

# Introductie

**Ernst van Tongeren**

**Directeur Besseling Installatietechniek**



# Programma

1. **Presentatie duurzame technieken (E. vanTongeren)**
2. **Bouwkundige randvoorwaarden (H. Nieman)**
3. **Presentatie praktijkvoorbeeld (E. vanTongeren)**
4. **Informatiesheets (E. vanTongeren)**

# DUURZAME ENERGIE

## Waarom Duurzame Energie ?

Het potentieel Duurzame Energie wordt onvoldoende benut in de gebouwde omgeving

### Gevolg:

- Meer gebruik van fossiele brandstoffen
- Meer broeikasgassen
- Opwarming van de aarde
- Klimaatverandering (voorbeelden te over)

# ZONNE ENERGIE

In het licht van de Zon is ons energiegebruik verwaarloosbaar.

De zon biedt ons 6000 maal de energiebehoefte van de aarde.



# DOELSTELLING NEDERLAND

Nederland loopt achter op haar Nationale doelstellingen

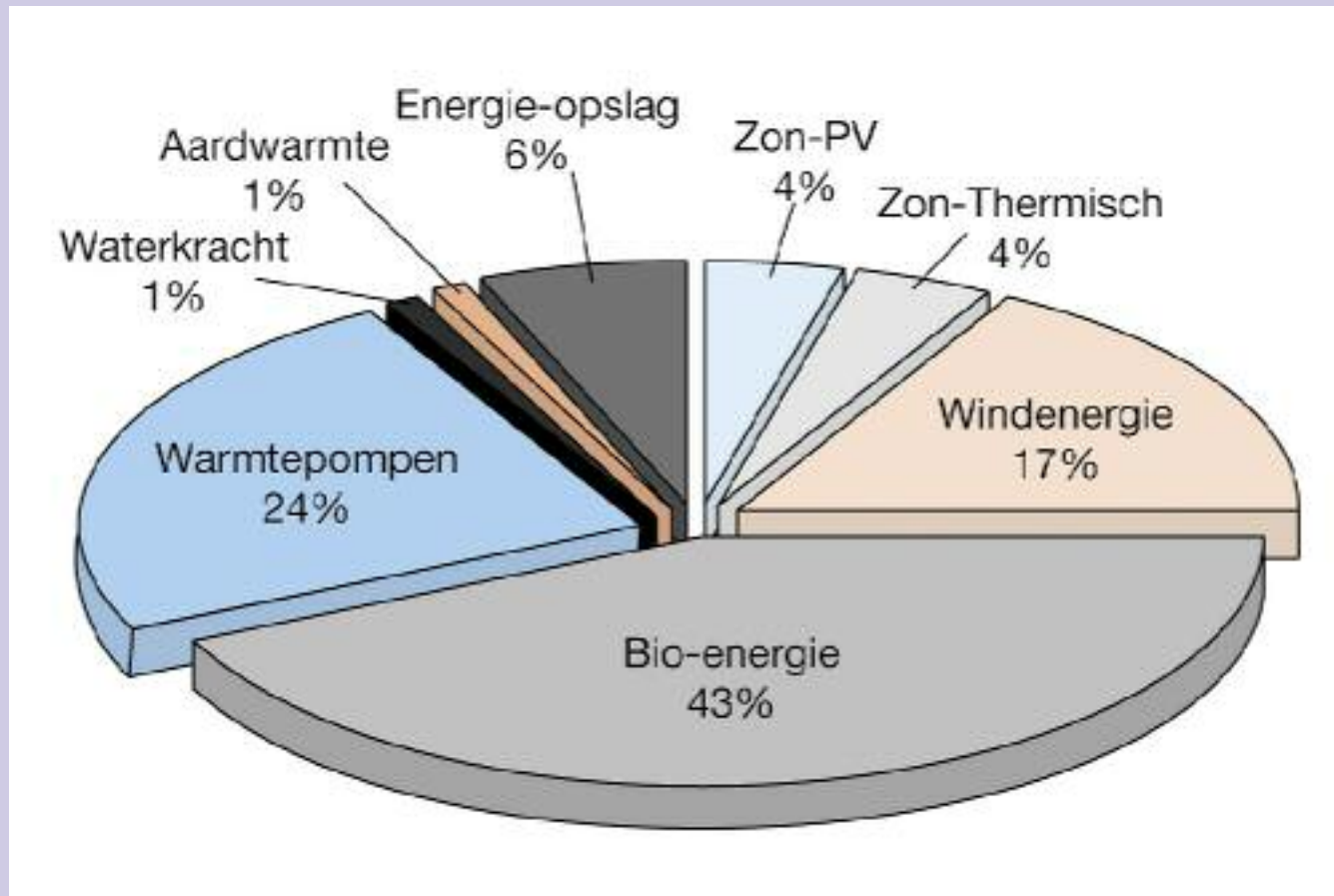
Doelstelling inzet Duurzame Energie [%] t.o.v. verbruik

voor 2000: 3 % (gerealiseerd: 1,2 %)

voor 2010: 6 % (doelstelling EU: verdubbeling naar 12 % )

voor 2020: 10 %

# Inzet Duurzame Energie - doelstelling voor 2010 -



(Bron: Verwarming & Ventilatie 7/8 2002)

# Kansen voor de Gebouwde Omgeving (GO)

- In de GO liggen er belangrijke kansen voor Duurzame Energietoepassingen zoals:
  - Zonthermische systemen
  - Zon-PV systemen (Photo Voltaïsch)
  - Warmtepompen

## Kansen voor de Gebouwde Omgeving (GO)

- 1/3 doelstelling DE 2020 is haalbaar in de GO
- GO verbruikt ca. 40 % van het totale energieverbruik
- 6% van het oppervlak in NL = Gebouwde Omgeving
- Jaarlijks 100.000 nieuwe daken beschikbaar voor zonne-energie
- 15 m<sup>2</sup> technisch oppervlak kan leveren 1500 kWh/jaar

## Duurzame Energie; Welke technieken ?

- Warmtepompen
- Zonne-energiesystemen
  - Zon Thermisch
  - Zon PV
- Lage Temperatuurverwarming (LTV)
- Hoog Rendement Ventilatie
  - balansvent met wtw
  - ventilatie met active buitenluchtroosters
- Energiebesparende verlichting/regelingen

# Duurzame Energie; Welke Technieken ?

- **Biogas**
- **Aardwarmte**
- **Energie-opslag**
- **Waterkracht**
- **Windenergie**

(worden hier niet verder behandeld)

