

www.khk.be



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Energiebesparingen in gebouwen.

Donderdag 5 juni 2008
Margot De Pauw, KHK

www.khk.be



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Inhoud.

- **Vraagstelling en website**
- Case 'Zonnige Kempen'
- Case 'VIBO Beringen'

www.khk.be



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Doelstelling.

- Energieverbruik voor verwarming in woningen en openbare gebouwen.
- Werkelijke (< > theoretische) verbruiken

www.khk.be



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Vraagstelling.

1. Is mijn verbruik hoog of laag?
 - > referentie-tool
 - > niet via theoretische berekening, wel benchmarking
2. Wat kan ik veranderen?
 - > werkelijk haalbare besparingen

www.khk.be

-> Website.

<http://bouwreg.khk.be>




www.khk.be

(1) Evaluatie energieverbruik.



Energimanagement In gebouwen

home project onderzoek links contact

Welkom

Deze site is gemaakt naar aanleiding van het Tetra-project (IWT-Afonds) "Stroomlijn van stroomverbruiken in gebouwen".

Het deze site willen we u als gebruiker bewust maken van uw huidige (en toekomstig) energieverbruik en bijhorende milieu-impact (broeikasgassen...). Daarom geven we u de mogelijkheid om u te vergelijken aan anderen en kan u aan de hand van voorbeelden nagaan welke maatregelen u kan treffen om beter te scoren. Ga naar de pagina "onderzoek" en volg de instructies.

Neep niet ontmoedigd? Dan hebben we hieronder nog een veelzeggend plaatje voor u.

Evolutie Aardgasprijs voor een gezin met doorsnee verbruik (23.260 kWh)

Jaar	Prijs (€)
2004	~800
2005	~1000
2006	~1200
2007	~1400
2008	~1600

Partners: IWT, eardis, REUS, ZONNIGE KEMPEN, V&P

©2008 KHKempen, All Rights Reserved. Gedownload | JSTPL, L.L. | CSB

www.khk.be

Enquête energieverbruik



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Energie management
In gebouwen

Enquête - Gebouw

Laatst aangepast op vrijdag 05 mei 2008 @ 15:50:

In deze eerste stap van onze enquête vragen we naar enkele kenmerken van uw woning. Op basis van deze kenmerken wordt uw verbruik vergeleken met andere woningen met dezelfde kenmerken.

Zo wordt u gevraagd naar de grootte van uw woning, naar moet u het vloeroppervlak van het verwarmde deel van uw woning ingeven. Is uw woning bijvoorbeeld een vierkante blok van 10m bij 20m met verwarmde 2 verdiepingen, dan is uw vloeroppervlak 100.00m² = 200m². De uw garage ook in deze vierkante blok en wordt deze garage niet verwarmd, dan trekt u de grootte van uw garage terug af. Voor een garage van 5m bij 4m (=20m²) wordt dit dan: 200 - 20 = 180m² vloeroppervlak.

home project onderzoek **links** contact

<p>Kenmerk: <input type="text" value="Geest"/></p> <p>Type woning: <input type="text" value="Open bebouwing"/></p> <p>Grondte van de woning: <input type="text" value="50"/> m² vloeroppervlakte [m²]*</p> <p>Aantal verdiepingen: <input type="text" value="2"/></p> <p>Bruikbaar vloeroppervlakte: <input type="text" value="Aardgas"/></p> <p>Verwarmt het warm water opgewarmd met de verwarmingsinstallatie of met directe energiebron als de verwarming? <input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nee</p> <p><input type="button" value="Verder"/></p> <p><small>* Deze velden zijn verplicht in te vullen.</small></p>	<p>Menu Korte enquête</p> <p>Uw verbruik... Geef uw verbruik in en we laten het zien.</p> <p>Partners</p>      
--	--

©2008 KHK Kempen. All Rights Reserved.

