

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

ENERGIEBEHEER
ENERGIEVERANTWOORDELIJKE

LENTE 2020

Beheer van het verbruik: energieboekhouding

Pascal ONS – $E^2=MC$





- Het nut van de energieboekhouding aantonen
- Voorbeelden geven van een energieboekhouding
- De resultaten van een energieboekhouding leren analyseren



ENERGIE BOEKHOUDING : WAAROM ?
EPB VERWARMING / KLIMAATREGELING
DÉFINITIE
NORMALISATIE
HET ENERGIEPROFIEL
ADVANCED MONITORING
WORKSHOP



Waarom ?

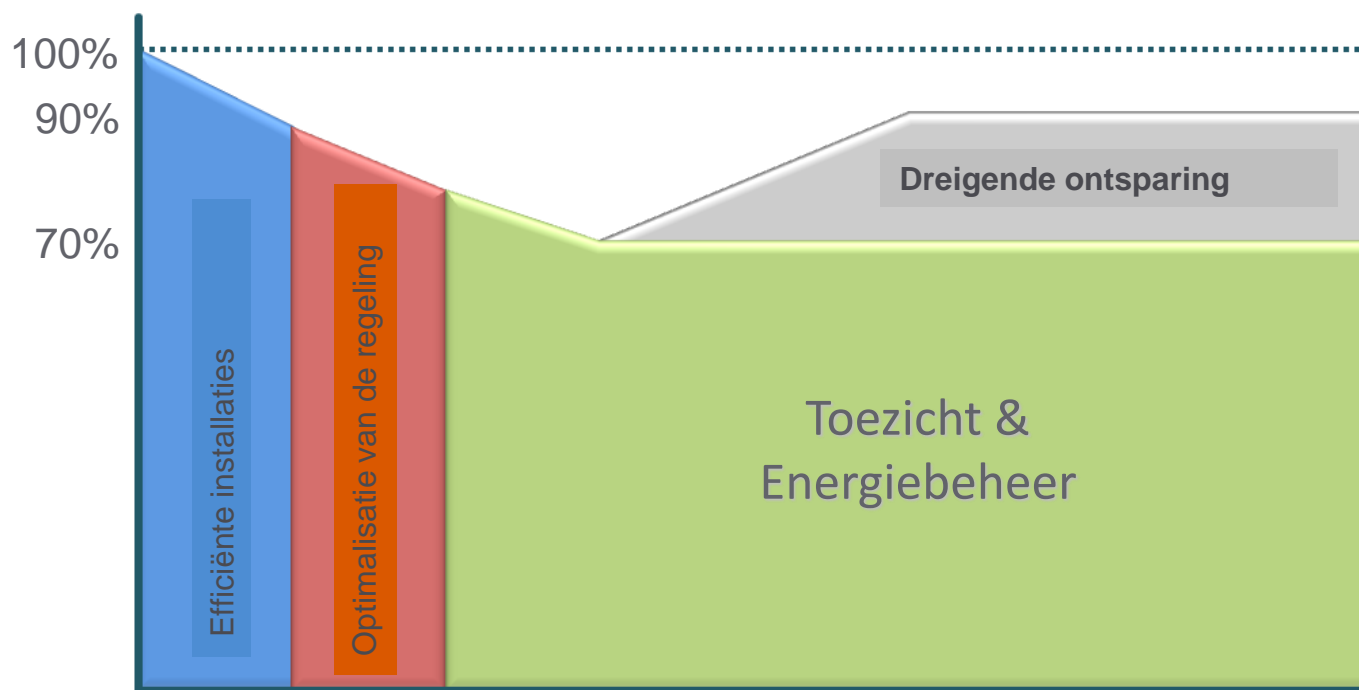
- ▶ De begrijpelijkheid van de facturen van het energieverbruik vergroten
- ▶ Het energieverbruik en de kostprijs bewaken ervan door het verbruik te voorspellen
- ▶ Afwijkend energieverbruik opsporen en aantonen
- ▶ Vergelijken met andere gebouwen of referentiewaarden
- ▶ Besparingsmaatregelen beoordelen
- ▶ De prestaties van onderhoudsbedrijven beoordelen
- ▶ De tarieven en de keuzes van energieleveranciers op de vrijgemaakte energiemarkt optimaliseren
- ▶ Budgetten vastleggen op basis van het historisch verbruik
- ▶ Energiebesparing aanmoedigen en bewustmaken van het nut ervan

→ **Kortom ... het is een onmisbaar instrument voor een goed REG**

→ **In elk geval ... legt de EPB voor installaties dit vaak op !**



Waarom ?



Bron : Cenergie



EPB verwarming/klimaatregeling

- ▶ Energiemeting – **zonder aanleiding gevende gebeurtenis!**
- ▶ Verwarming sinds 1/1/2011
- ▶ Koude sinds 1/09/2012

	Koude	Warmte	Ventilatie
Verbruik	> 12 kW + koeltorens	> 100 kW	≥ 10.000 m ³ /h
Energie	≥ 500 kW en per gebouw!		-

- ▶ Mogelijk van afstandsmeting verplicht behalve voor verwarming indien :
 - › < 500 kW: Sibelga-meter
 - › ≥ 500 kW: Sibelga-meter indien uitsluitend voor warmteproductiesysteem



EPB verwarming/klimaatregeling

- ▶ Energieboekhouding – **zonder aanleiding gevende gebeurtenis**
- ▶ Bevat
 - Overzicht van het maandelijks verbruik
 - Berekening van het jaarlijks verbruik
 - Jaarlijkse indicator kWh/m² of andere relevante indicator
 - Jaarlijkse CO₂-emissies
 - Berekening van het jaarlijks rendement van de warmte/koudeproductie
 - Interpretatie en vergelijking met de historiek en andere gebouwen
- ▶ Afwijking voor installaties van minder dan 500 kW
 - Vereenvoudigde energieboekhouding op jaarbasis

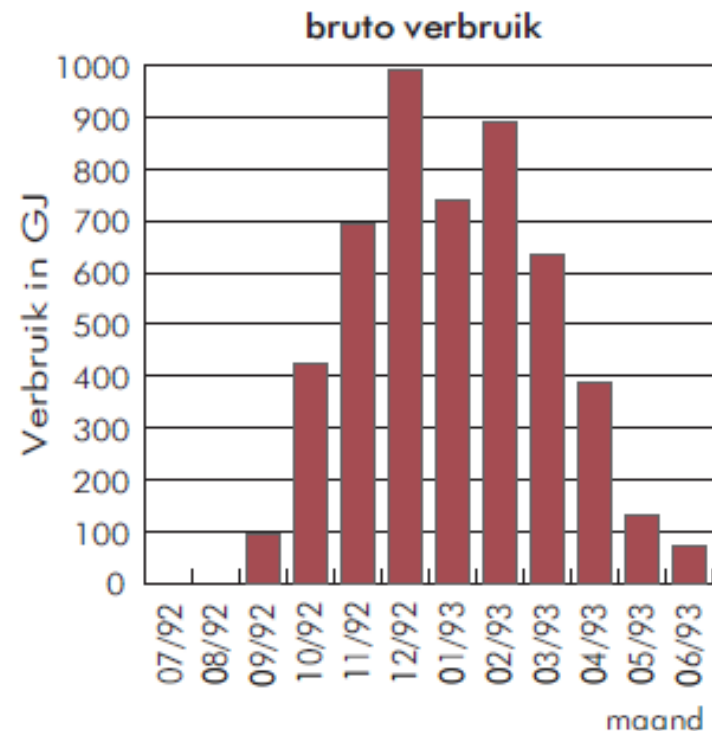
	Koude	Warmte
Jaarlijks	> 12 kW	> 100 kW
Maandelijks	≥ 500 kW	