# Duurzame Energie; Bevordering Technieken

Overheidsinstrumenten om energiebesparing en CO<sub>2</sub> reductie te bereiken door inzet van duurzame energie en energiebesparende technieken:

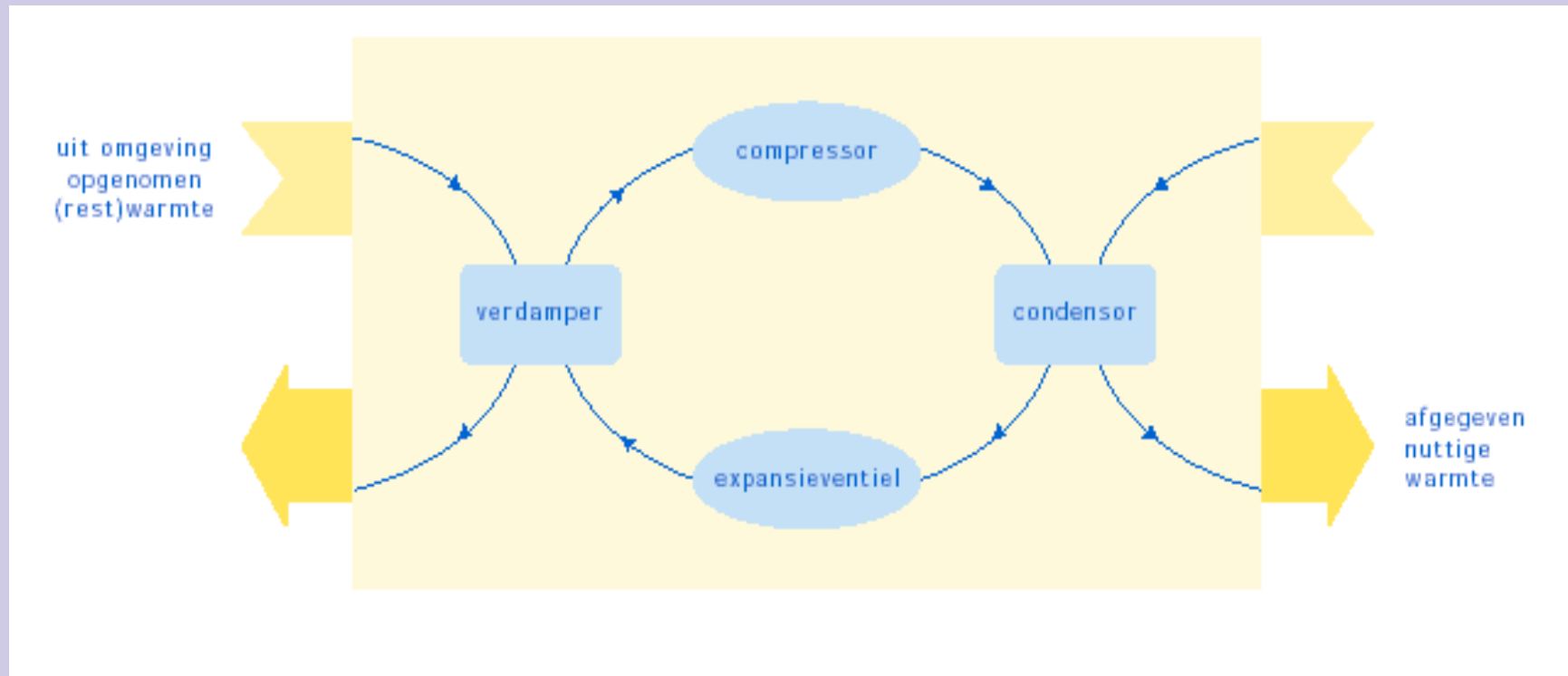
- Bouwbesluit (EPN / EPc)
- DuBo-maatregelen
- Subsidies/stimuleringsregelingen

zie de  
infosheets  
in  
uw box

**Vamil; EIA, Mia voor 2002 is op !!!**

# Duurzame Energie; Technieken

## Warmtepomp - Principe



(Bron: Novem)

# Duurzame Energie; Technieken

## Warmtepompen

### Typen:

- Elektrische (compressie) Warmtepomp
- Gasgestookte (absorptie) warmtepomp
  
- Rendement (COP) altijd meer dan 100%
- COP tussen de 1 en 5.
- COP varieëert per type en temperatuurniveau van de warmtevraag

# Duurzame Energie; Technieken

## Warmtebronnen

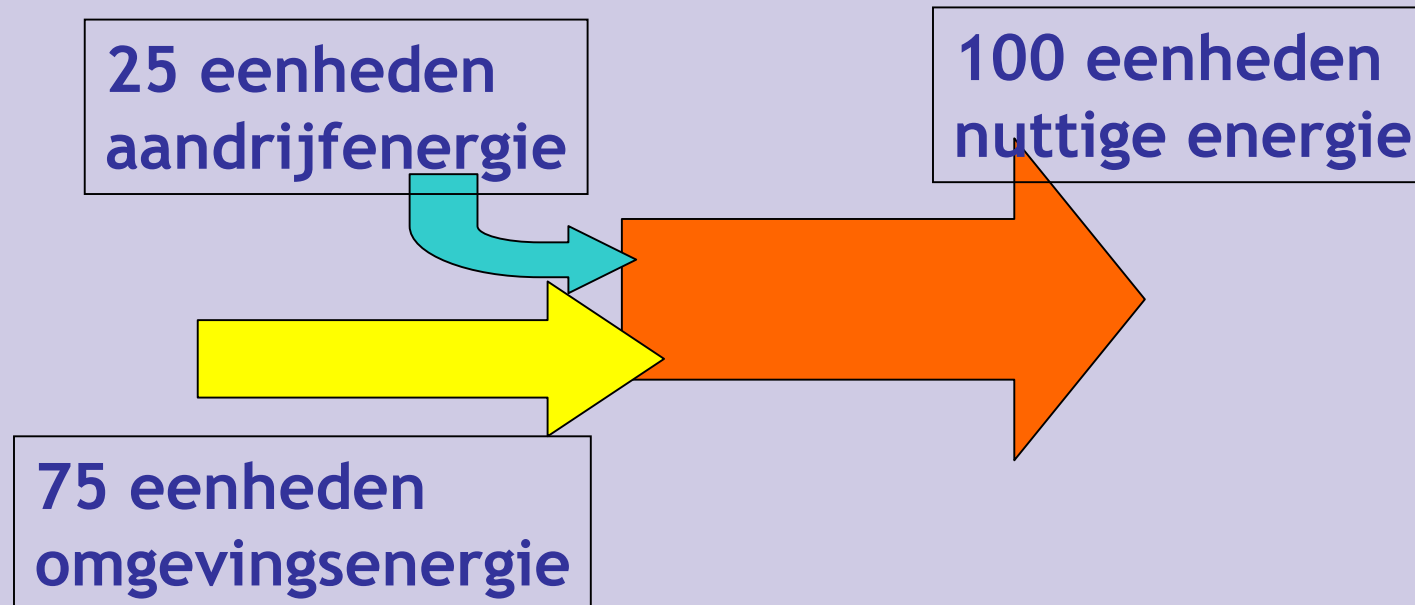
- lucht (bijv. warmtepomp boiler)
- water (oppervlaktewater)
- bodemwarmte (open/gesloten bronnen)
- aquifers

