

Werkelijke Energie-efficiëntie van Gebouwen

Met Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw (WENG) en Paris Proof

Waarom?

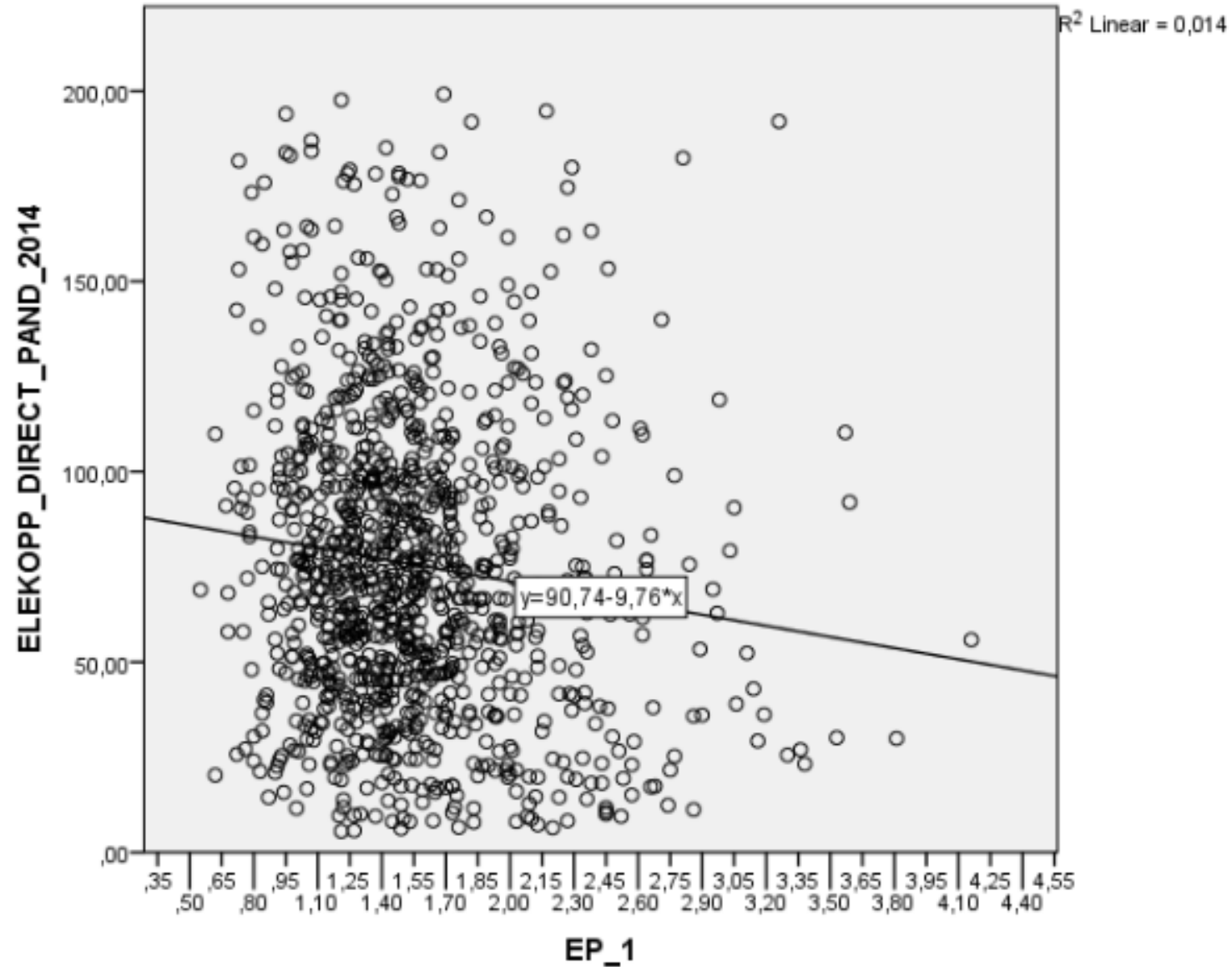
2015:

