



Energy research Centre of the Netherlands

Van energiezuinig bouwen naar een energieneutrale gebouwde omgeving

Dr. Ivo J. Opstelten



Mijn betrokkenheid

Programmacoördinator “Energie in de Gebouwde Omgeving” bij ECN

Coördinator Building Future (ECN-TNO samenwerkingsverband)

Lid Platform energietransitie Gebouwde Omgeving (PeGO) en coördinator denken van de PeGO-Innovatiegroep

Midden in transitie van verbruiker van energie naar producent



NL-ambitie “Schoon en Zuinig”

Broeikasgas

- 30% in 2020 t.o.v 1990

Energie-efficiency

- 2% per jaar (huidig tempo – 1%)

Hernieuwbare energie

20% hernieuwbare energie in 2020

Klimaatakkoord Gemeenten en Rijk 2007 - 2011

Gebouwde omgeving

EPC voor nieuwe gebouwen 25% lager in 2011

50% lager in 2015

Streven naar nieuwbouw energieneutraal in 2020

bestaande bouw

halvering energieverbruik in 2020

Lente-akkoord Energiebesparing in de nieuwbouw

Rijk – NEPROM / NVB / Bouwend Nederland

EPC voor nieuwe woongebouwen

basis - 10 experimenteergebieden

- EPC in 2011 0,6 - 0,40
- EPC in 2015 0,4 - 0,20
- In 2020 energieneutraal

10 experimenteergebieden, 5 à 10 % van de totale nieuwbouwproductie

Convenant Energiebesparing Corporatiesector

Doelstellingen bestaande bouw

In de komende 10 jaar ten minste 20 procent besparen op het gasverbruik

Aedes en Woonbond willen:

Woningen bij ingrijpende verbetering op het niveau van Energielabel B brengen

Eindbeeld voor de Gebouwde Omgeving

Door inzet van innovaties de Energie-neutrale Gebouwde Omgeving anno 2050 mogelijk maken

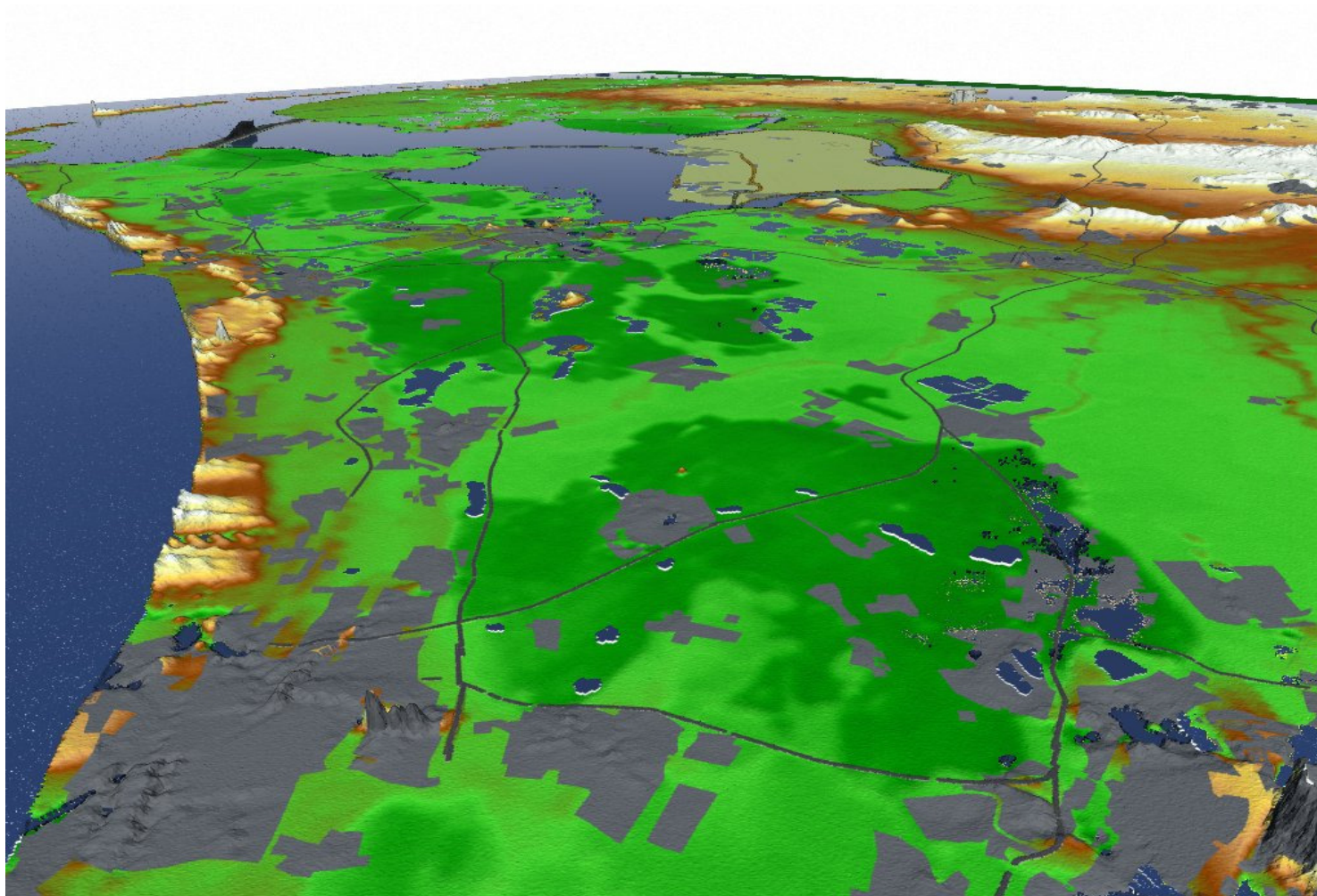
- Totaal Energiegebruik
- Gebouw-gerelateerd + Gebruiker-gerelateerd + G.O.-gerelateerd