# Duurzame Energie; Technieken

COP (Coefficient of performance)

= nuttige energie / aandrijfenergie

= 100 / 25 = 4,0



# Duurzame Energie; Technieken

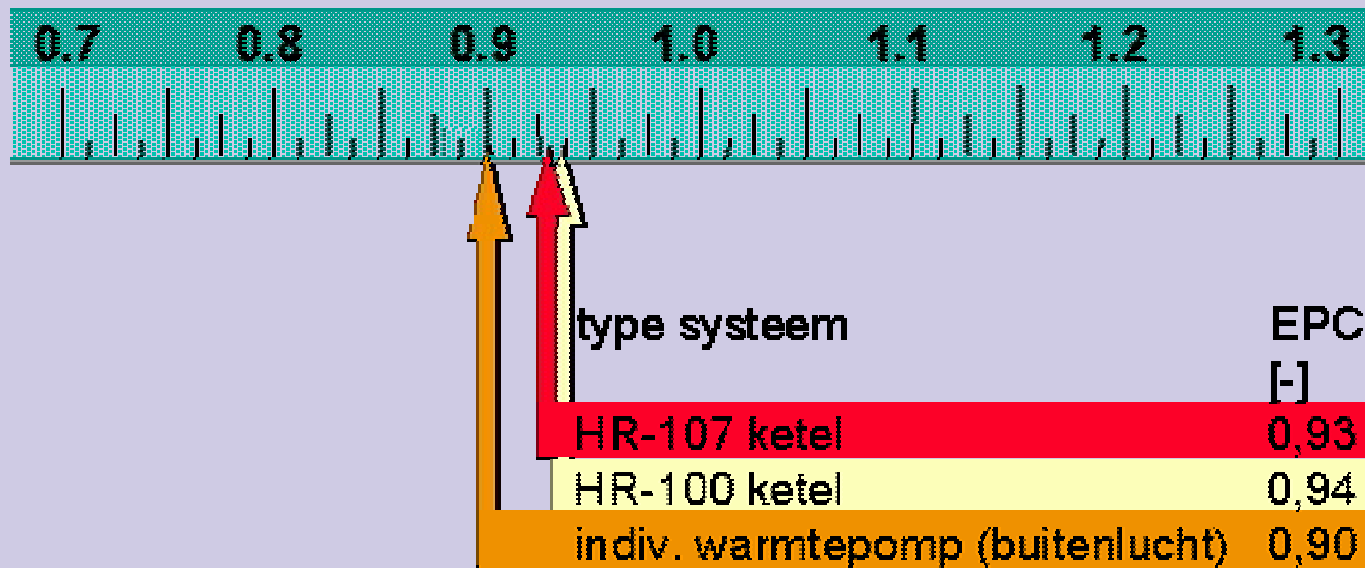
## COP (Coefficient of performance)

- Gasgestookte absorbtie WP : lage COP (ca. 2,5)
- Elektrische WP open bron : hoge COP (ca. 6)

# Duurzame Energie; Technieken

## Warmtepompen

### Effect op EPc



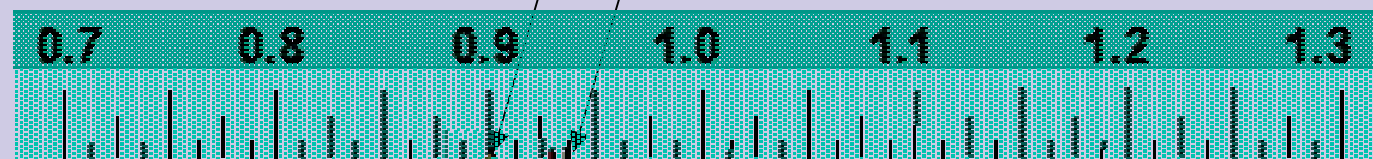
(Bron: referentie tussenwoning Novem)

- uitgangspunt NOVEM referentiewoning

EPc HR-100 ketel = 0,94

EPc Warmtepomp = 0,90

EPc verschil = 0,04



## Toelichting EPc Schaal

type systeem	EPc [-]
HR-107 ketel	0,93
HR-100 ketel	0,94
indiv. warmtepomp (buitenlucht)	0,90

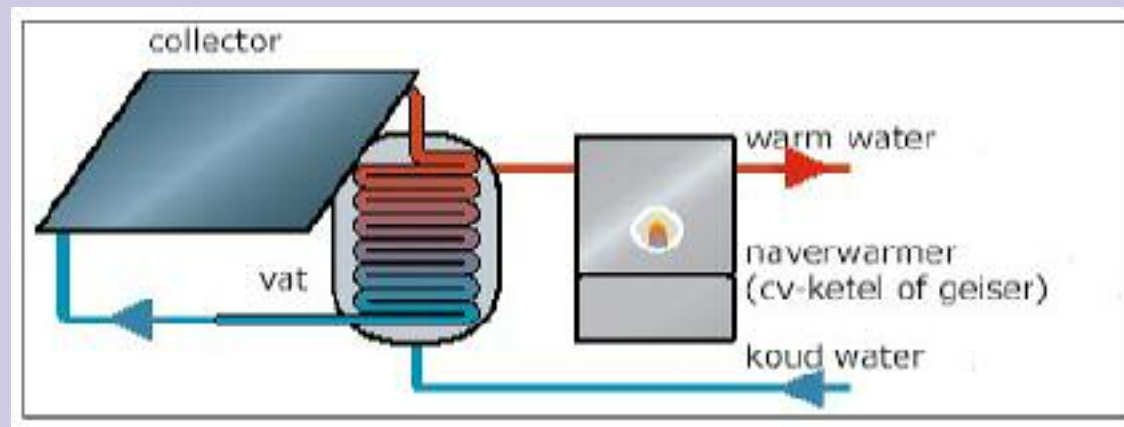
(Bron: referentie tussenwoning Novem)

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon Thermische Energiesystemen