Energiezuinigste kantoren en scholen van Nederland

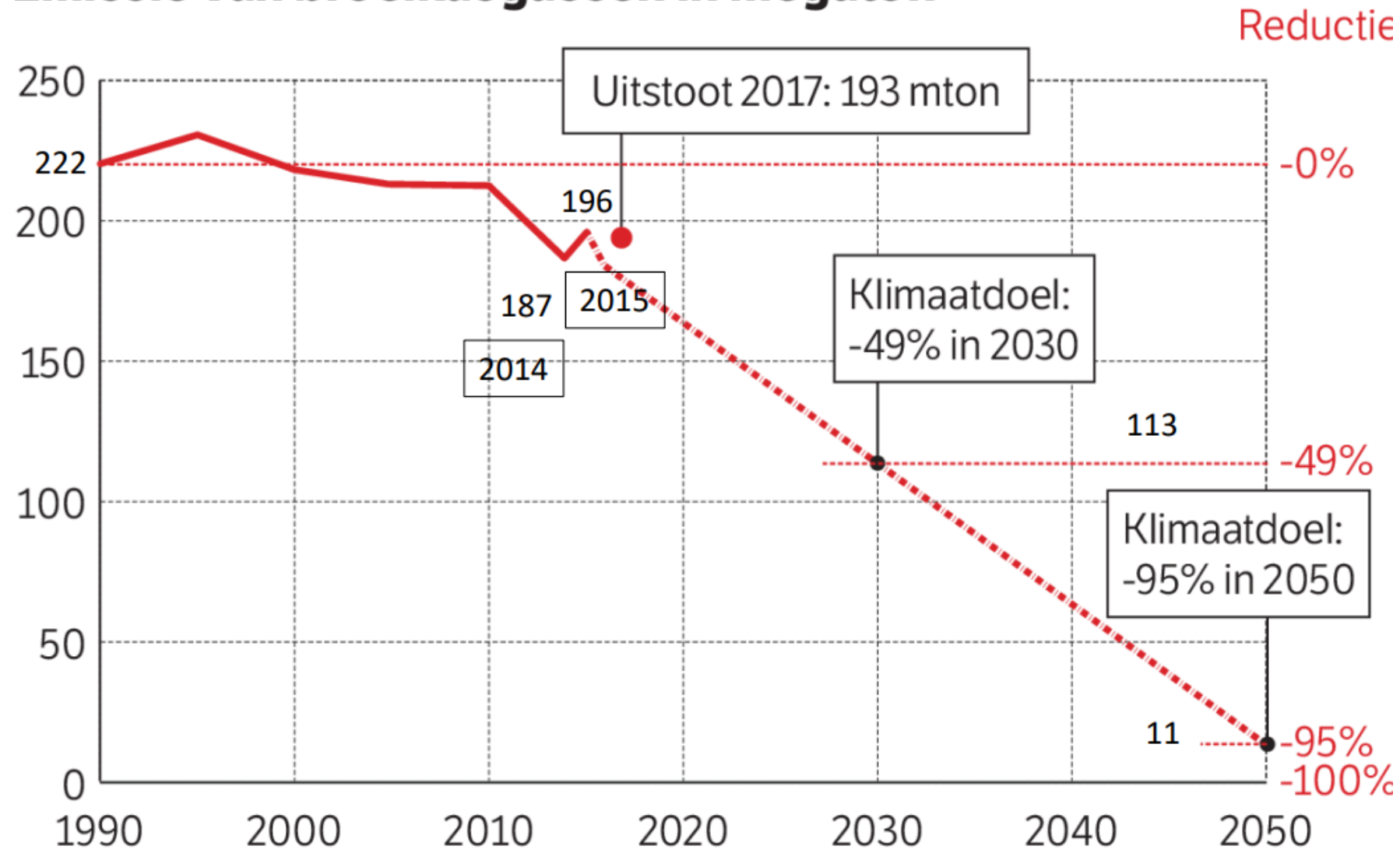
staat bovenaan de lijst van energiezuinigste scholen, met een EPG van -0,2.

kantoren vooral op installatie- en regeltechniek. TNT Green Office in Hoofddorp voert met een EPG van -1,6 de lijst van energiezuinigste kantoren aan.