Netto energie neutraal

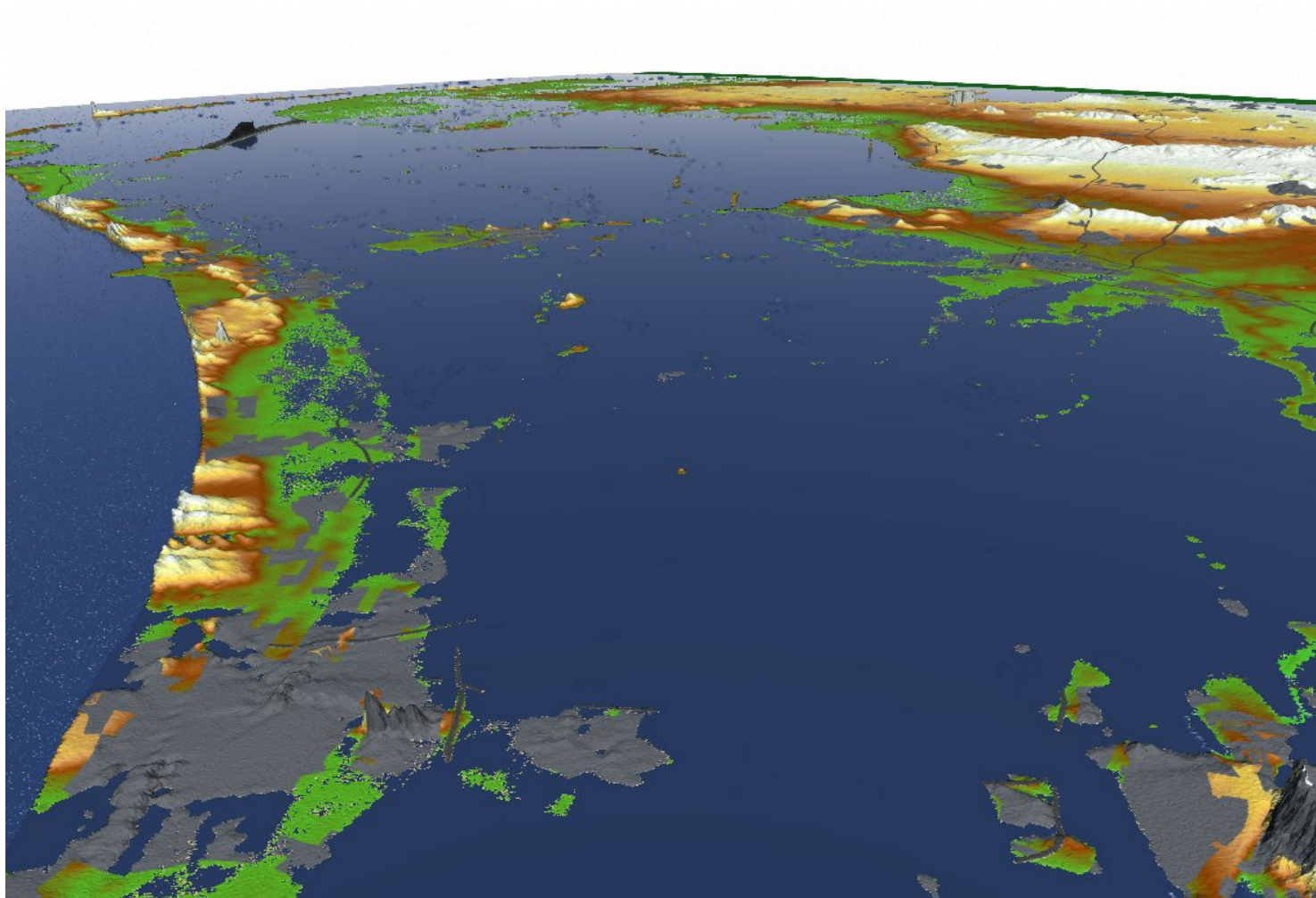
Hele G.O.

- Woningen
- Utiliteit

Waarom energieneutraal/energieleverend?



Omdat het alternatief onbetaalbaar is

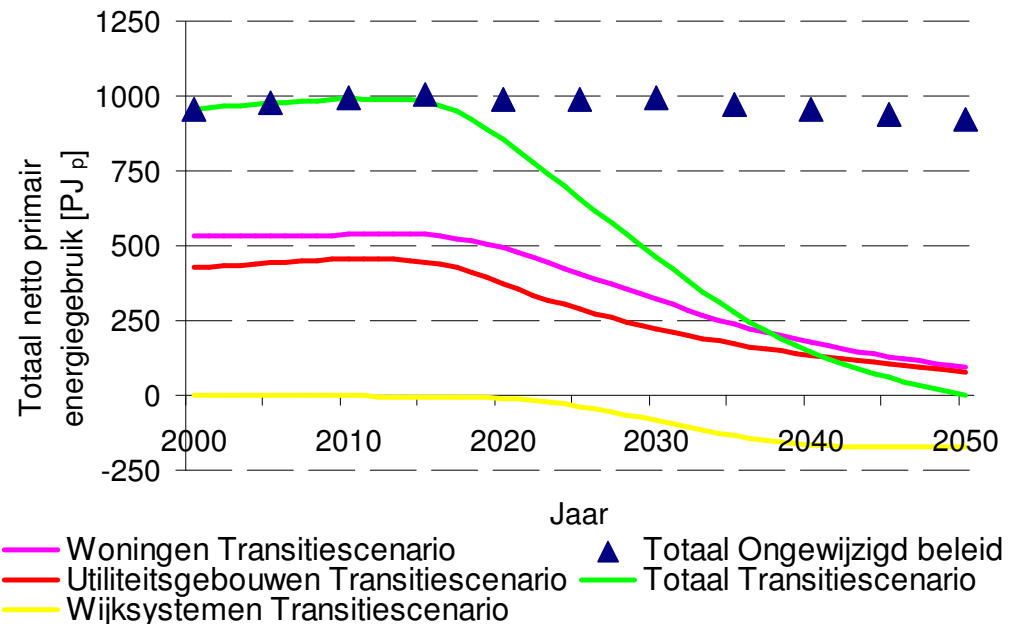


Niet alleen in simulaties...



Hoge (realiseerbare) ambities noodzakelijk

- Seizoensopslag bij installatievervanging
- E+nieuwbouw,
- factor 4 Renovatie,
- 2% reductie HHA
- Netto wijkopwekking