### 1. Zonneboiler met naverwarming

- Voorraadvat (80 - 150 liter)
- Collector (ca. 3 m<sup>2</sup>)
- Naverwarmer (CV-combiketel of geiser)



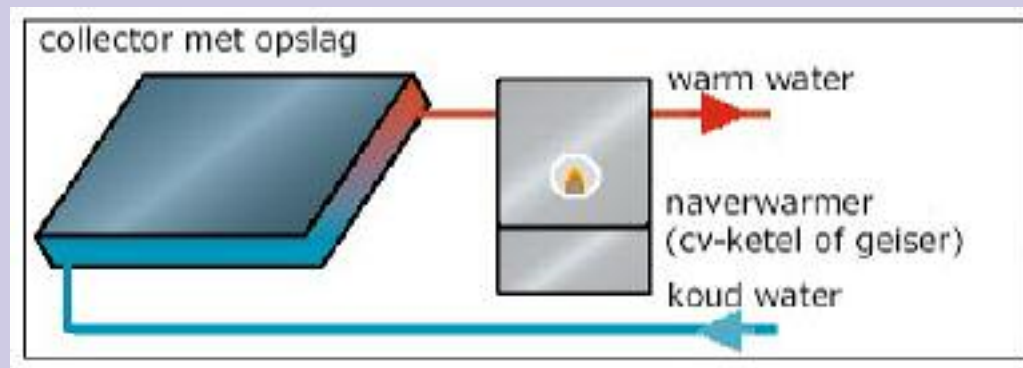
(Bron: Zonneboilers; Projectburo Duurzame Energie)

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon Thermische Energiesystemen

### 2. Compacte zonneboiler met opslag

- Geen apart voorraadvat
- Collector incl. opslag (70 - 170 liter)
- Collector (ca. 3 m<sup>2</sup>)
- Naverwarmer (CV-combiketel of geiser)



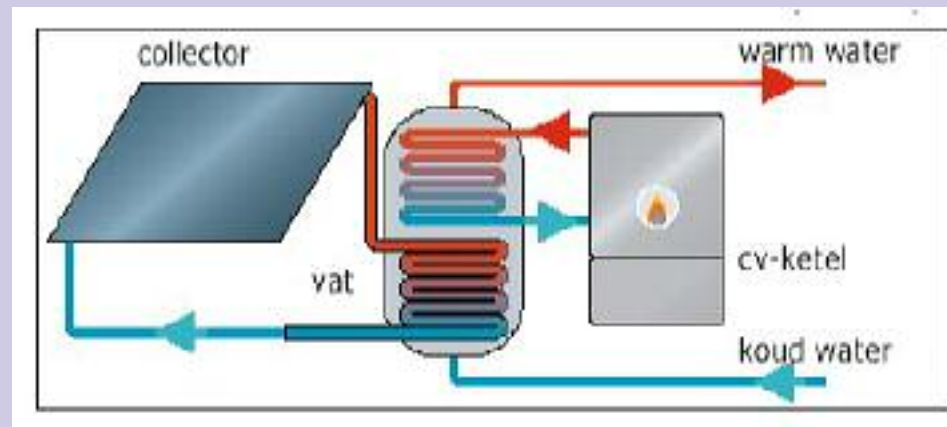
(Bron: Zonneboilers; Projectburo Duurzame Energie)

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon Thermische Energiesystemen

### 3. CV-Zonneboiler

- Voorraadvat (100 - 240 liter)
- Collector (ca. 3 m<sup>2</sup>)
- Naverwarmer (CV-ketel)



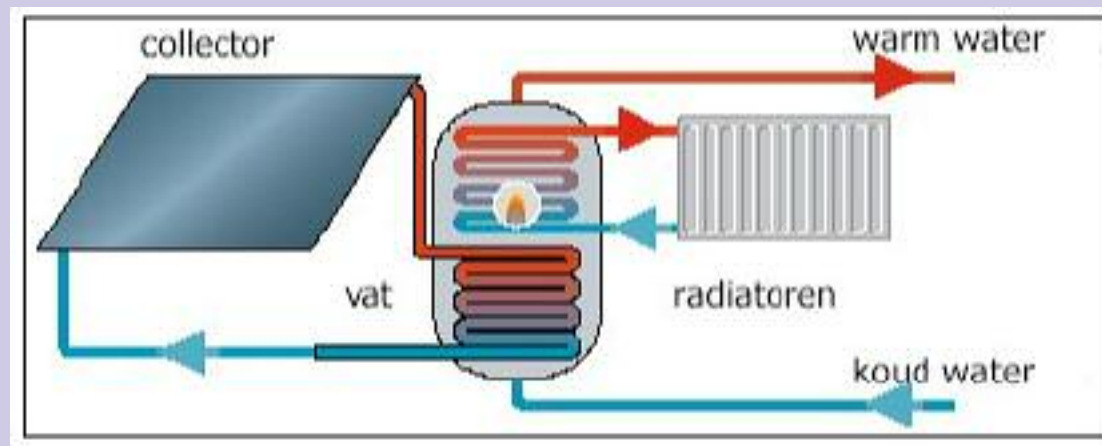
(Bron: Zonneboilers; Projectburo Duurzame Energie)

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon Thermische Energiesystemen

### 4. CV Combi-boiler

- Voorraadvat (ca. 250 liter)
- Collector (ca. 3 m<sup>2</sup>)
- Geen aparte naverwarmer nodig

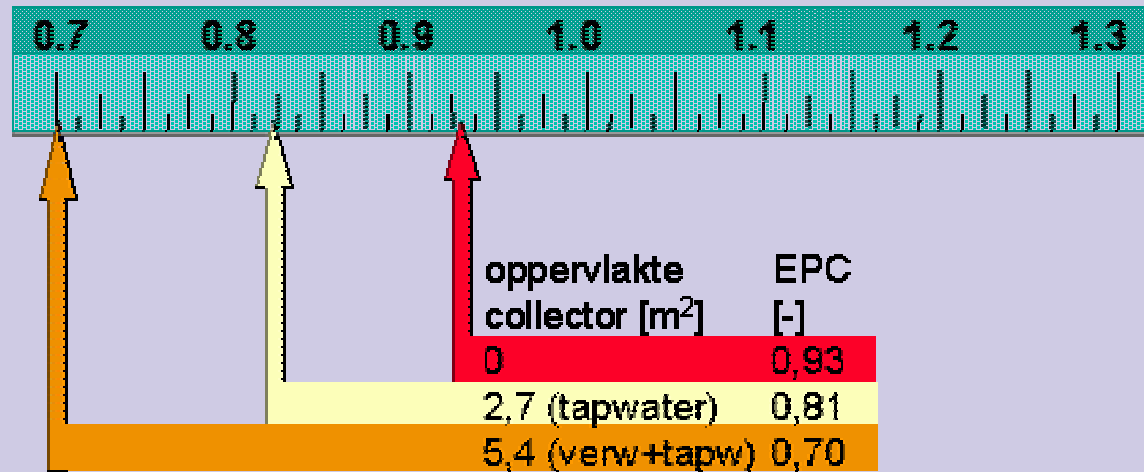


(Bron: Zonneboilers; Projectburo Duurzame Energie)