Figuur 22: Scatterplot gemeten elektriciteitsverbruik in kWh/m² naar EI-index gelabelde kantoorpanden (alleen gasketels).



Emissie van broeikasgassen in megaton



NRC 170918 / EvG / Bron: PBL, CBS

Poll

Naast de energielabels is er een instrument nodig om te sturen op het Werkelijke Energieverbruik van gebouwen

Werkelijke energie-efficiëntie is ...

Dé indicator

$$W = \frac{E}{A} [\text{kWh/m}^2]$$

Werkelijke energie-efficiëntie is ...

Gebouwtypen

Gebouwcategorieën (WENG klassen)	Gebouwfuncties (bouwbesluit)
Restaurant	Bijeenkomstfunctie
Café	Bijeenkomstfunctie
Kinderopvang	Bijeenkomstfunctie
Overig	Bijeenkomstfunctie
Cellengebouw	Celfunctie
Ziekenhuis	Gezondheidszorgfunctie met bedgebied
Tehuis met overnachting	Gezondheidszorgfunctie met bedgebied
Medische (groeps) praktijk	Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied
Opvang zonder overnachting	Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied
Bedrijfshal verwarmd	Industriefunctie
Bedrijfshal matig verwarmd	Industriefunctie
Kantoor	Kantoorfunctie
Hotel	Logiesfunctie in logiesgebouw
Basis/ Voorgezet onderwijs	Onderwijsfunctie
Universiteit/HBO/MBO	Onderwijsfunctie
Sportaccommodatie binnen	Sportfunctie
Sportaccommodatie buiten	Sportfunctie
Zwembad	Sportfunctie
Winkel met warenkoeling	Winkelfunctie
Winkel zonder warenkoeling	Winkelfunctie

Werkelijke energie-efficiëntie is ...

Een klassenindeling (per bouwtype)

Klasse	Criterium kWh/m ²
Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw (WENG)	$W \leq 0$
Paris Proof	$W \leq 50$
zeer zuinig	$W \leq 80$
zuinig	$W \leq 120$
gemiddeld	$W \leq 210$
onzuinig	$W \leq 330$
zeer onzuinig	$W > 330$

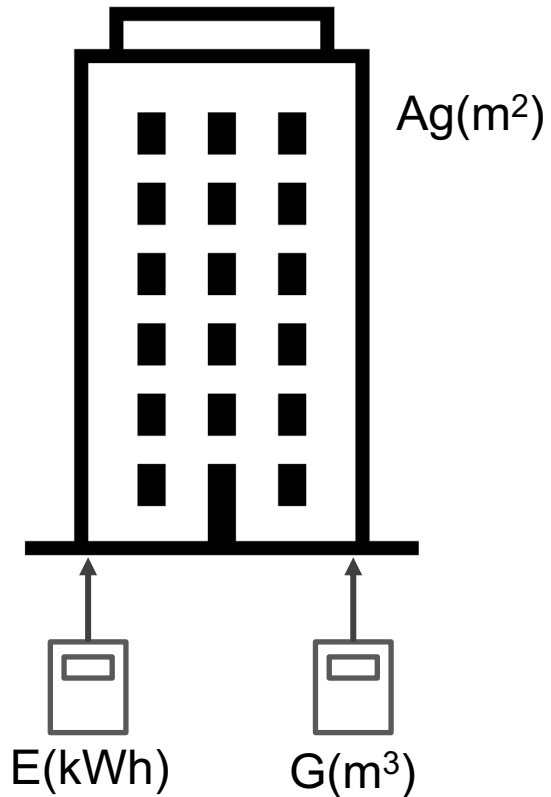
Belangrijke uitgangspunten

- **Alles meten!**
- **Geen primaire energieconversiefactoren**
- **Gebruiksoppervlak (Ag), niet bruto vloeroppervlak (BVO)**
- **Geen onderscheid tussen gebouwgebonden en gebruiksgebonden**