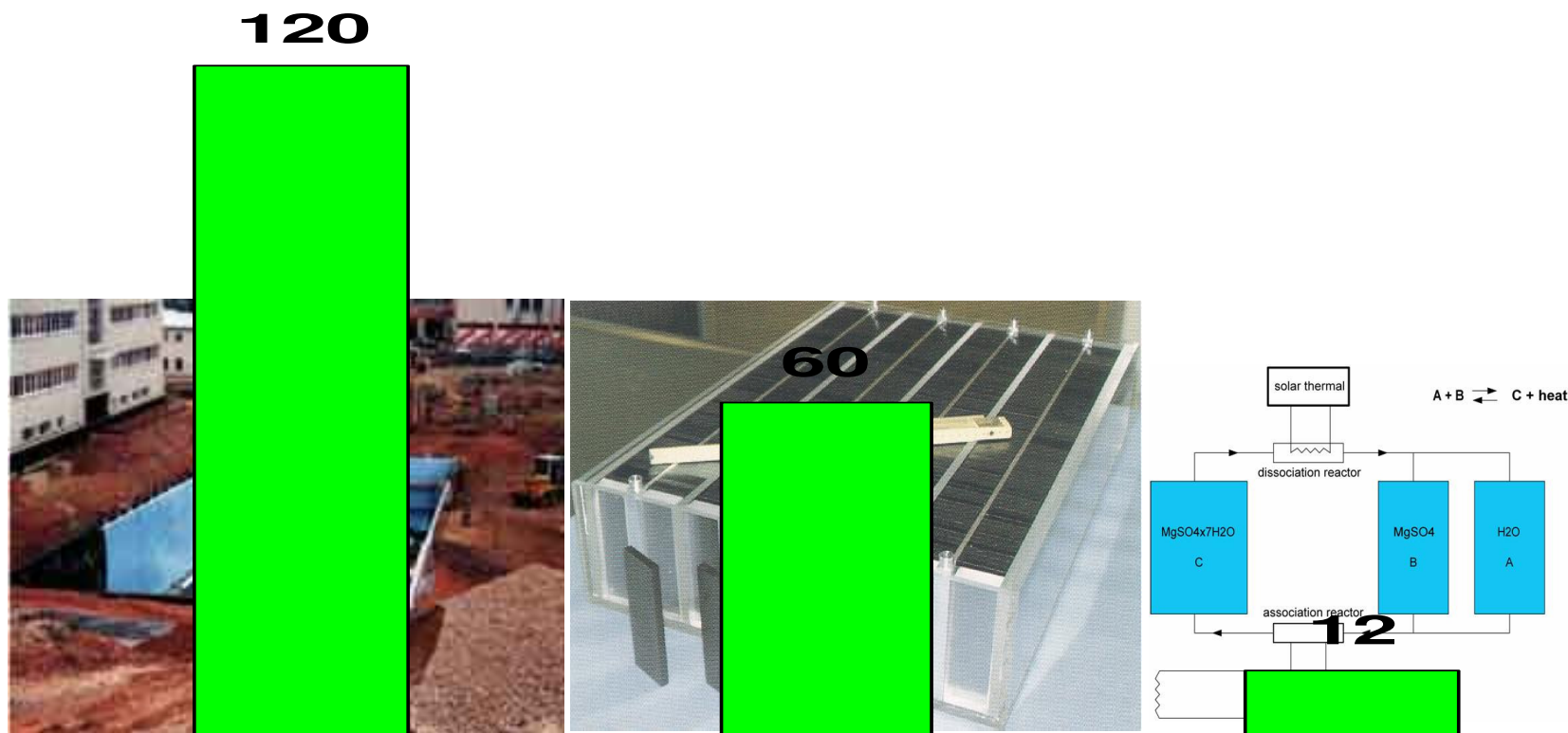


- Economische analyse (2006) energielasten:

2000-2050: met bovenstaande circa €₂₀₀₆ 30.000 – 110.000 bespaard per gebouw

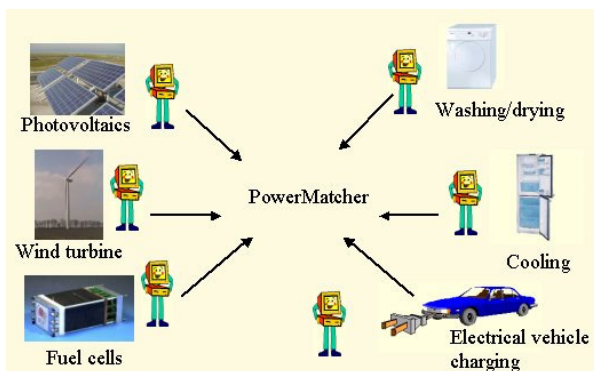
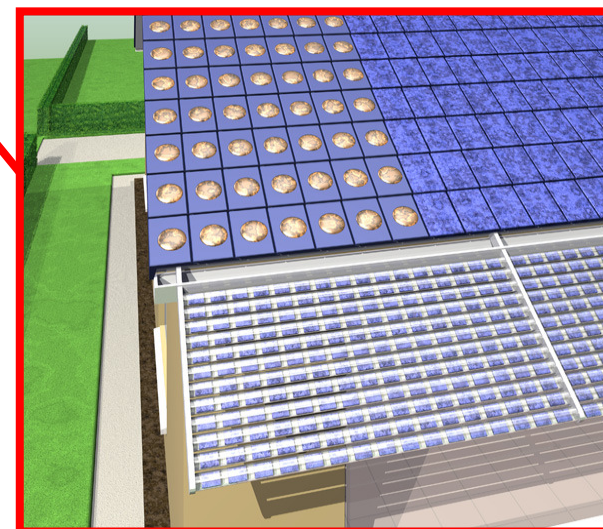
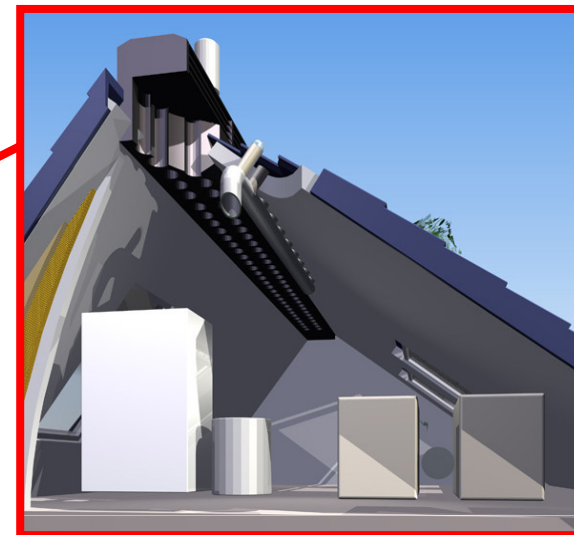
Seizoensopslag van warmte bij installatievervanging

Toekomstperspectief: Compacte seizoenopslag van warmte geïntegreerd in de façade?