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon Thermische energiesystemen

### Effect op EPc



(Bron: referentie tussenwoning Novem)



# Duurzame Energie; Technieken

Ook als collectief Zonthermisch energiesysteem



- Totaal 265 m<sup>2</sup>
- Over 4 velden
- 8 zonneboilers



(Van Leeuwenhoekflats Zoetermeer Bron: Schrier Noordwijk)



# Duurzame Energie; Technieken

8 Opslagvaten á 650 l per stuk; 5200 l totaal



# Duurzame Energie; Technieken

## Zon-PV systemen (PhotoVoltaïsch)

### Typen PV panelen

- **Mono Kristallijn** • (12–15%) • **duur**
- **Multi Kristallijn** • (13-16%)
- **Amorf Silicium** • (8 –6 %) • **goedkoop**

**Uitvoering: autonome en netgekoppelde systemen**

# Duurzame Energie; Technieken

## Zon-PV systemen (PhotoVoltaïsch)



- 1 m<sup>2</sup> zonnepaneel vermogen ca. 100 W
- Bij een instraling van max. 1000 volle zonne-uren

**Max. opbrengst 100 kWh/jaar**

- Doelstelling NL in 2020: 15.000.000 m<sup>2</sup> PV

# Duurzame Energie; Technieken

## Systemen

### AC-modules

- 4 tot 6 panelen
- aansluiten op  
bestaande groep  
(max. 600 W inladen)
- opgebouwde inverter  
per paneel

### Overige modules

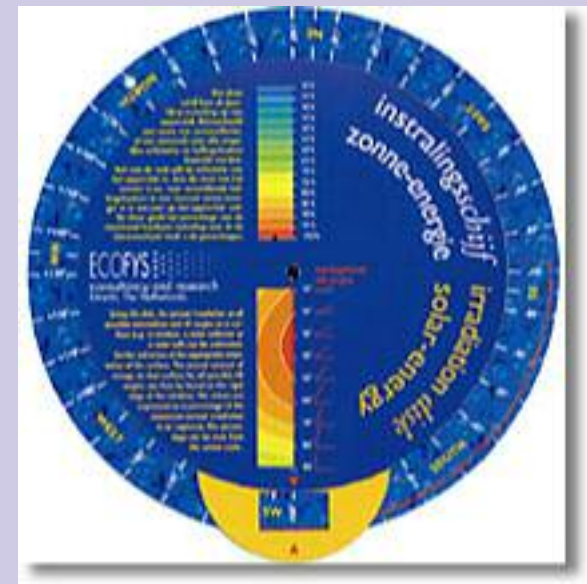
- > 6 panelen
- aanpassing E-install.
- centrale inverter nodig

# Duurzame Energie; Technieken

## Ontwerp aandachtspunten

- orientatie: tussen Z-O en ZW
- hellingshoek 36 graden
- invloed beschaduwing
- plaats omvormer
- bereikbaarheid
- bouwkundig

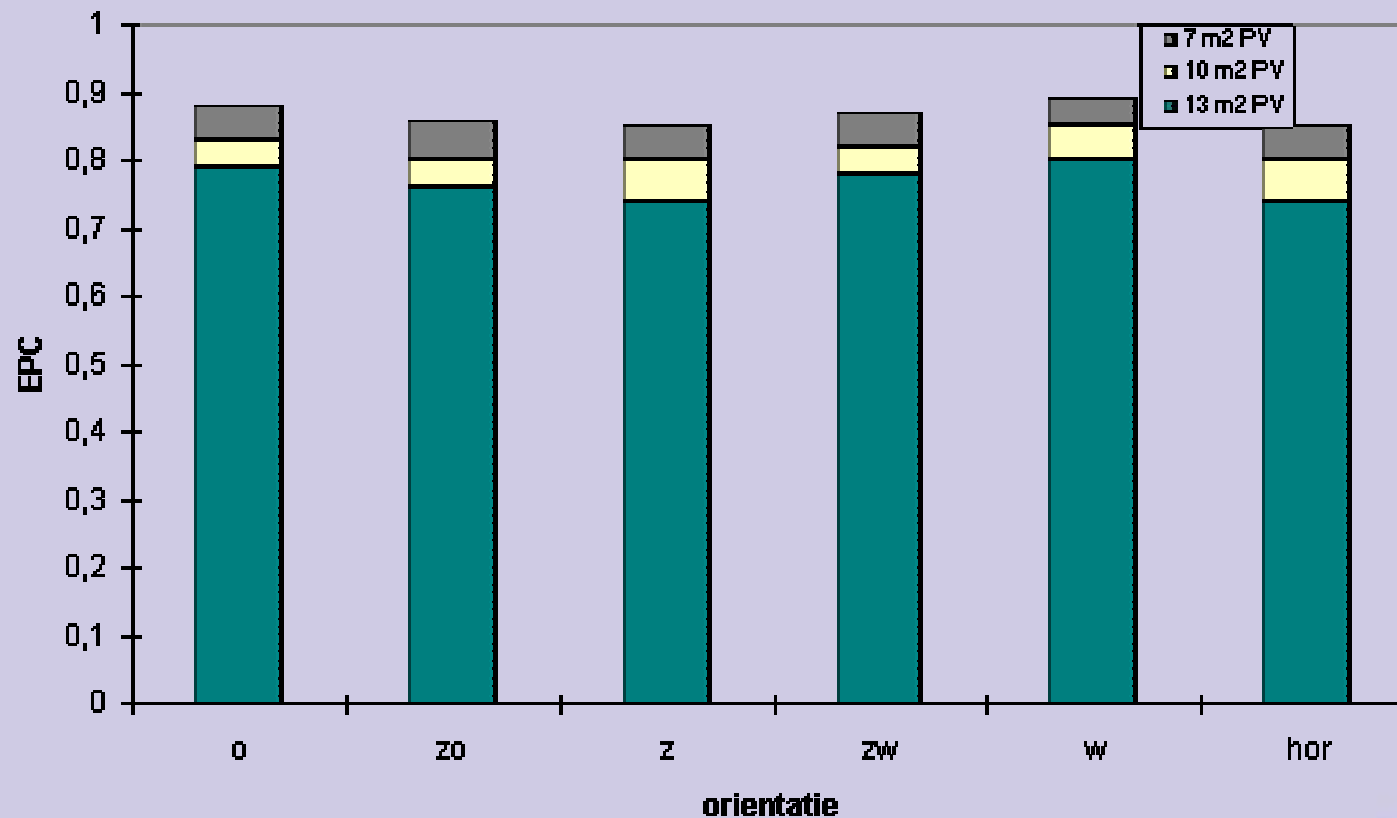
(waterdicht, ventileren i.v.m. condens)