Werkelijke Energie-efficiëntie

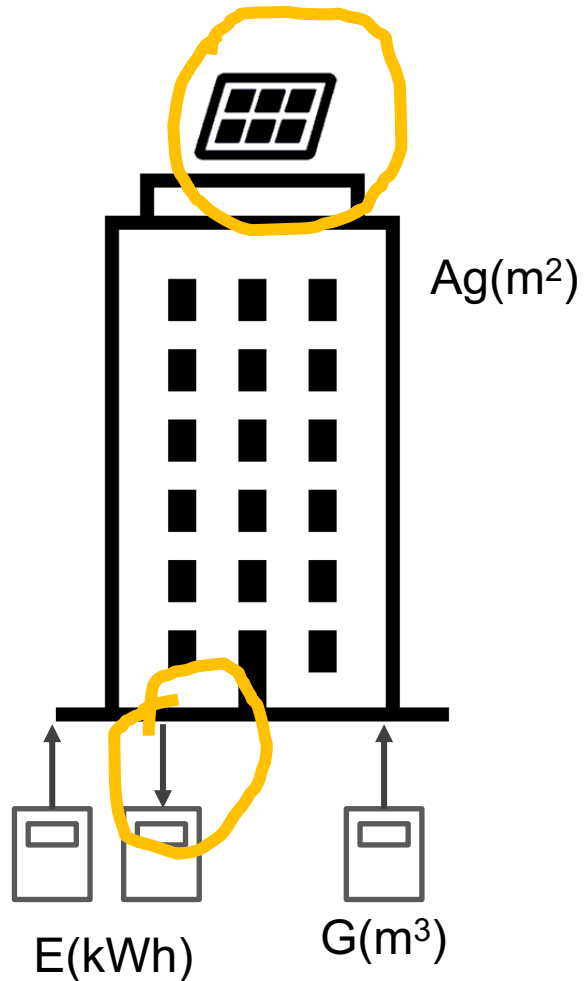
- **Basismethode**
 - Hoofdmeters
 - Gebruiksoppervlak
- **Detailmethode**
 - Correctie weersinvloeden
 - Uitgesloten energiegebruik
 - Rendement van de energievoorziening
- **Aanvullende indicatoren**
 - Bruto energie-efficiëntie
 - Dekkingsgraad
 - Gebruiksintensiteit

Basismethode



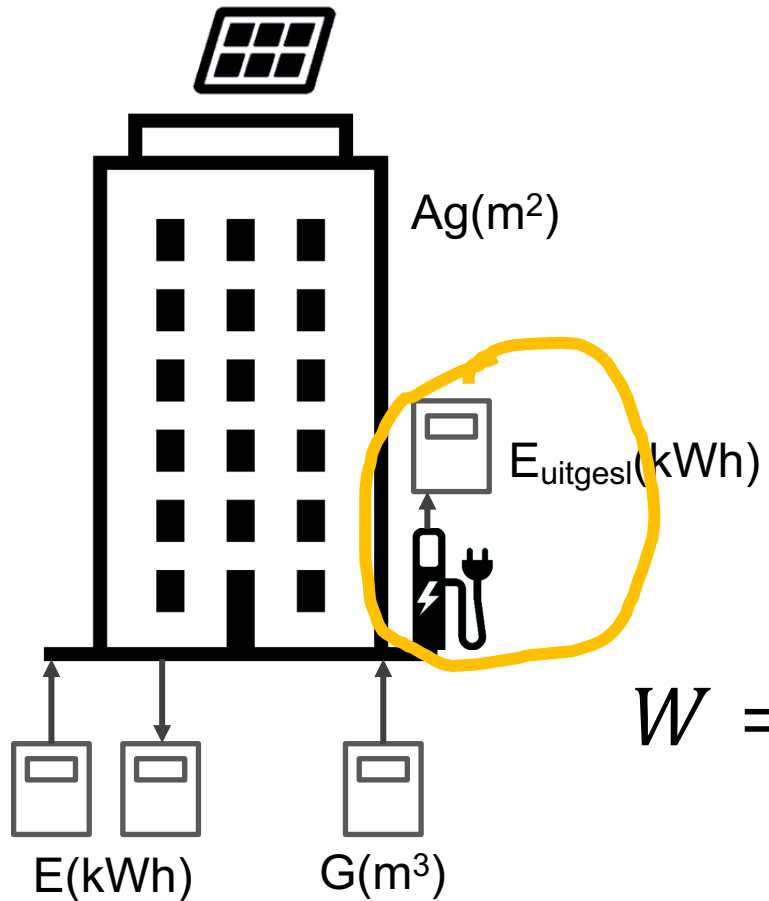
$$W = \frac{E + G \cdot 9,78}{A_g} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