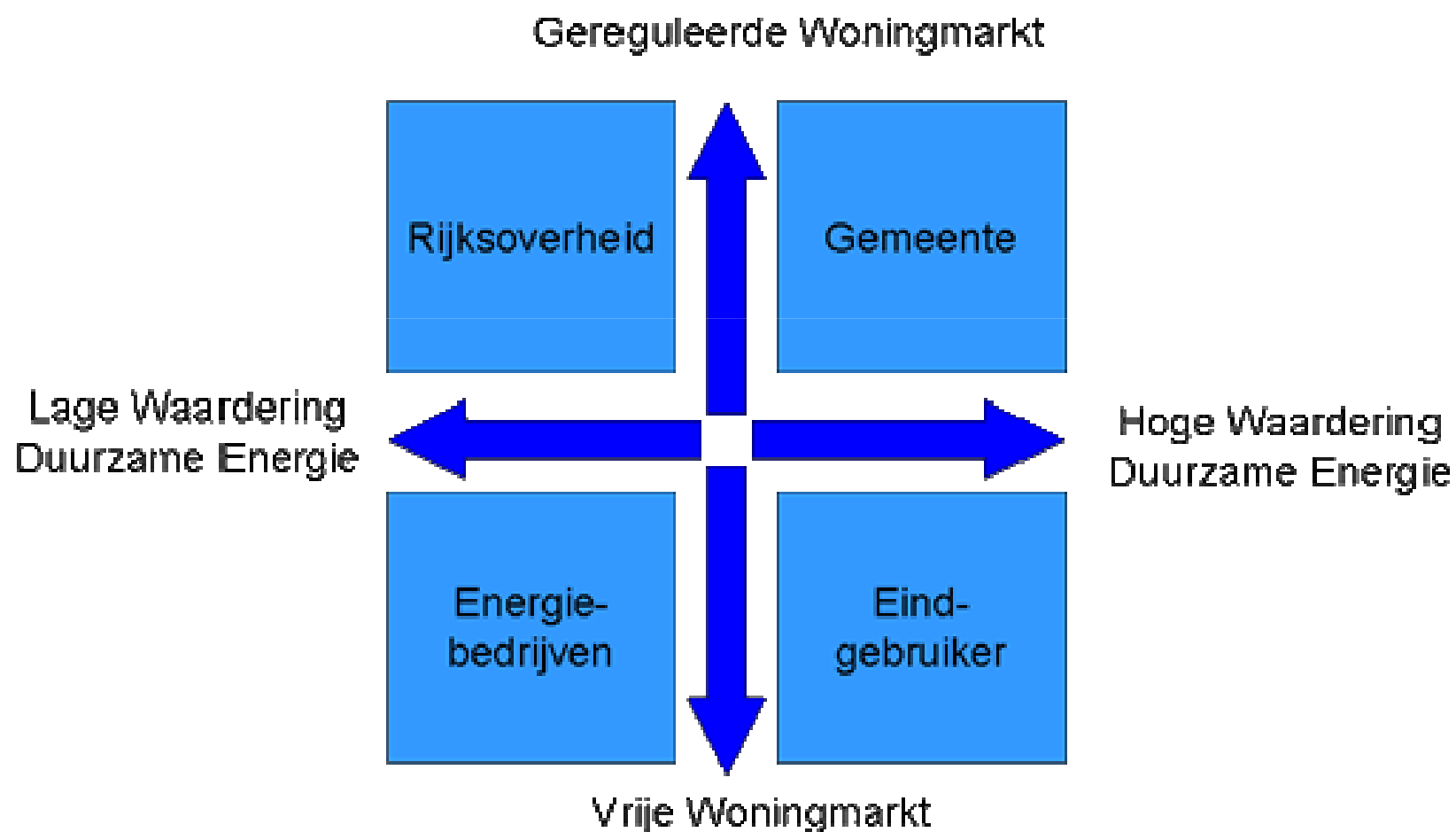


E⁺ woning (voorbeeld zonnewoning)

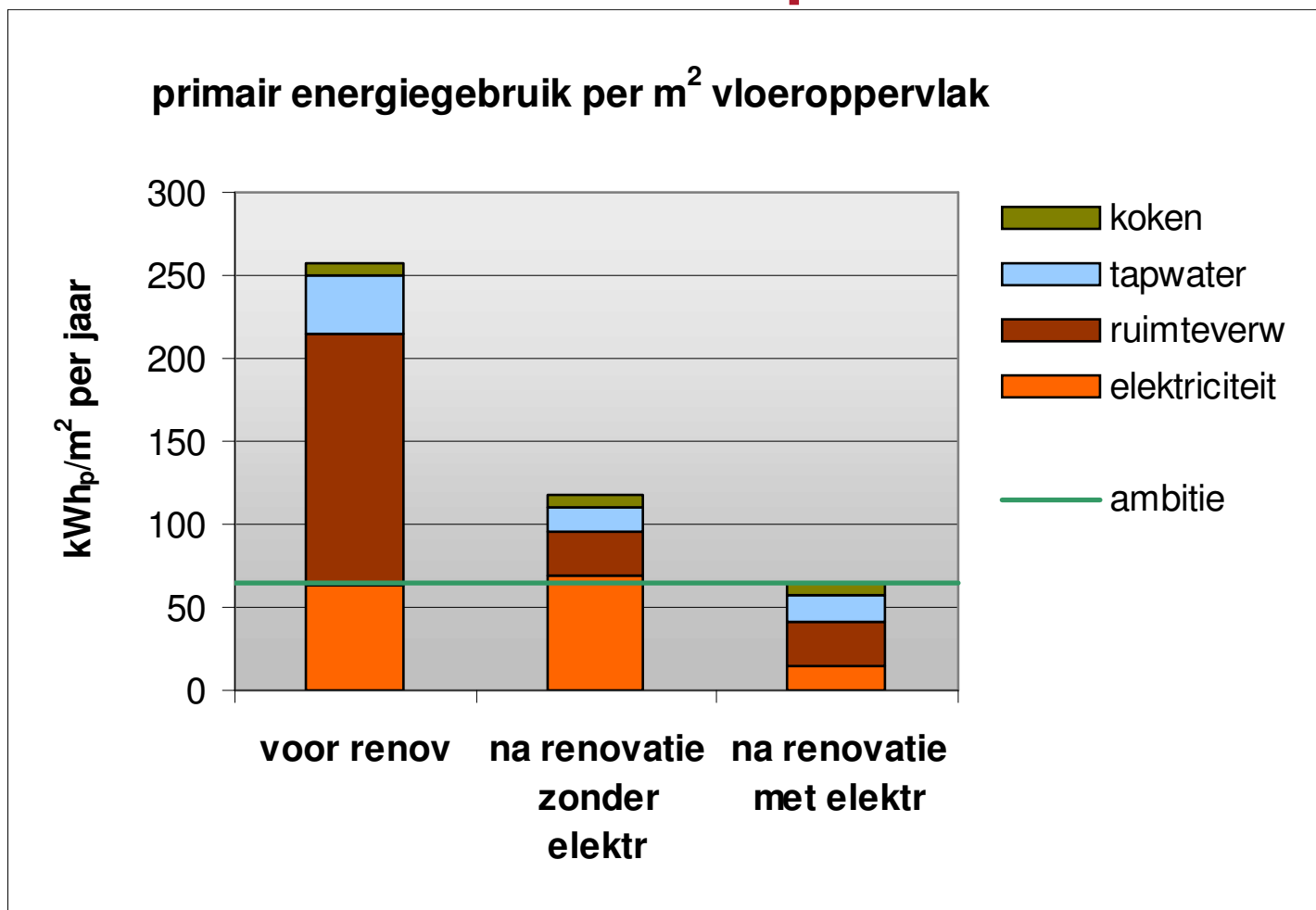
- Passieve Zonne-energie;
- PV, Zonnecollectoren of PVT;
- Energieopslag (batterijen? en seizoensopslag warmte)
- Vraag/Aanbod afstemming



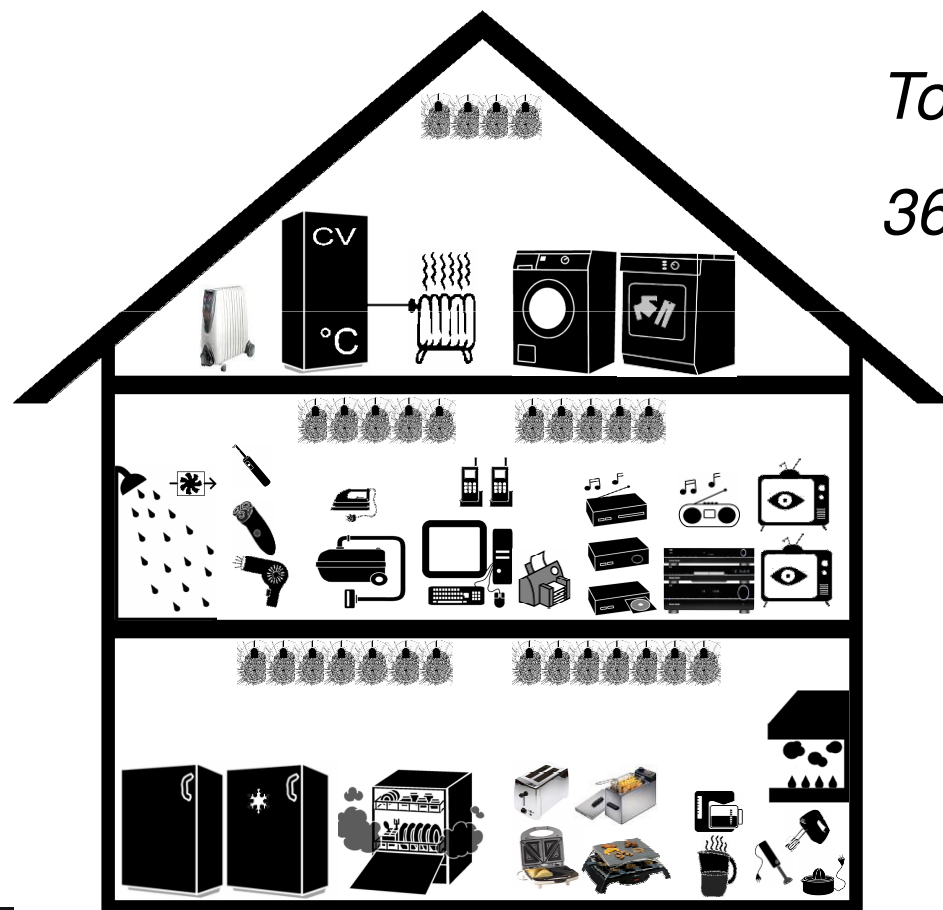
Maar bij wie ligt de bal voor de E+ woning?



