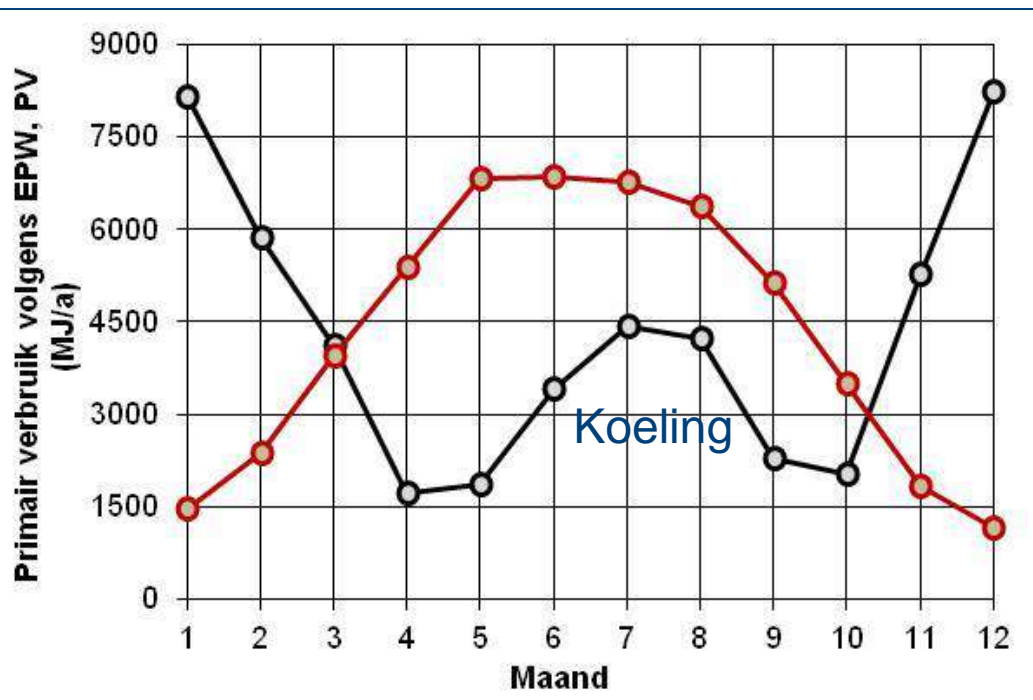
# Standpunten en aanbevelingen

## Verbruik beter afstemmen op productie PV

Kan door vraagsturing bij gezinnen  
Zinvol voor deel huishoudtoestellen  
Voor verlichting en andere onmogelijk

## Gezien klimaat nZEB/PV minder wenselijk

's Winters veel meer energie nodig dan  
geproduceerd  
's zomers omgekeerd  
Soms prijs  $\leq 0$  €/kWh??



Dank voor uw aandacht