Basismethode met teruglevering



$$W = \frac{E_{in} + G \cdot 9,78 - E_{uit}}{A_g} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

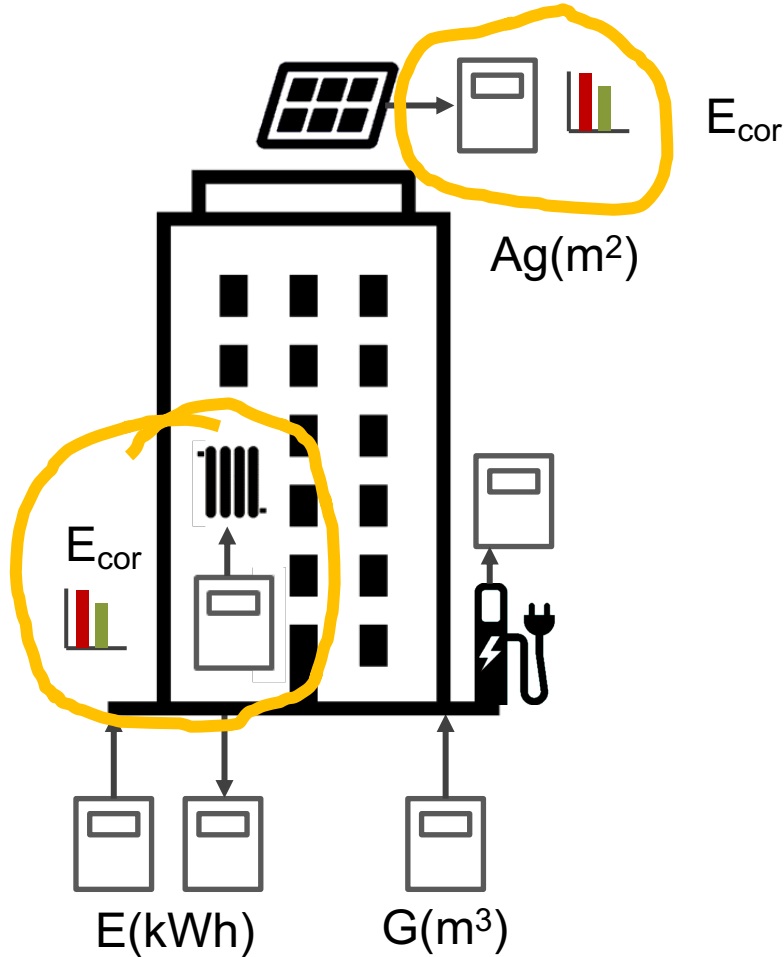
Detailmethode uitgesloten gebruik



$$W = \frac{E_{in} + G \cdot 9,78 - E_{uit} - E_{uitgesl}}{A_g - A_{g;uitgesl}} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