RIGOUREUS: Renovatie-Innovatie voor realisatie factor 4 pakketten



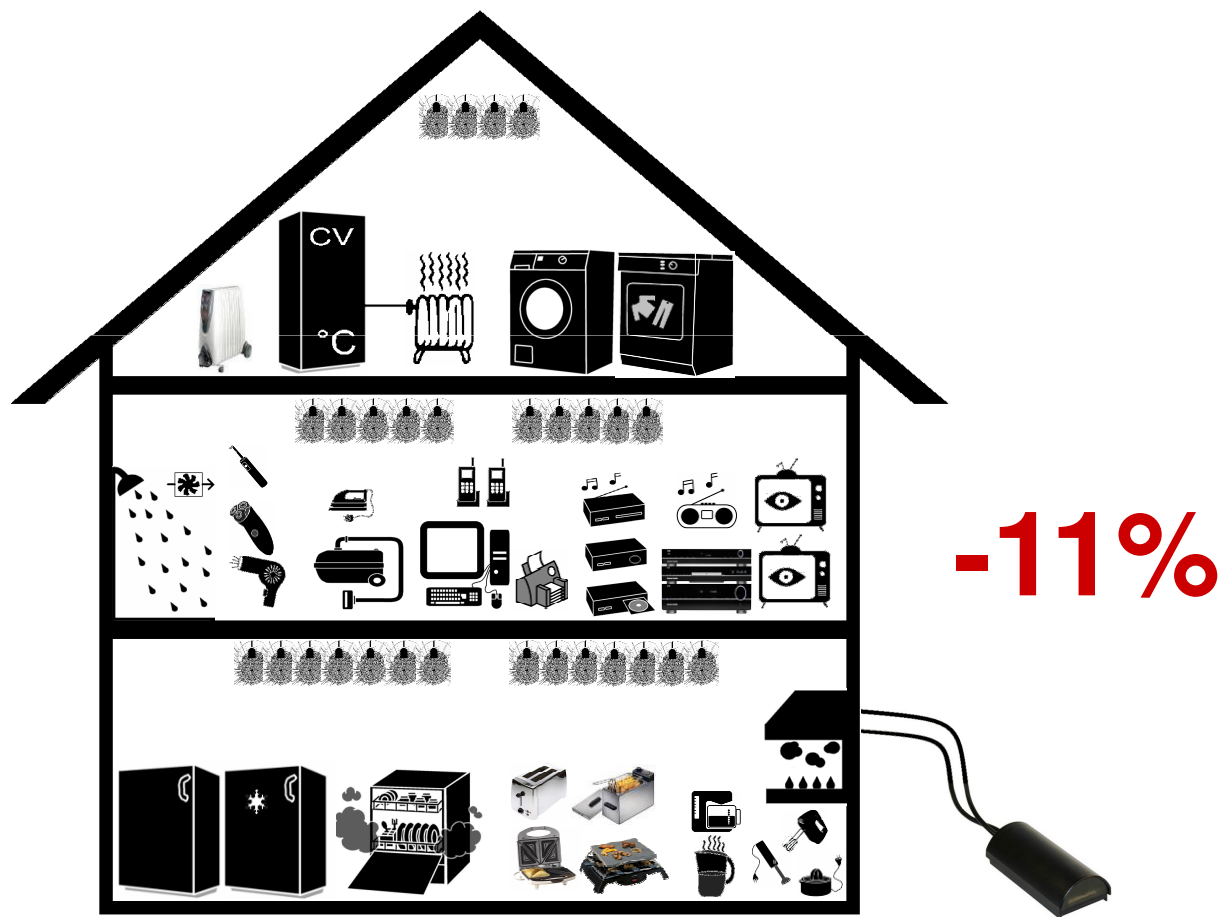
Uitgangssituatie



Totaal gebruik:
 $3670 \text{ kWh}_e/a$

[bron: BEK 2000]