Definitie

- ▶ Een energieboekhouding is een instrument om het water- en energieverbruik doorheen de tijd te kunnen registreren, analyseren, evalueren en rapporteren

bruto verbruik	
07/92	0,00
08/92	0,00
09/92	94,53
10/92	425,73
11/92	693,21
12/92	991,65
01/93	740,73
02/93	890,49
03/93	634,89
04/93	385,77
05/93	132,33
06/93	71,13



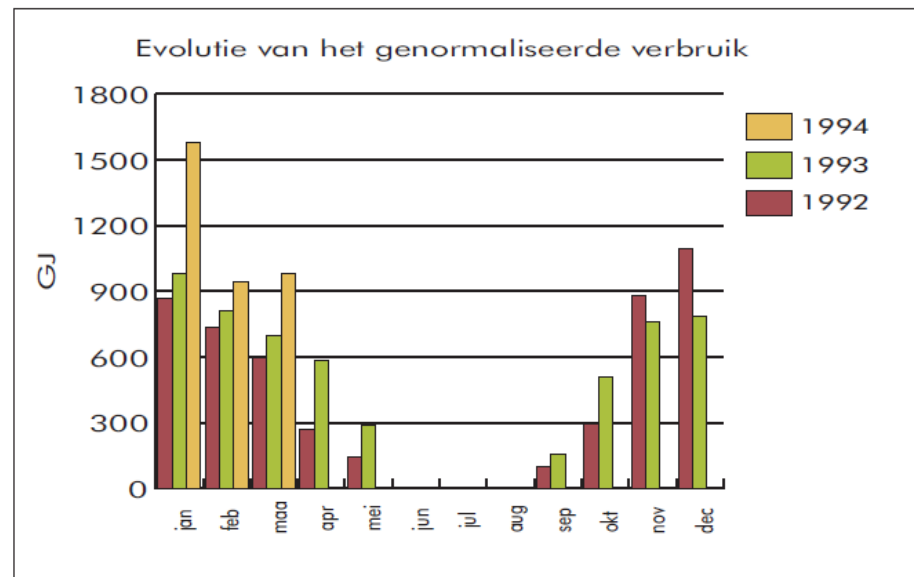
Bron : ICEDD



Normalisatie

- Wegwerken van de variaties ten gevolge van de klimaat wisselingen door de verbruiken te herleiden naar een normaal klimatologisch jaar

$$\text{Norm. Verbr.} = \frac{\text{Gem. Vebr.} \times \text{GD.Norm}}{\text{GD.Gem}}$$