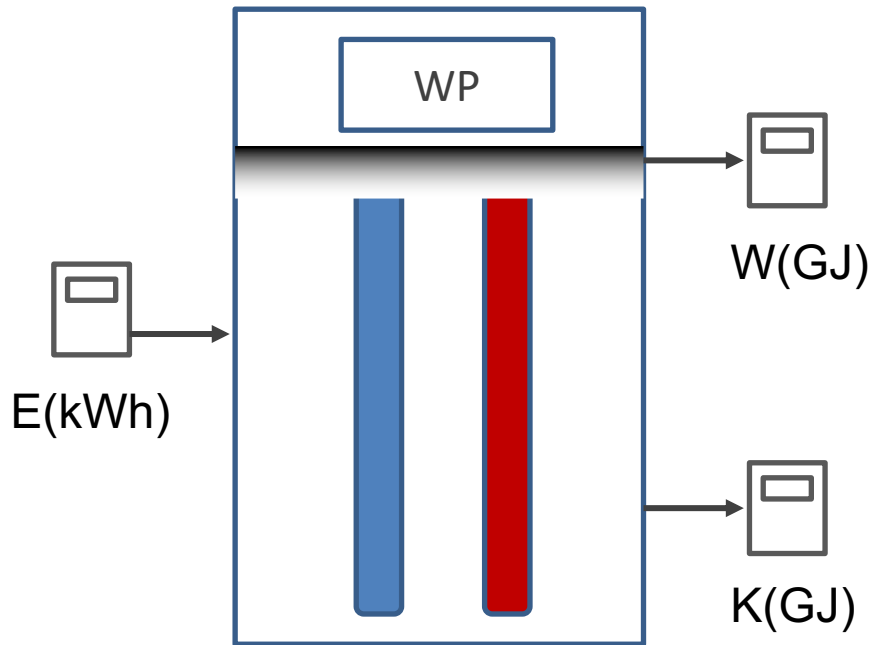
Detailmethode

Correctie weersinvloeden



$$W = \frac{E_{saldo} + E_{cor}}{Ag} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

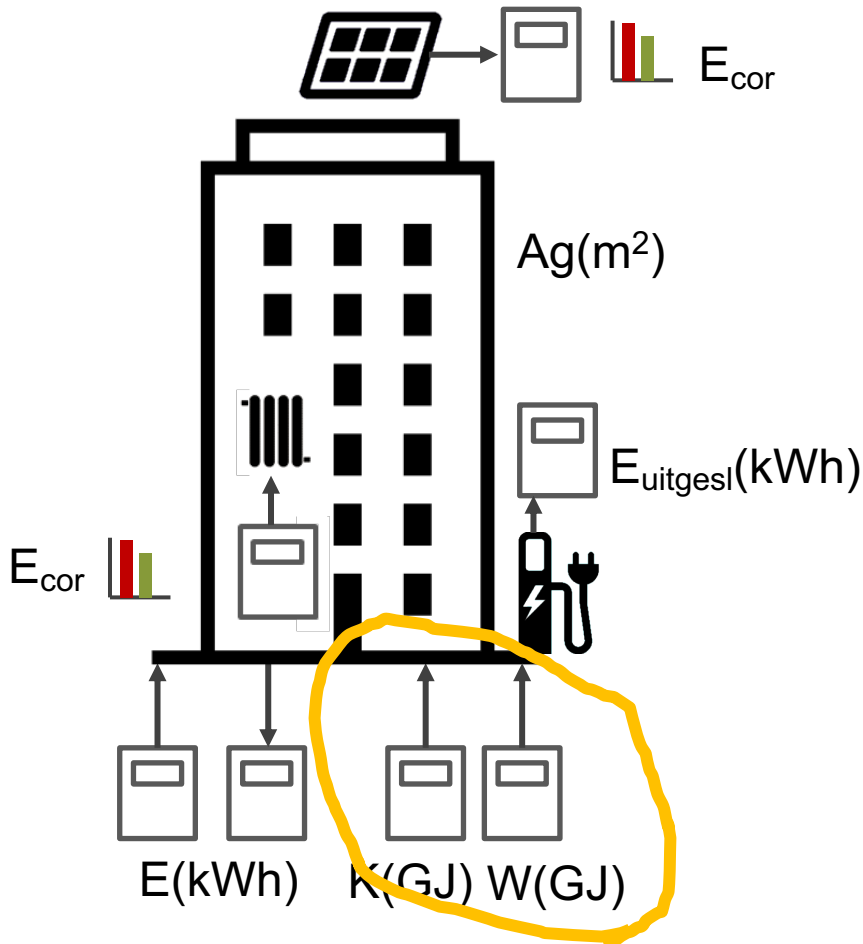
Detailmethode rendement infrastructuur



$$r = \frac{W \cdot 278 + K \cdot 278}{E} \quad [-]$$

Detailmethode

rendement infrastructuur



$$W = \frac{E_{saldo} + r \cdot 278 \cdot (W + K)}{A_g} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