Stap 1: standby verbruik



Stap 2: e-zuinige apparaten

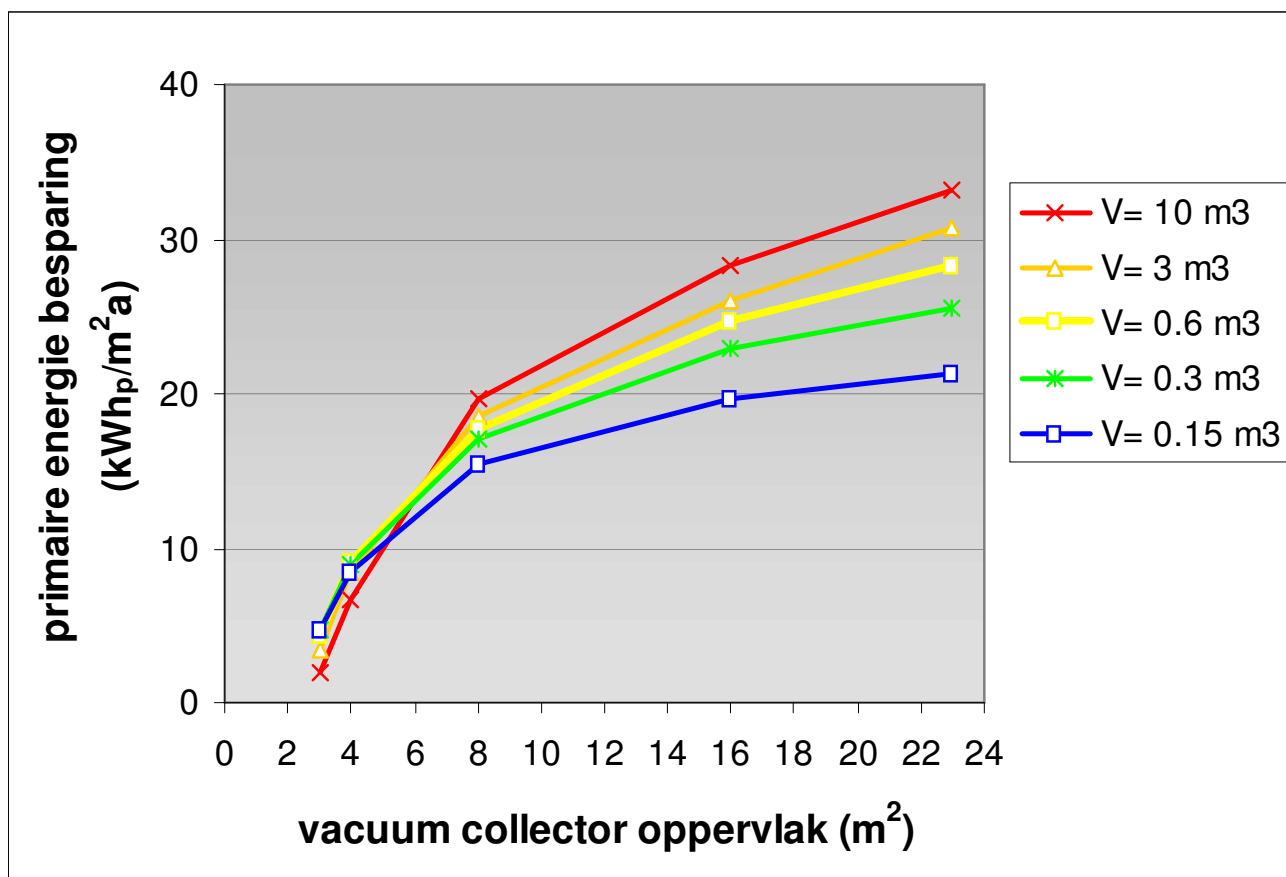


Stap 3: bewustwording bewoners



<http://www.diykyoto.com>

Systeemcombinaties zonnecollector



Factor 4 Renovatie pakketten

Effect maatregelen

Scenario 1	Maatregelen	Primaire energievraag [kWh _p /m ² a]	PV om doel te halen [m ²]
1	Passief Huis + 3 m ² zonnecollector+150 l vat voor warm tapwater	118	36
2	Als scenario 1 plus stap1+2 in besparing elektriciteit (-39%)	91	18
3	Als scenario 2 plus 8 m ² zonne- collector+600 l vat voor warm tapwater, ruimteverw en hot fill	74	6
4	Als scenario 3, warmtepomp i.p.v. ketel	55	-



Innovatieve Bouwmethodiek: PIAF®

Prepared In all Aspects for Future developments

Geen-spijt van:

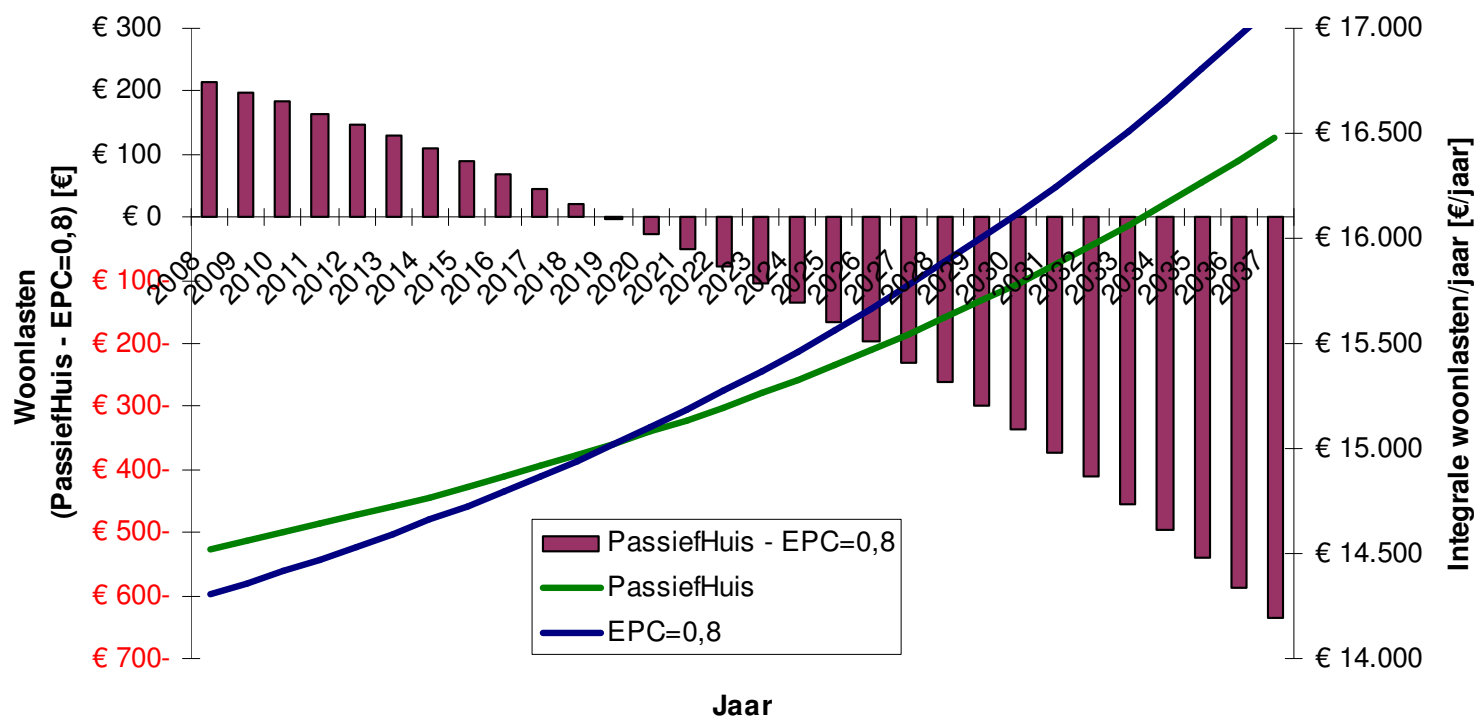
- Energieprijs ontwikkeling
- Leveringszekerheid
- Technologische ontwikkelingen
- Waardegedreven in plaats van kostengedreven