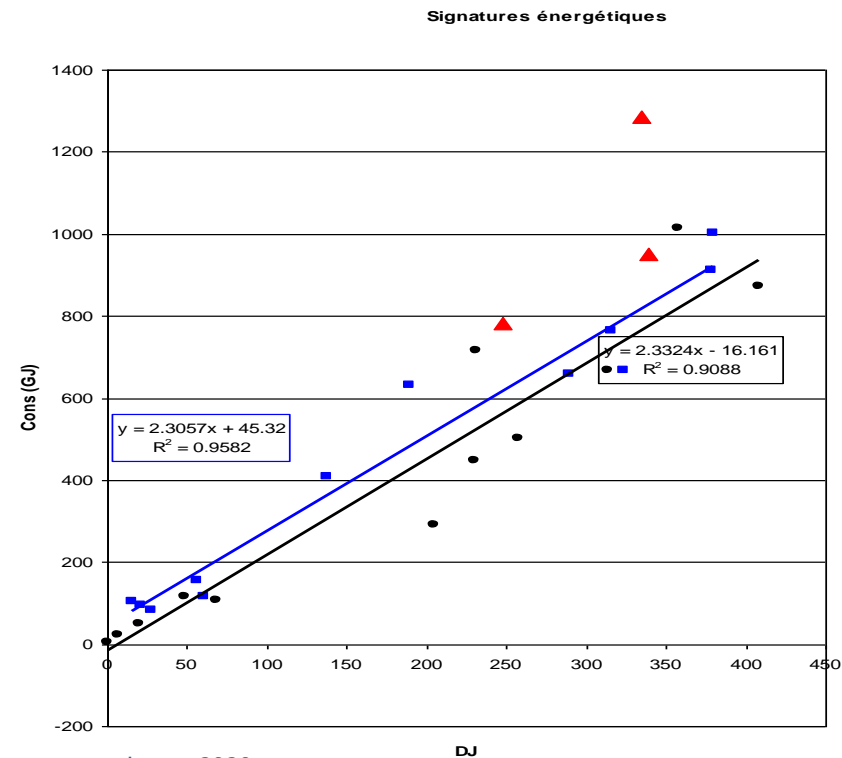


Bron : ICEDD



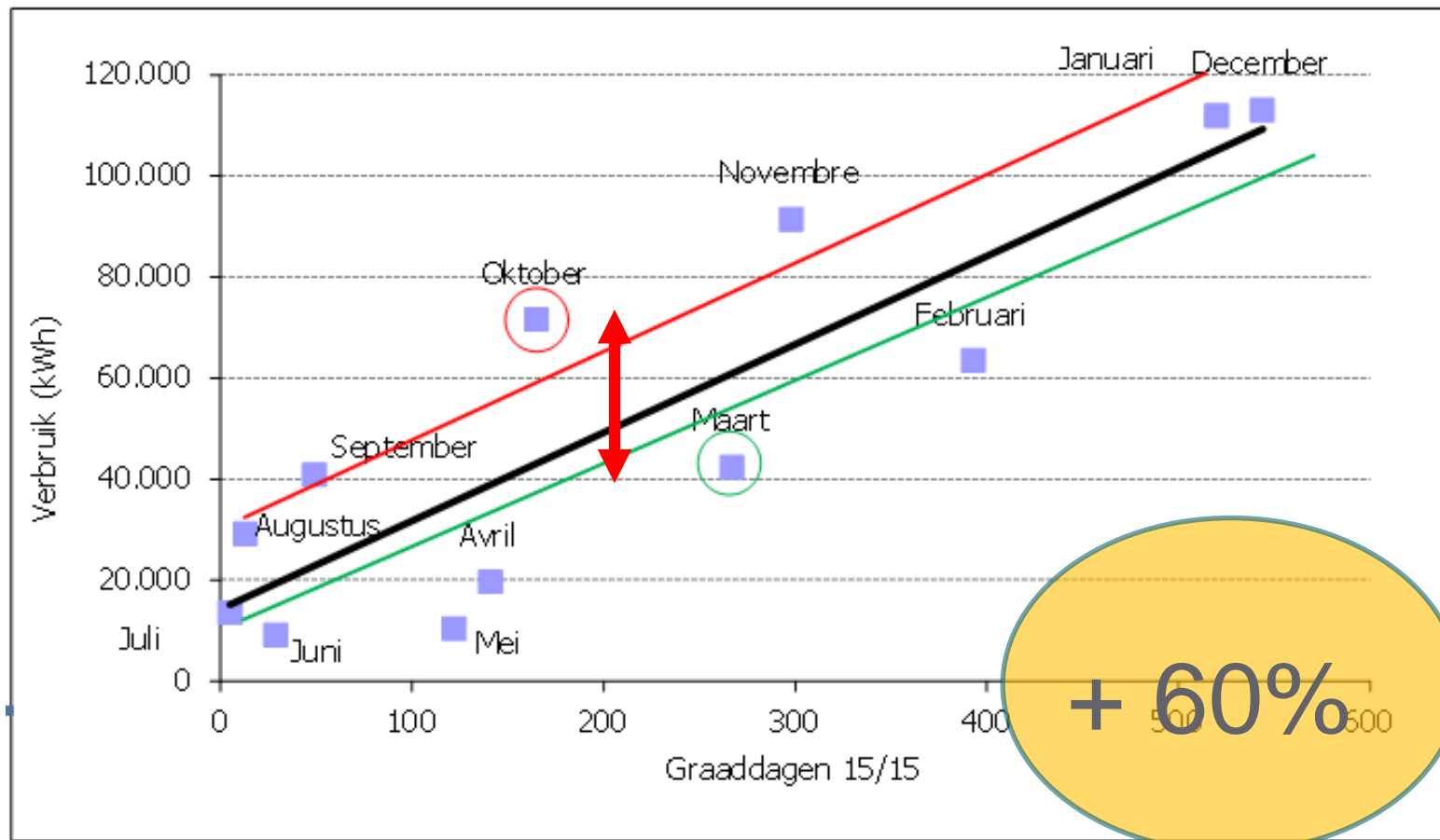
Hoe ? Het energieprofiel

- ▶ Grafische voorstelling van de verbruiken v.h. gebouw in functie v.d. klimatologische omstandigheden



Bron : ICEDD





Bron: Cenergie

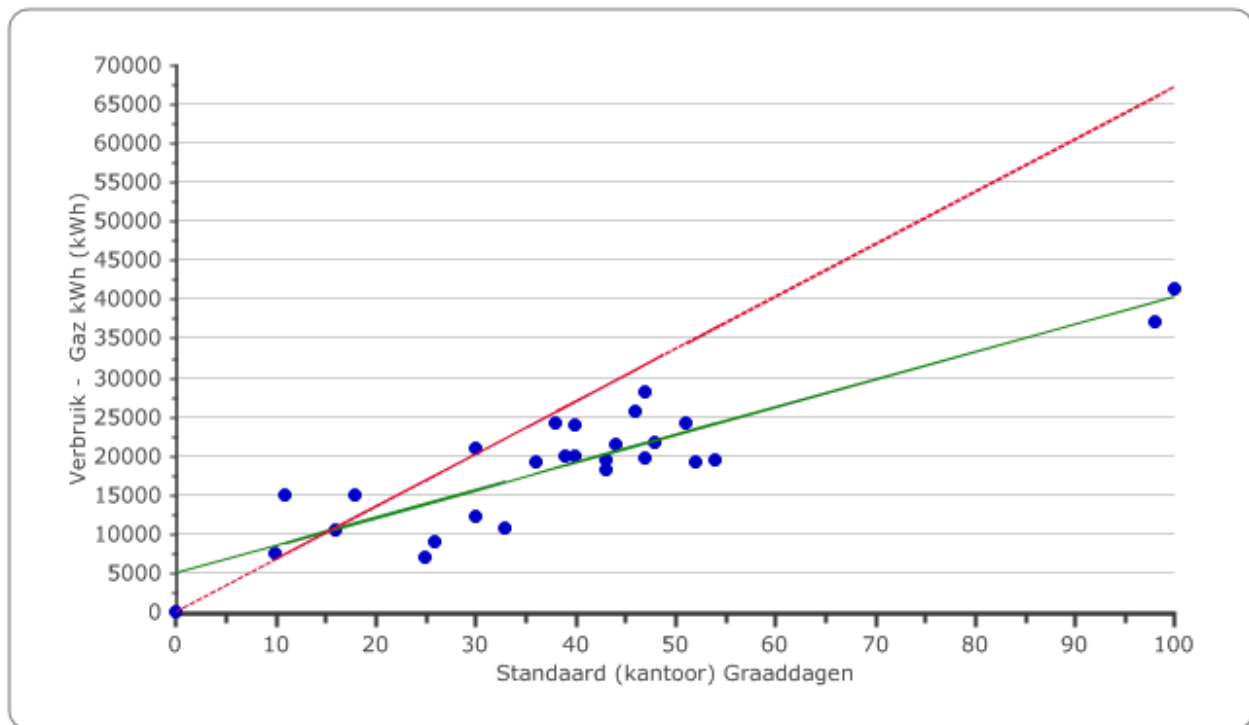


Regressie Analyse

Regressie

Verbruik

Gegevens



● [Gaz kWh] versus Standaard (kantoor) Graaddagen: Zaventem
 — Regressielijn - Gradiënt = 354,60 Basislast = 4.915,72
 - - - Target def voor okt 2011 - Gradiënt = 672,16 Basislast = 0,00

Informatie

Vanaf 1-10-2011 0:00
Tot 31-3-2012 23:59
Correlatiecoëfficiënt (r^2) 0,80 ⓘ
Hellingshoek(m) 354,60
Basislast (c) 4.915,72
Activiteitstype Actief/Inactief

Target

Naam

Hellingshoek

Basislast

Auto

Grafiek

Opslaan

Sluit punten uit

OK

	Datum	kantoor) Graaddage	kWh	Ex
0	26-9-2011	0,00	92,70	<input type="checkbox"/>
1	3-10-2011	10,00	7580,80	<input type="checkbox"/>
2	10-10-2011	16,00	10403,00	<input type="checkbox"/>
3	17-10-2011	33,00	10639,90	<input type="checkbox"/>
4	24-10-2011	18,00	14996,80	<input type="checkbox"/>
5	31-10-2011	11,00	15027,70	<input type="checkbox"/>
-	7-11-	-	-	<input type="checkbox"/>