Aanvullende indicatoren

- **Bruto energie-efficiëntie**

- Werkelijke Energie-efficiëntie op basis van verbruik exclusief lokale opwek

$$\frac{A_{fname} + Productie - Teruglevering}{A_g} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

- **Dekkingsgraad**

- De mate waarin direct gebruikte lokale productie het totale verbruik dekt

$$\frac{Productie - Teruglevering}{A_{fname} + Productie - Teruglevering} [-]$$

- **Gebruiksintensiteit**

- De efficiëntie gerelateerd aan de gebruiksintensiteit. NB: fte is gebaseerd op daadwerkelijk in het gebouw doorgebrachte uren!

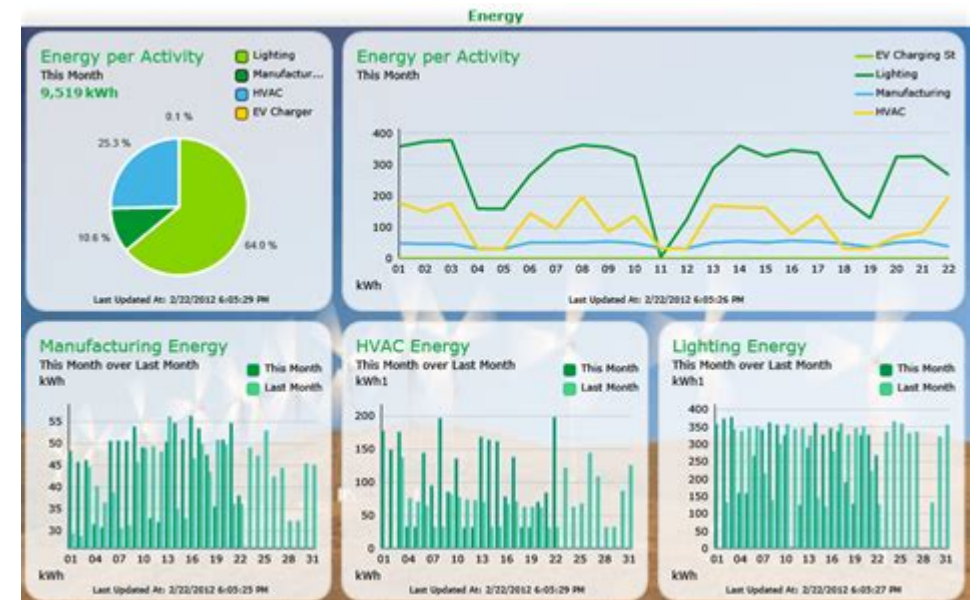
$$\frac{E_{saldo}}{t} \left[\frac{kWh}{fte} \right]$$

Poll

Om objectiviteit te garanderen zijn controlemechanismen nodig op de berekende WENG-indicatoren (bijvoorbeeld door certificeren)

Werkelijke Energie-efficiëntie

- Rekenregels door ieder te gebruiken
- Website met calculator
- Via dashboards van Energieregistratie- en –bewakingssystemen (EBS)



Resumé Werkelijke Energie-efficiëntie

- **werkelijk, gemeten energiegebruik**
- **gebruiksoppervlak**
- **geen primaire energiefactoren**
- **geen onderscheid tussen gebouwgebonden en gebruikgebonden energiegebruik**
- **klasse-indeling met als klassen:**
 - Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw (WENG)
 - Paris proof gebouw
 - Vijf andere klassen van energie-efficiëntie

Toekomst werkelijke energie-efficiëntie

- Een omvangrijke database met gebruiksgegevens ten behoeve van benchmarks
- Monitoring van routekaarten
- Gecontroleerd indien gewenst (certificering)
- Een uniforme, objectieve beoordeling van de energie-efficiëntie van een gebouw

Bedankt voor uw aandacht