# Duurzame Energie; Technieken

## Zon PV systemen - Effect op EPc

Tuinkamerwoning -effect PV cellen op EPc  
Referentiewoning zonder PV cellen heeft een EPc van 0,98



(Bron: referentie tussenwoning Novem)

# Duurzame Energie; Technieken

Lage Temperatuur Verwarming (LTV)

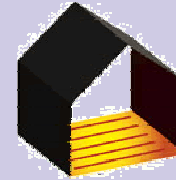
Max. aanvoertemperatuur 55 °C

- Voor warmtepompen drie klassen:  
    <35    35-45    45-55
- Hoger opwekkingsrendement voor HR-Ketels  
(EPc berekening)
- Afgiftesysteem kent langere gebruiksduur dan  
    warmtebron
- LTV is daarom geschikt voor (toekomstige)  
    duurzame energiebronnen

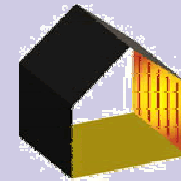
# Duurzame Energie; Technieken

## Lage Temperatuur Verwarming (LTV)

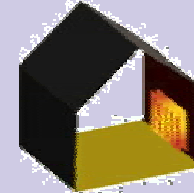
Vloerverwarming



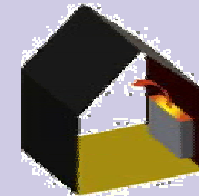
Wandverwarming



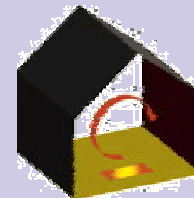
Lagetemperatuur Radiatoren



Lage Temperatuur Convectoren



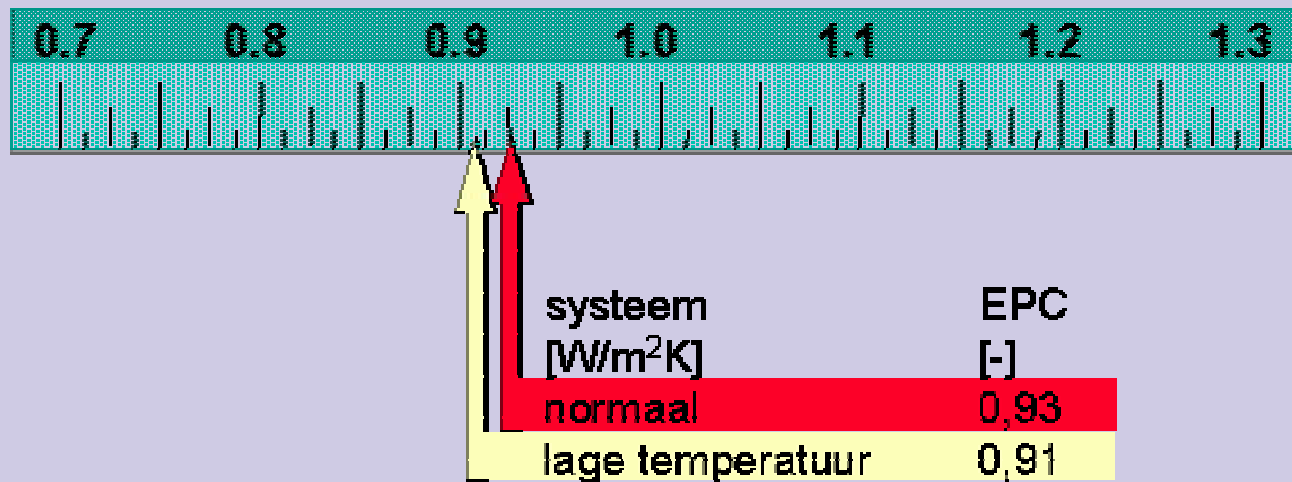
Lage Temperatuur Luchtverwarming



# Duurzame Energie; Technieken

## Lage Temperatuur Verwarming (LTV)

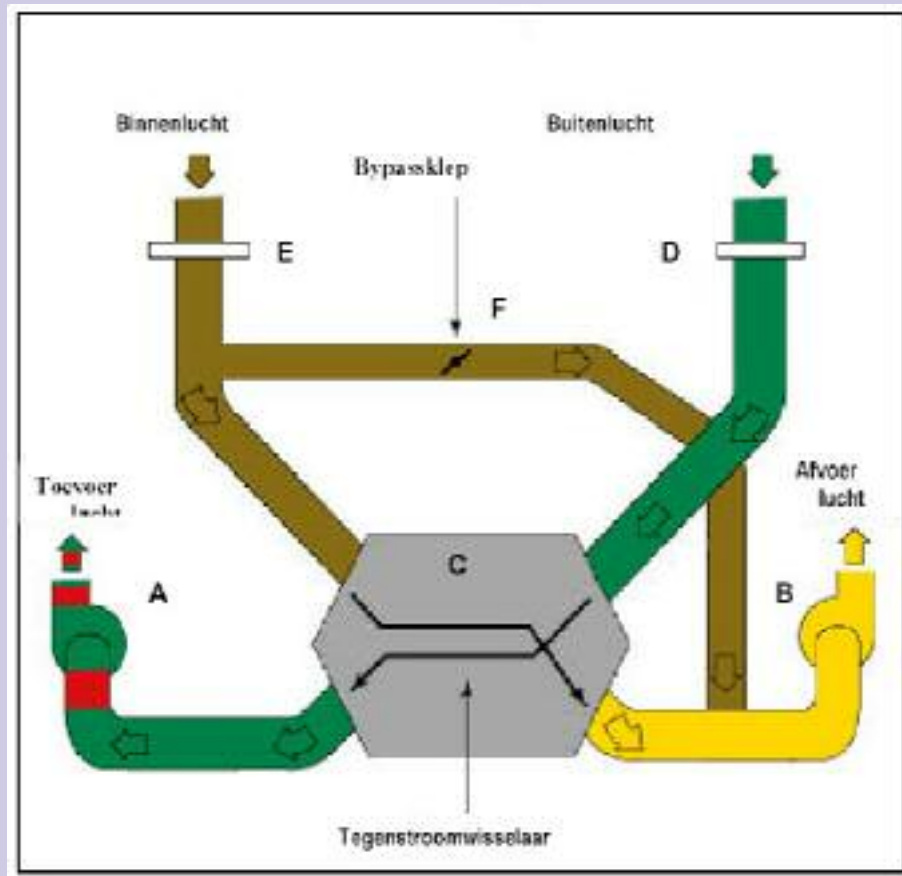
### Effect op EPC



(Bron: referentie tussenwoning Novem)