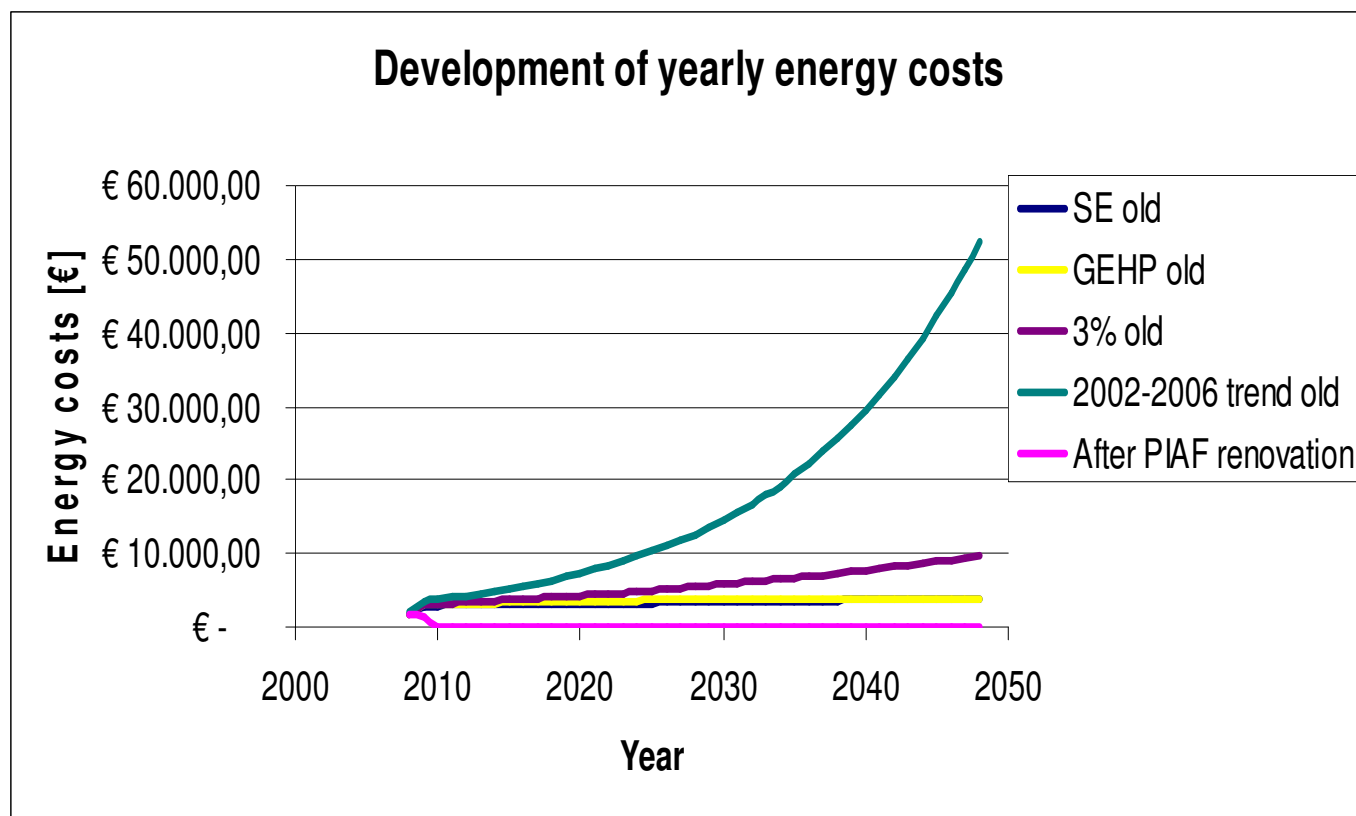
Effect energieprijontwikkeling i.r.t. nieuwbouw

Integrale woonlasten PassiefHuis versus Standaard Nieuwbouw

Integrale woonlasten ontwikkeling



Effect van energieprijontwikkelingen bij renovatie



Cumulatief effect

SE: 140 k€

GE: 150 k€

3%: 230 k€

2002-2006 trend: 720 k€

Na PIAF renovatie: 4-5 k€

Leveringszekerheid

2040: Individuele CO₂-emissie rechten?

2015: Verplicht ander gedrag t.a.v. electriciteitsgebruik in zomer
i.v.m. afvoerwarmtebeperking centrales

Nu: Stop & Go gastoevoer vanuit Rusland?

Technologische ontwikkelingen

Gebouwschil

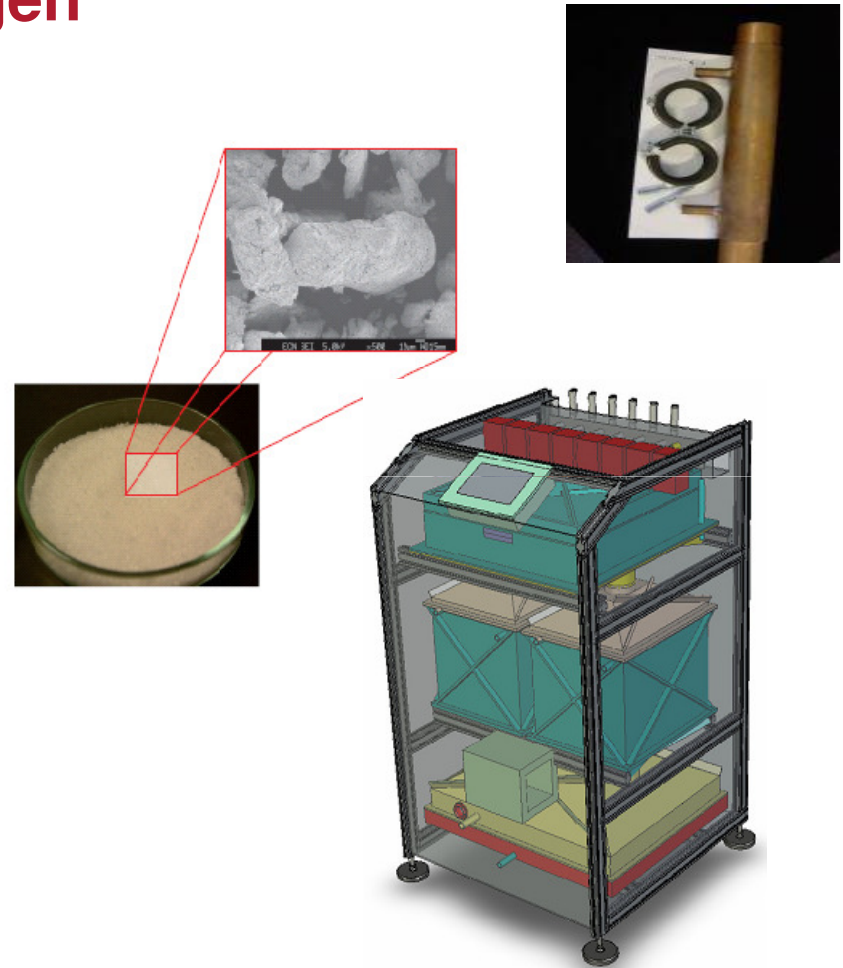
- Passiefhuisaanpak voor renovatie (nu)
- VIP (2010-2015)

Warm tapwater

- WTW voor WTW (nu-2012)
- Compacte seizoensopslag van warmte (2015-2020)

Ruimteverwarming

- Warmtepompen (nu)
- Micro-WKK (2009-2011)
- Micro-WKKK (2012-2015)
- Brandstofcel (2015-2020)
- Gebruikersadaptief E&C-management (2010-2015)
- WTW for hybrideventilatie (2012-2015)
- Gevelgeïntegreerde HVAC (nu-2015)



Technologische ontwikkelingen vervolg

HHA

- Standby killers (nu)
- Power Matcher (2010)
- OLED verlichting (2010-2015)
- A++ apparatuur (nu)
- Hot-fill (vaat)wasmachine (nu) + WTW

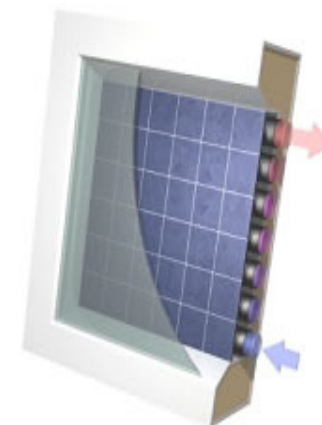
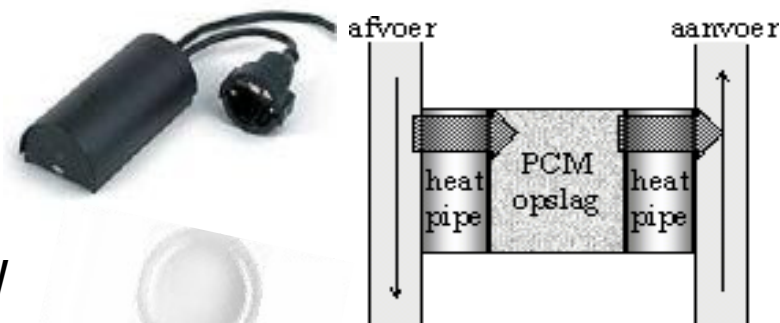
DE