Sluit Venster

Tekens lijn opnieuw

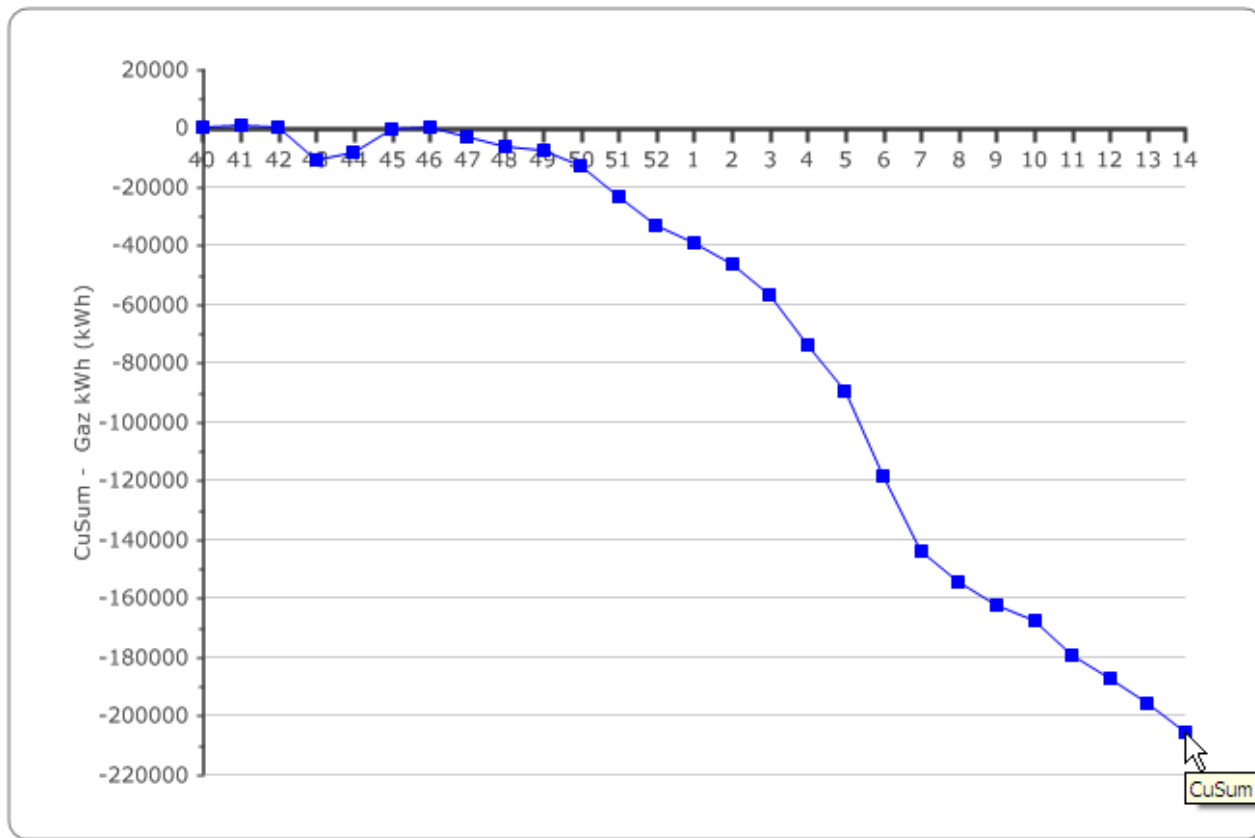
Sla target op



13 BEPALING VAN BESPARINGEN VIA CUSUM

CuSum Analyse Rapport

Grafiek Gegevens



■ |.[Gaz kWh] versus Standaard (kantoor) Graaddagen: Zaventem :Target def voor okt 2011

Informatie

[|.[Gaz kWh] versus Standaard (kantoor) Graaddagen: Zaventem :Target def voor okt 2011

Vanaf 1-10-2011 0:00

Tot 31-3-2012 23:59

Pas datum aan

▼

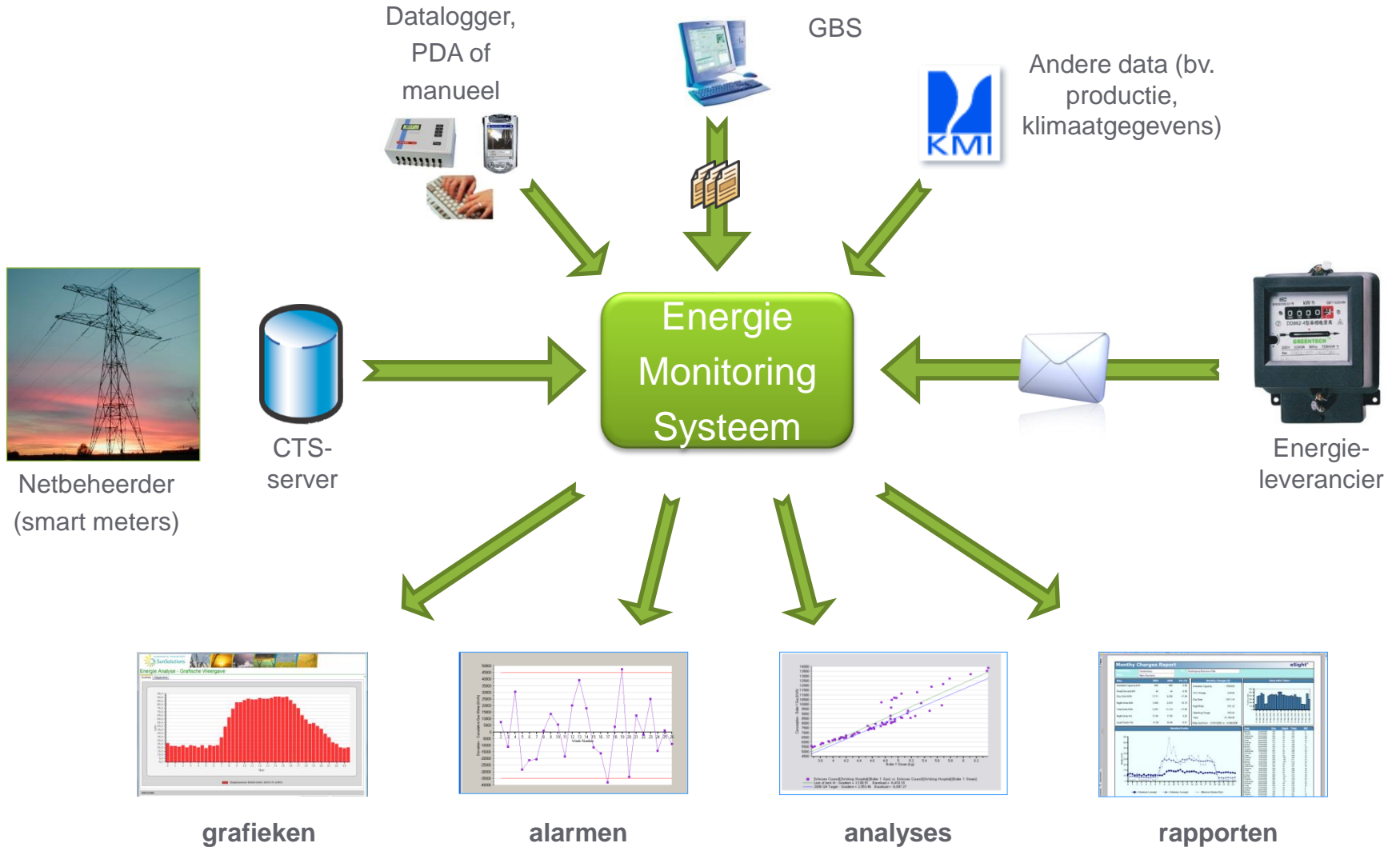
Acties

[Sluit Venster](#)



- ▶ Automatische datacaptatie
- ▶ Data op kwartierbasis
- ▶ Webbased analyse
- ▶ Automatische rapportering en alarmen
- ▶ Budgetbewaking en doorfacturatie