# Duurzame Energie; Technieken

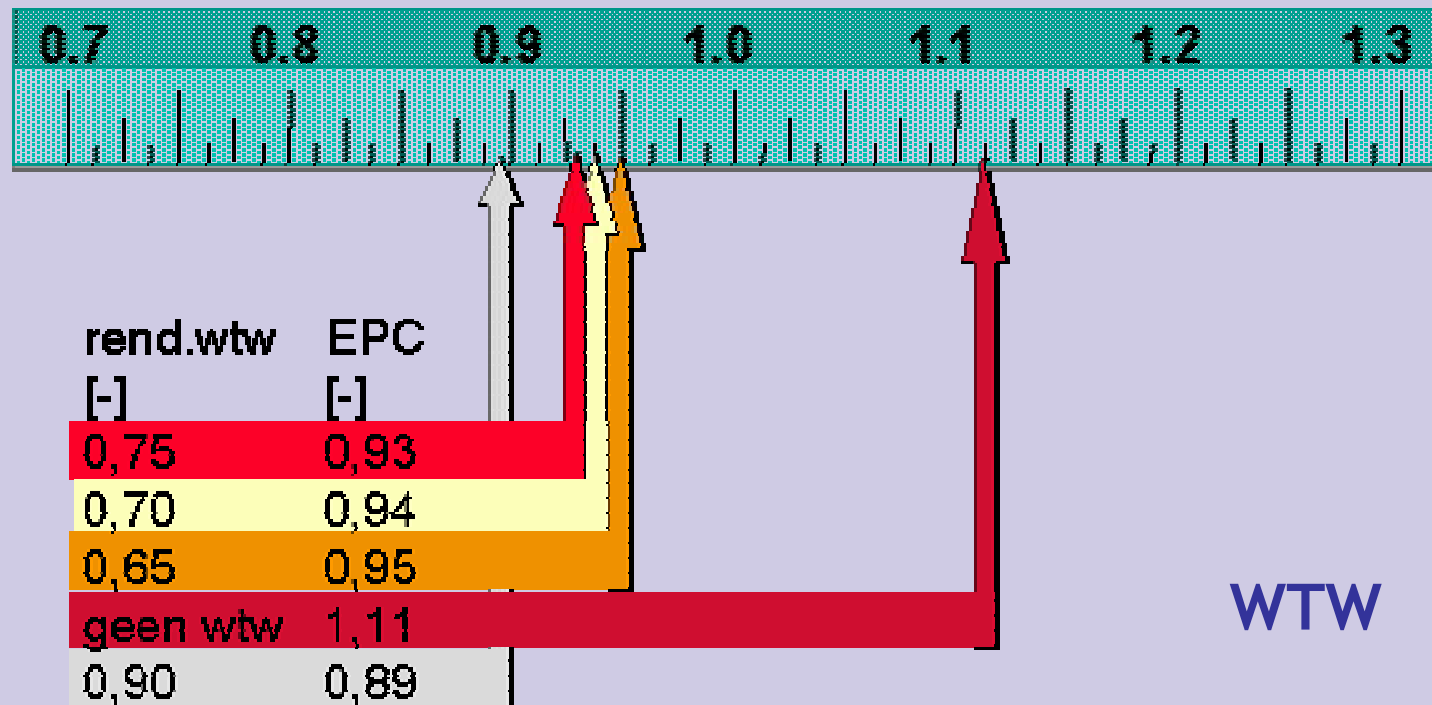
## Hoog Rendement Ventilatie (HRV)



Gebalanceerde  
ventilatie  
met WTW  
Evt. met  
Gelijkstroom-  
motoren

# Duurzame Energie; Technieken

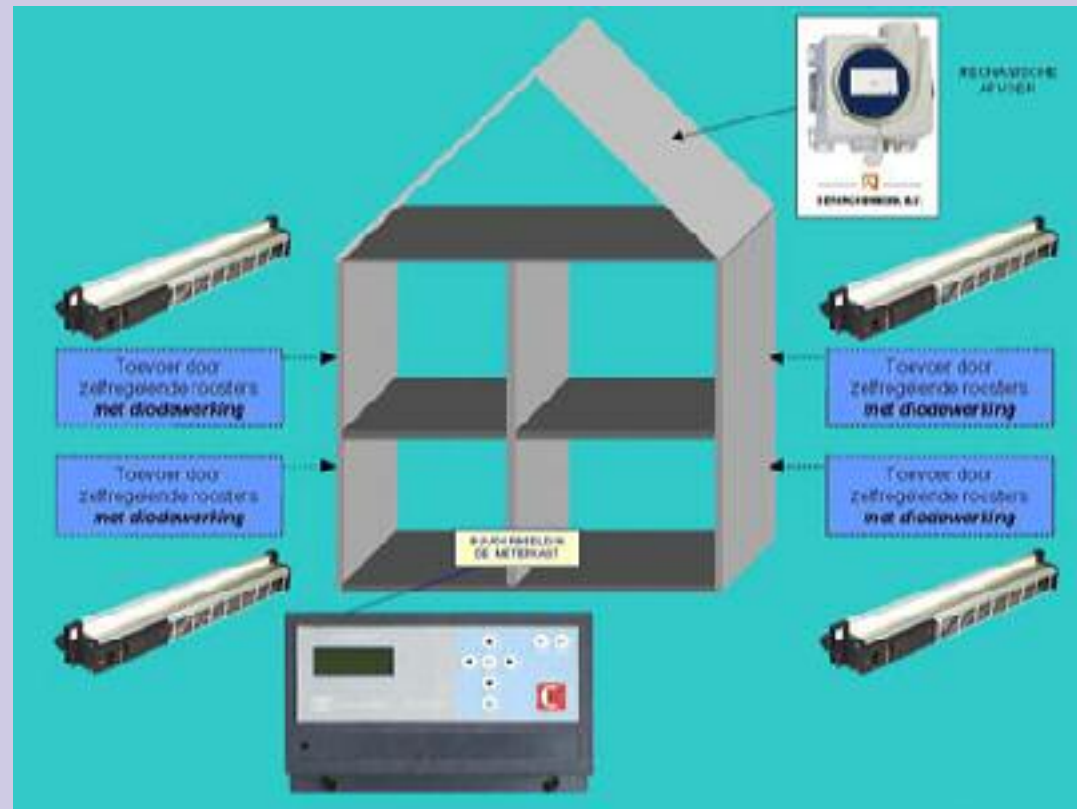
## HRV Effect op EPc



(Bron: referentie tussenwoning Novem)