- PV,T, PVT (nu-2012)
- Vacuum collectoren (nu)
- Li+ batterijen voor PV (2012-2015)
- Kleinschalig wind (nu)
- Nok zonnecollector (nu)

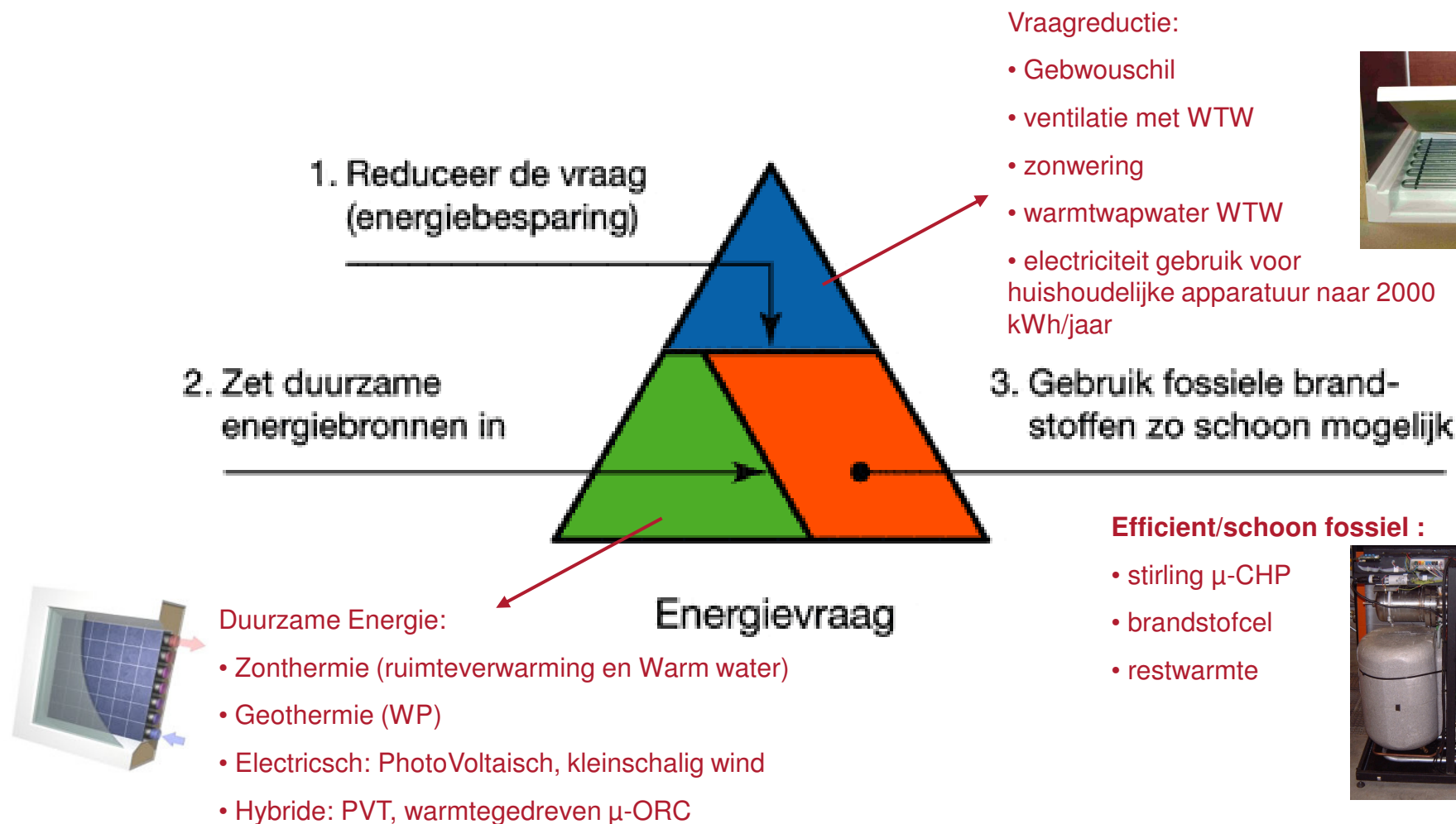
Wijksystemen

- Bi-directioneel electriciteitsnetten (nu)
- Bi-directioneel warmtenetten (2015)
- E-Hub/E-routers (2015-2020)
- Grootschalig wind (nu)

Etc, etc.



Conceptontwikkeling: Gebruikmakend van de Trias Energetica?



PIAF[®] methodiek bij gebouwconceptontwikkeling

1. Set prestatiedoel voor gebouw te behalen bij volgende natuurlijke mutatiemoment (installatievervanging)
2. Bepaal optimale (installatie)systeem daarvoor
3. Bepaal energetisch-economisch optimale schileigenschappen die bij 2 horen
4. Bepaal optimale (installatie)systeem voor tussentijd

Ambities vereisen ook bouwprocesinnovatie

Duurzame EnergieTransitie kan niet plaatsvinden zonder bouwprocestransitie
bouwprocestransitie kan niet plaatsvinden zonder contracttransitie.

Sturen op doelstellingen en prestatie-indicatoren gedurende
gehele proces is essentieel

Programma Eisen	Ontwerp	Uitwerking/Bestek	Realisatie	Onderhoud& Beheer
-----------------	---------	-------------------	------------	-------------------

De uitgangspunten van 'commissioning' hanteren
en een transitiemanagement aanpak in de praktijk brengen.

Er kan al veel, maar nog uitdagingen genoeg

1. Onderzoek naar verleiden/beïnvloeden
2. Onderzoek hoe sturen op waardes i.p.v. kosten
3. Ontwikkeling technologische conceptlijnen
4. Ontwikkeling gebouwconcepten binnen 3
5. Bepaling technologieclusters, indicatoren en doelstellingniveau's gekoppeld aan 4
6. (Uit)ontwikkeling technologieën uit 5
7. Ontwikkeling financiële instrumenten
8. Ontwikkeling methodiek gebouw commissioning
9. Ondersteuning praktijkteams (o.a. deelname COP's)
10. Monitoring

Bijdrage aan de transitie vanuit sterke rollen

- Overheid: consistent en convergerend beleid
- Lokale overheden: plek voor innovatieve ontwikkeling
- Investeerders: waarde van lage energielasten zien
- Projectontwikkelaars: kennis van energiezaken
- Kennisinstituten: open innovatie
- Adviesbureaus: Innovatieve ontwikkelingen incorporeren in praktijkconcepten
- Architecten: Energetisch verantwoord ontwerpen als creatieve uitdaging omarmen
- Toeleveranciers: co-ontwikkeling
- Installateurs: kennis van zaken
- Woningcorporaties: renovatie-innovatie oppakken
- Eindgebruikers: Feedback