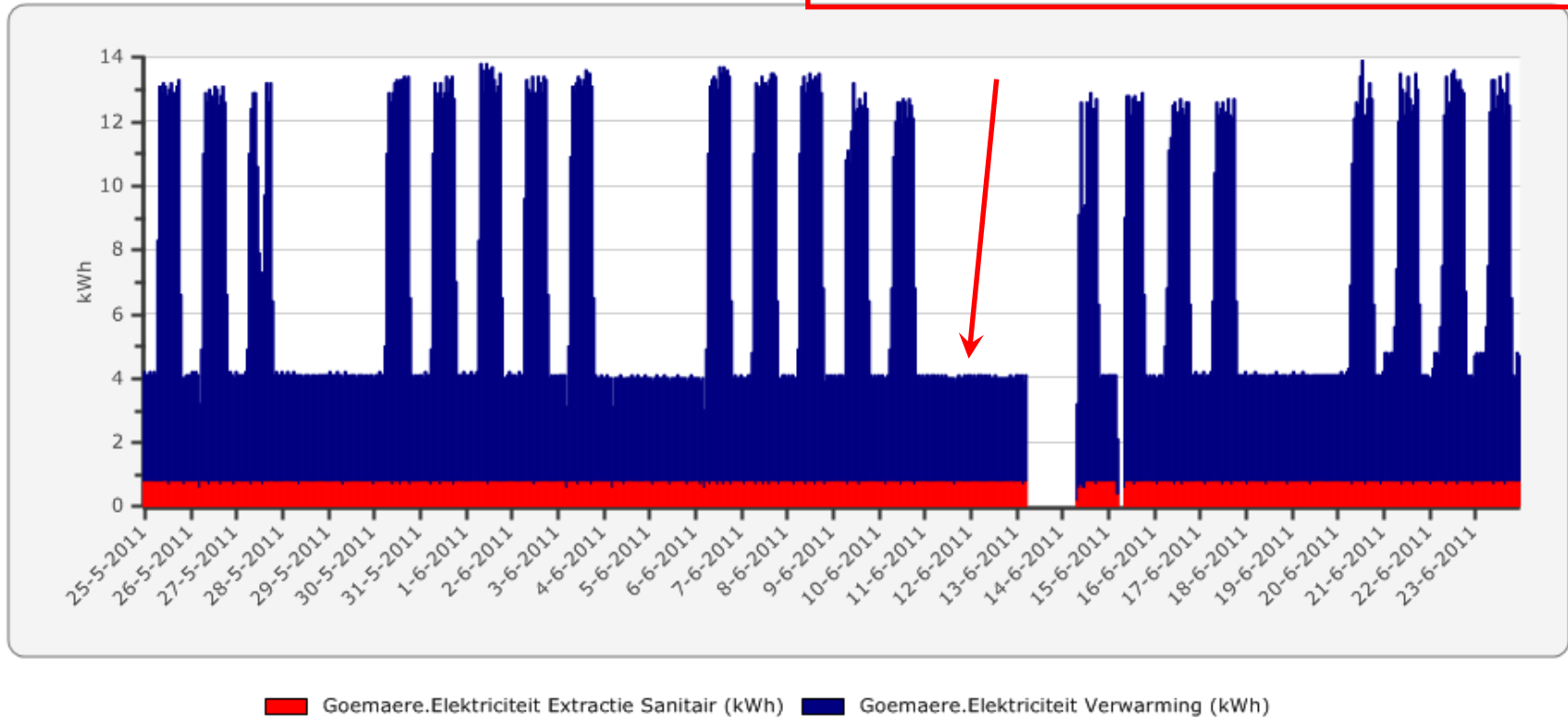
Bron: Cenergie



Energie Analyse - Grafische Weergave

Grafiek Gegevens

Basislast pompen +
extractie sanitair



Informatie



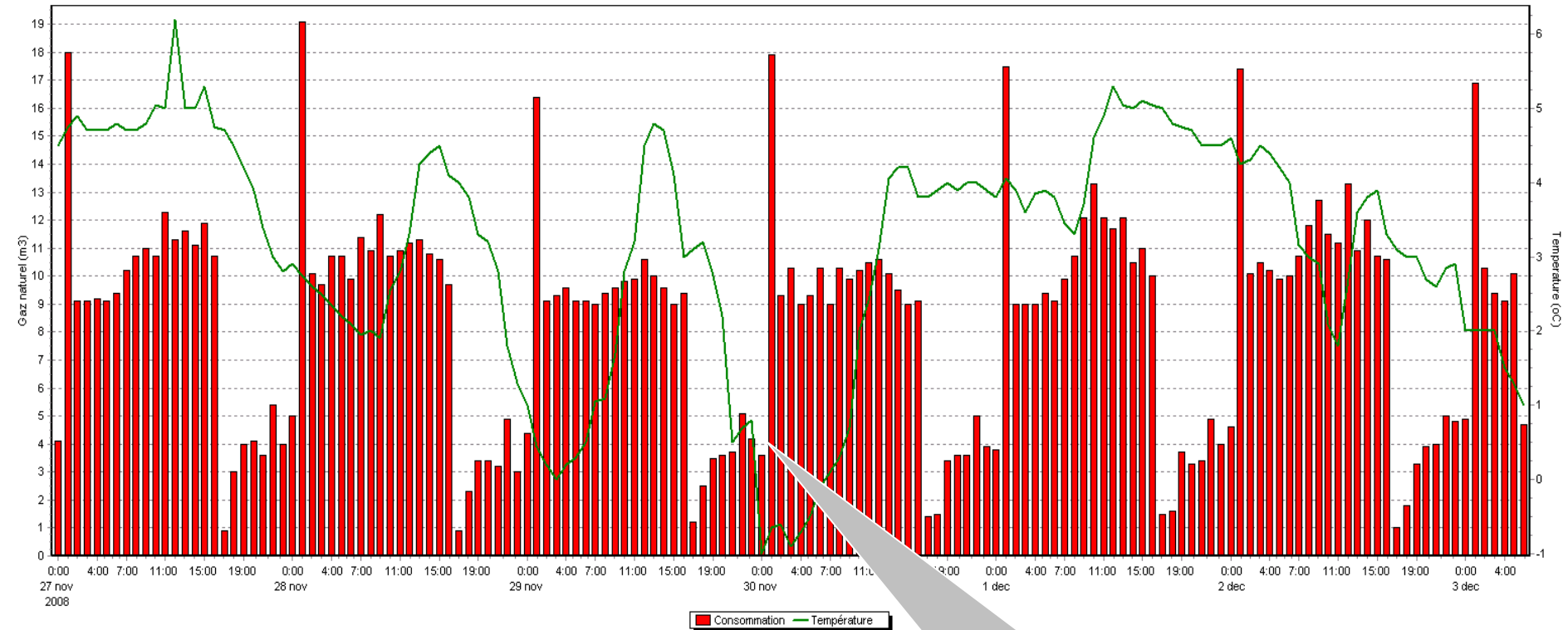
25-5-2011 0:00 - 23-6-2011 23:59



Uitzoomen

Sluit Venster



Léo 23
Gaz

Trend per hour

Erbisweb

Verwarming start weer
op om 2 uur 's ochtends!

Bron: Cenergie



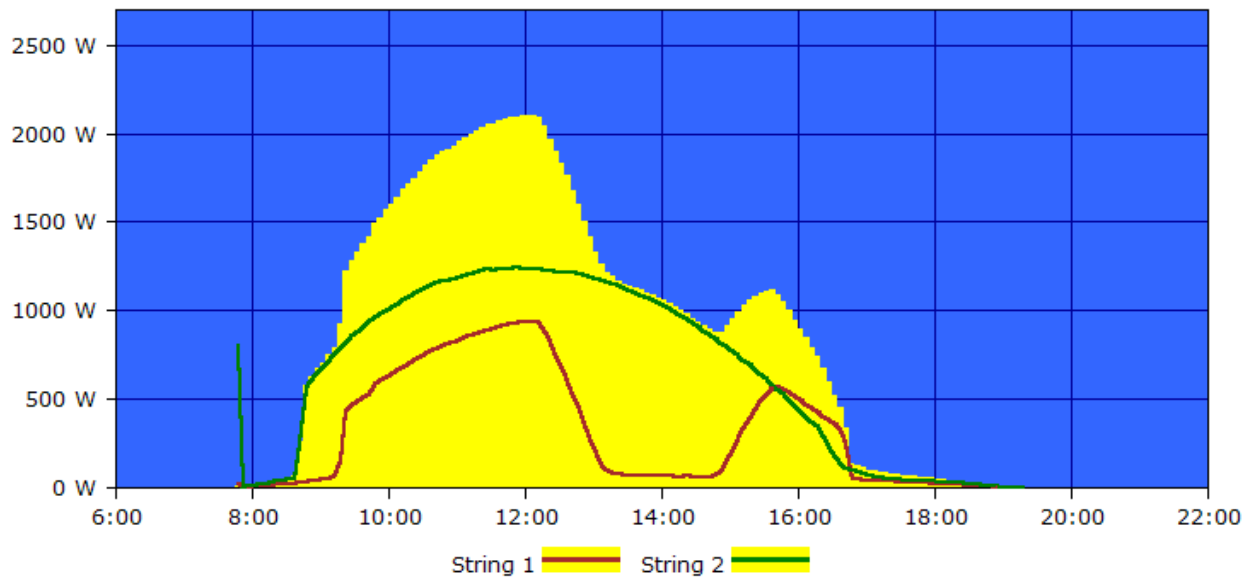
Fotovoltaïsch rendement met schaduw



Dagoverzicht

10.10.10

Wac	Udc	kWp	°



Actuele waarden			Dag		
Vermogen Pac	0	W	Wac	10,88	kWh
Vermogen Pdc P1,2	0	W		5,77	Euro
Rendement η	0,0	%	Genormeerde waarde	3,78	kWh/kWp
Status	Offline		Maximum	2105	W
Fout	----		Verwacht	4,46	kWh
			Werkelijk	244,0	%