# Duurzame Energie; Technieken

## Ventilatie met actieve buitenluchtroosters

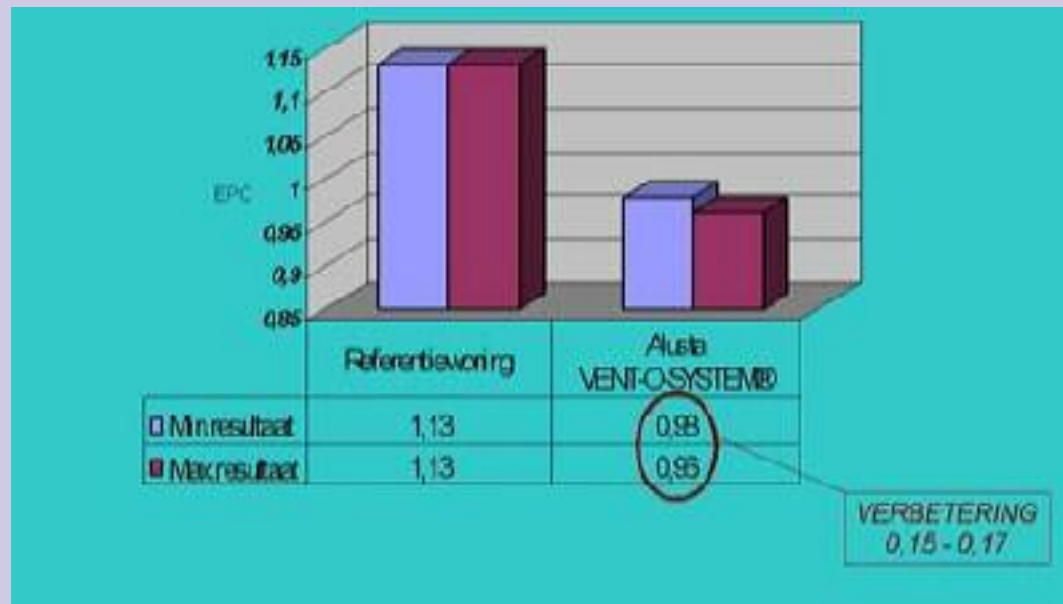


(Bron: alusta bv)

# Duurzame Energie; Technieken

## Ventilatie met actieve buitenluchtroosters

### Effect op EPc



(Bron: alusta bv)

# Duurzame Energie; Technieken

## Lichtregelsystemen

- Aanwezigheidsdetectie (AWD)
- Daglicht Afhankelijke Verlichting (DAV)

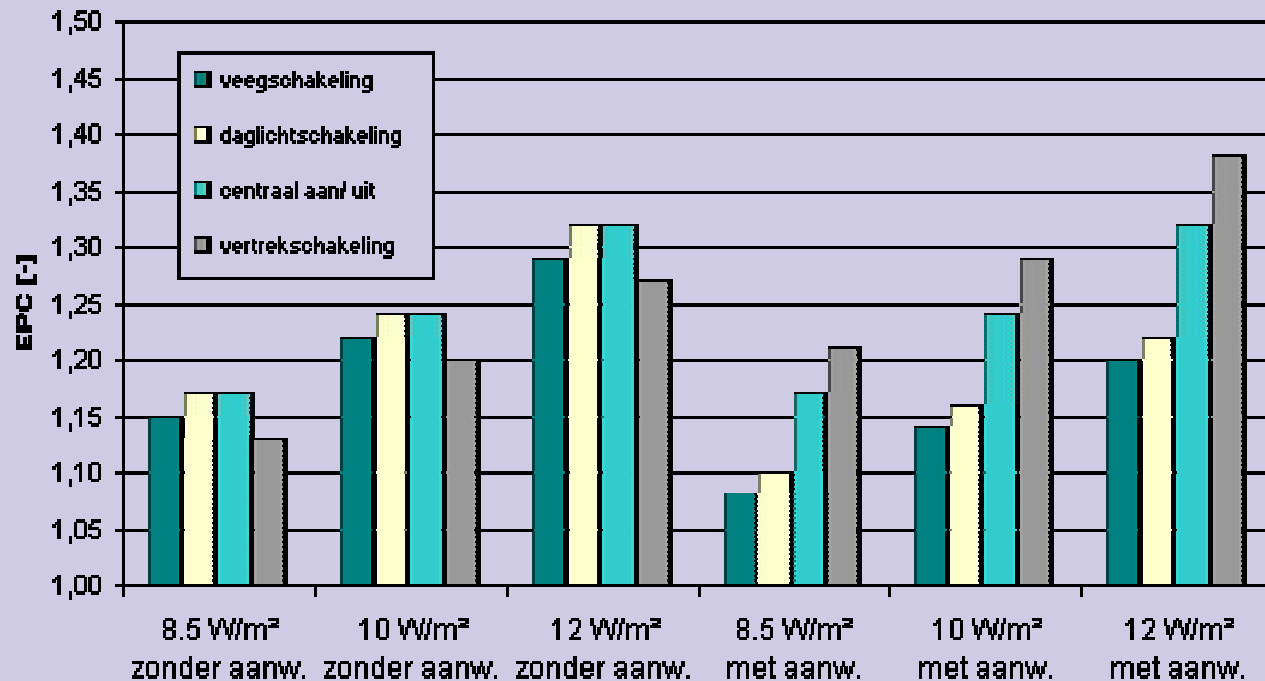
## Energiebesparende verlichting

- Hoogfrequent Verlichting (HFV)

# Duurzame Energie; Technieken

## Aanwezigheidsdetectie (AWD) Effect op EPC

Referentiekantoor 3223m<sup>2</sup> (EPC=1.06): Effect verlichtingsvermogen, -regeling  
en aanwezigheidsdetectie EPC (forfaitair)  
referentie veegschakeling 8.5 W/m<sup>2</sup> met aanwezigheidsdetectie



geïnstalleerd verlichtingsvermogen in W/m<sup>2</sup> met/ zonder aanwezigheidsdetectie