Totaal vermeden CO₂-uitstoot: 399,0 kg

Bron: Cenergie



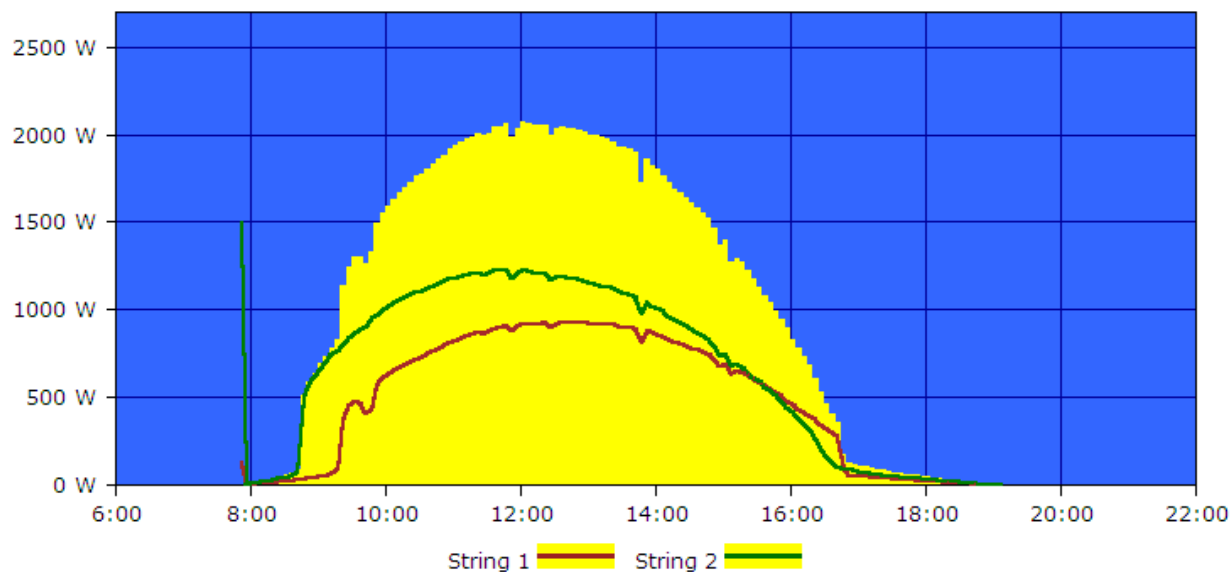
Fotovoltaïsch rendement zonder schaduw



Dagoverzicht

15.10.11

Wac	Udc	kWp	°C	Valr



Actuele waarden			Dag		
Vermogen Pac	0	W	Wac	12,43	kWh
Vermogen Pdc P1,2	1	W		7,08	Euro
Rendement η	0,0	%	Genormeerde waarde	4,32	kWh/kWp
Status	Run		Maximum	2070	W
Fout	----		Verwacht	4,74	kWh
			Werkelijk	262,3	%

Totaal vermeden CO₂-uitstoot: 2076,6 kg

Bron: Cenergie



- ▶ Wettelijke verplichtingen -> energieboekhouding
- ▶ Een probleem opsporen: follow-up
- ▶ De oorzaak van een probleem vinden: monitoring en analyse







Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

Thema ENERGIE

Intro | Het energieverbruik van gebouwen beperken

<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/nl/het-energieverbruik-van-gebouwen-beperken.html?IDC=22&IDD=5292#>

De milieu vergunning

De verplichtingen inzake energieverbruik

<http://www.leefmilieu.brussels/de-milieuvergunning/algemene-exploitatievoorwaarden/de-verplichtingen-inzake-energieverbruik>





Berekenen :

- ▶ Gemeten verbruik : 6000 m³ aardgas van 15/01/2016 tot 28/12/2016
 - Genormaliseerd verbruik ?

- ▶ Gemeten verbruik : 3000 m³ aardgas van 15/01/2016 tot 30/06/2016
 - Genormaliseerd verbruik ?

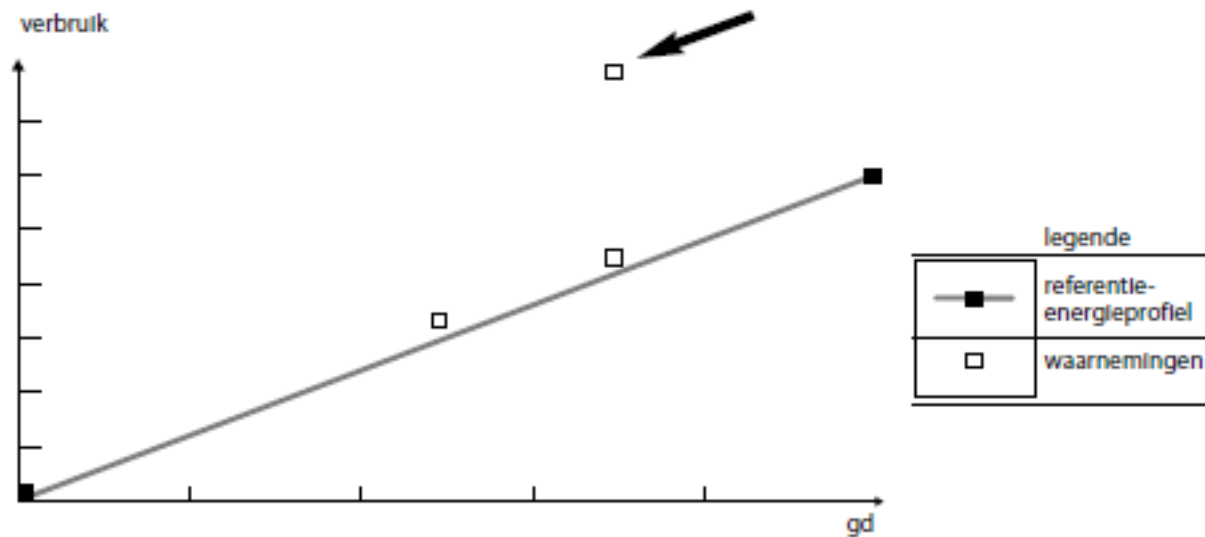
- ▶ Gemeten verbruik : 1500 m³ aardgas van 01/04/2016 tot 30/06/2016
 - Genormaliseerd verbruik ?

- ▶ Gemeten verbruik : 30 m³ aardgas van 15/06/2016 tot 28/08/2016
 - Genormaliseerd verbruik ?





Geval n° 1 : Fout bij het opnemen of het ingeven van de meetgegevens of plotse afwijking

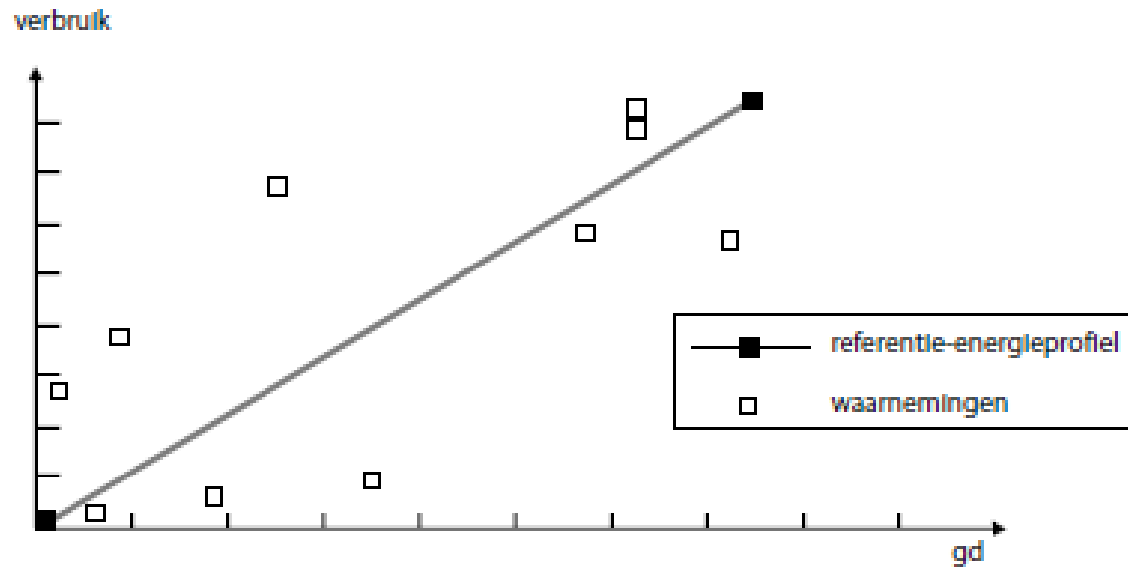


Bron : ICEDD





Geval n° 2 : Problemen van regeling

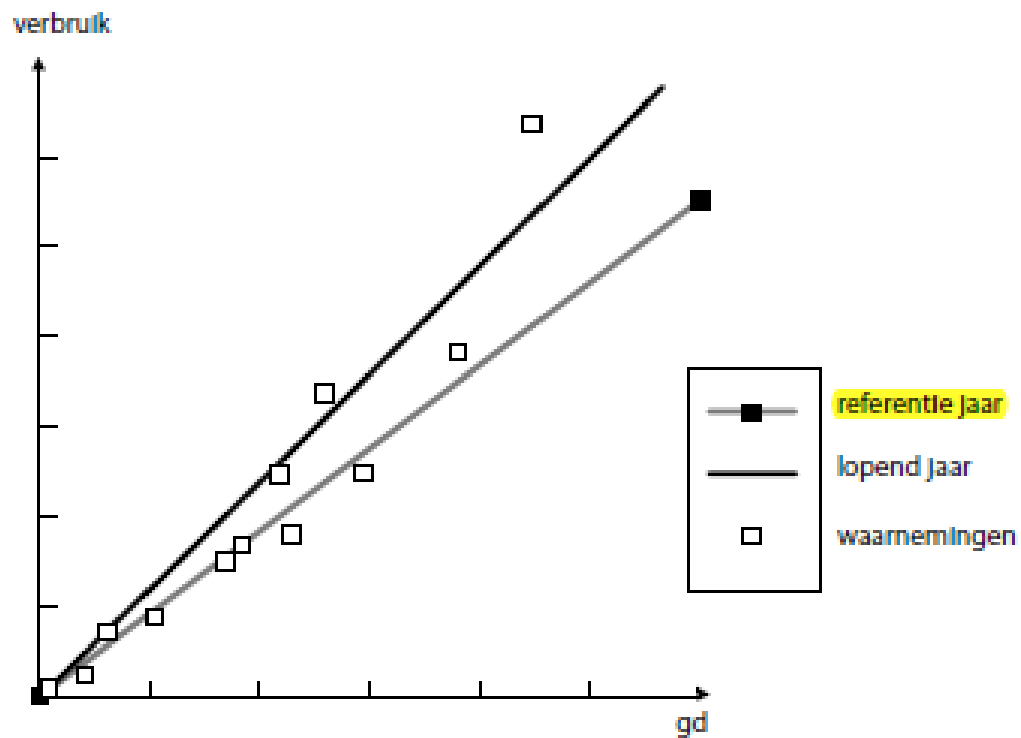


Bron : ICEDD





Geval n° 3 : Progressieve toename van het verbruik

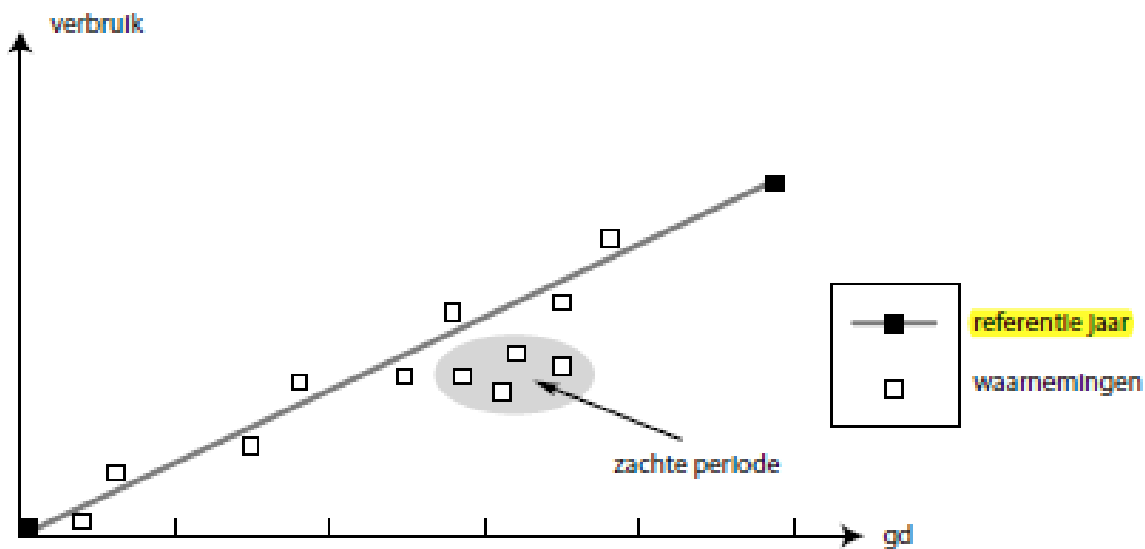


Bron : ICEDD





Geval n° 4 : Gratis warmtewinsten tijdens een zachte periode

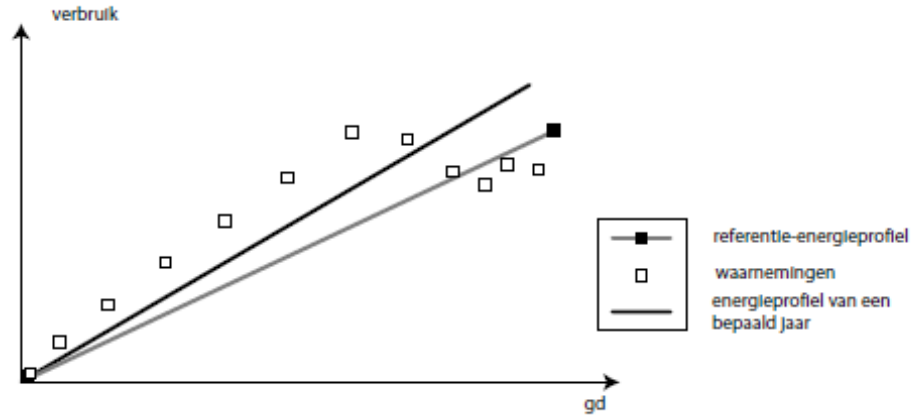


Bron : ICEDD



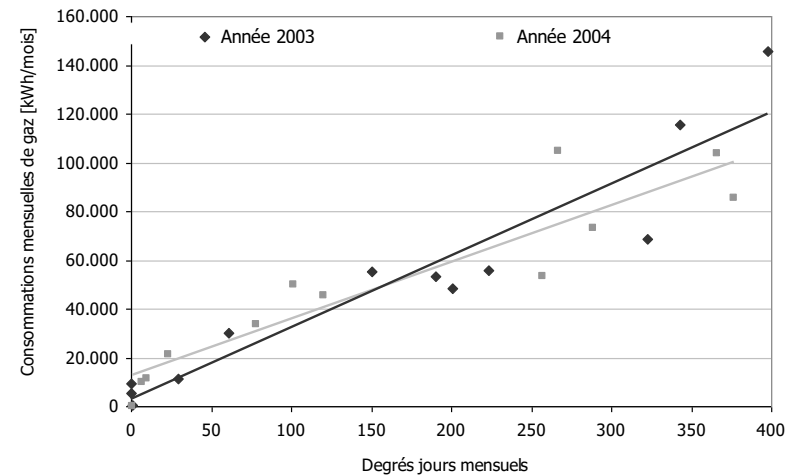


Geval n° 5 : Gelijktijdige werking van de koeling en verwarming



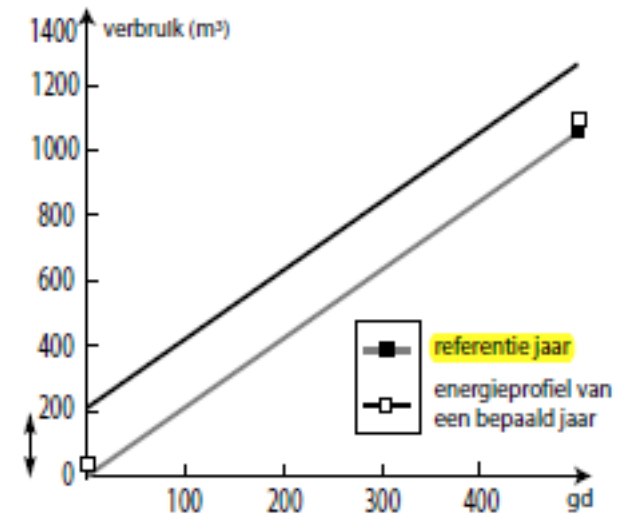
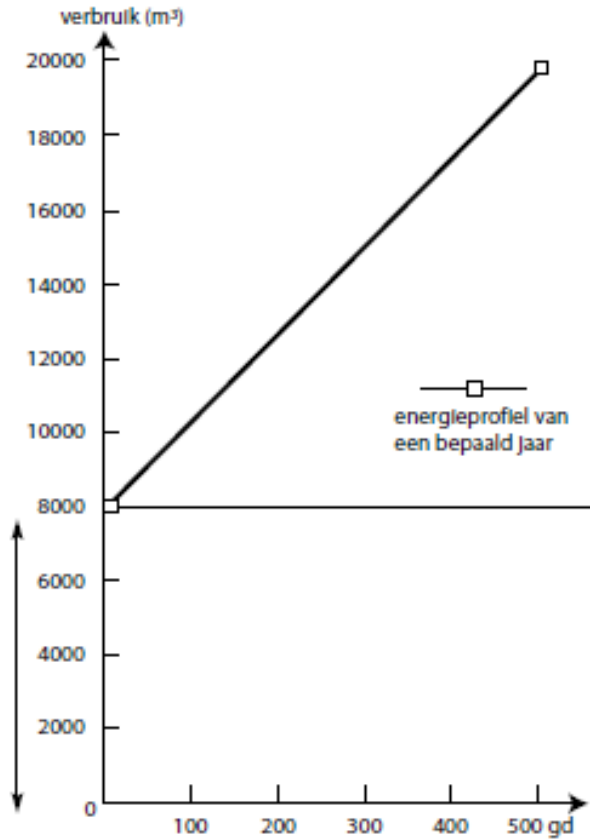
Bron : ICEDD

Bron : 3E





Geval n° 6 : Energieverbruiken bij nul graaddagen

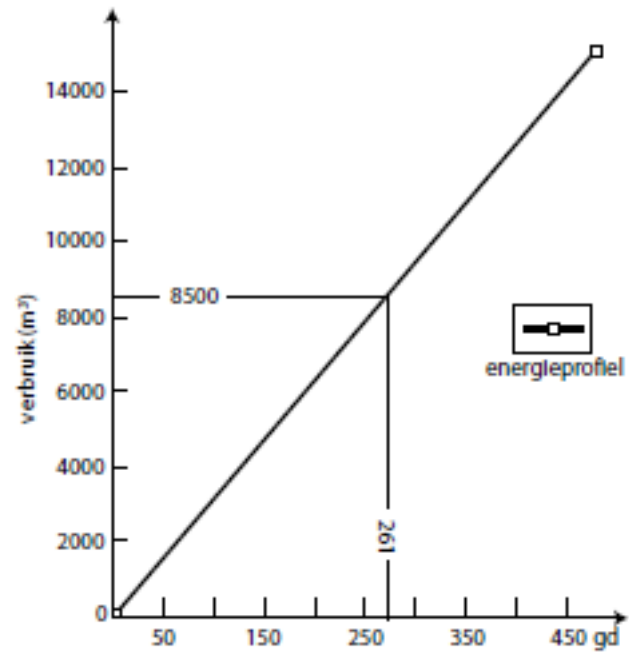


Bron : ICEDD





Geval n° 7 : Opstellen van het “normaal” verbruik of budget

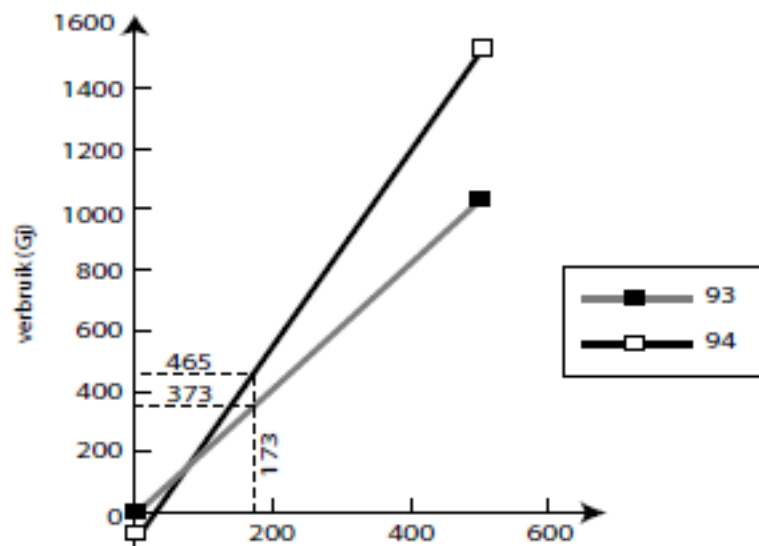


Bron : ICEDD





Geval n° 8 : Meten van het meerverbruik of de besparingen



Bron : ICEDD



Pascal ONS

Consultant en énergie et villes durables

E²=MC sprl

☎ + 32 4 222 31 89

✉ pascal.ons@e2mc.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