DocId: 1 | HTML 1.1 | CSS

www.khk.be

Enquête energieverbruik



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN



Energie management
In gebouwen

Enquête - Verbruik

Laatst aangepast op vrijdag 05 mei 2008 @ 15:50:

Kiest u op deze pagina uw verbruik hebt ingegeven, krijgt u zodadelijk een weergave van uw verbruik ten opzichte van andere woningen met dezelfde kenmerken. Zo kan u vergelijken en zien of u een hoog verbruik of een laag verbruik heeft voor uw type woning.

We vragen om zowel het elektrisch verbruik als het verbruik van uw verwarmingsinstallatie in te geven.

home project onderzoek **links** contact

Jaarlijk elektrisch verbruik:

Vul je verbruik in op basis van tellerstanden. Probeer tellerstanden te noteren met een interval van een jaar om een meer nauwkeurig resultaat te krijgen. Je mag ook gemiddeld jaarlijks verbruik noteren en die tellerstanden leeg laten.

Tellerstand 1: op datum (dd/mm/jj)

Tellerstand 2: op datum (dd/mm/jj)

Laat leeg indien je tellerstanden hebt ingesluit.

Jaarlijk verwarmingsverbruik:

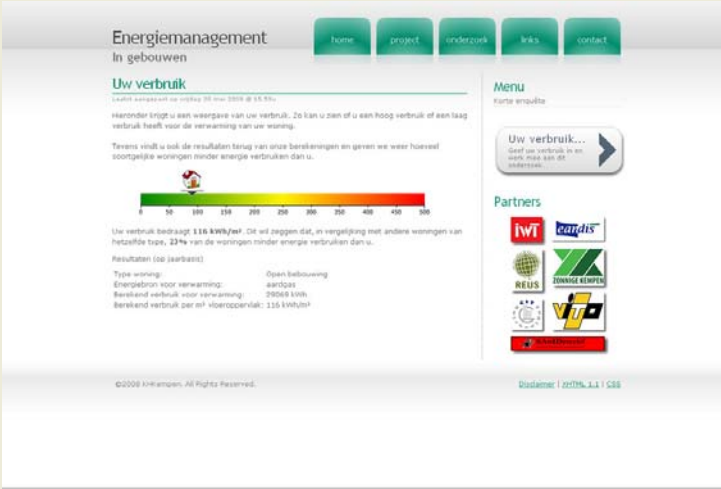
* Deze velden zijn verplicht in te vullen.

©2008 KHK Kempen. All Rights Reserved.

DocId: 1 | HTML 1.1 | CSS

www.khk.be

Terugkoppeling enquête.



The screenshot shows a web interface for 'Energemanagement In gebouwen'. It features a navigation menu with 'home', 'project', 'onderzoek', 'links', and 'contact'. The main content area is titled 'Uw verbruik' and includes a progress bar, a text box for feedback, and a 'Uw verbruik...' button. The page also lists partners like IWT, Cardis, RELIS, ZONNIGE KEMPEN, and WIP. The footer contains copyright information for 2008 and a disclaimer.

www.khk.be

(2) REG-maatregelen.

- op basis van uitgebreide vragenlijst
- geeft indicatie van prioritaire maatregelen
- geïllustreerd met concrete cases

www.khk.be

KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE K.U.-LEUVEN

Prioriteit maatregelen.

- dakisolatie
- vloerisolatie bij makkelijk bereikbare vloeren
- betere beglazing
- betere verwarmingsinstallatie

www.khk.be

KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE K.U.-LEUVEN

Concrete cases vb1: ketelvervanging.




vrijstaande woning (1992)
spouwmuur 4 cm PUR, dak 5 cm MW, dubbel glas
Ugem = 1,06 W/m²K (labelC)
n50 = 7 h⁻¹
2 uitwerkers, boven niet verwarmd,
stooktemp 21°C/17°C

oude gasketel → condenserende ketel (HR-Top)
(29kW) (35kW)

Besparing van 25% (2000m³ -> 1500m³)
(volgens EAP 19%)

www.khk.be

**Concrete cases
vb2: vervangen beglazing.**




rijwoning (1960)
geen isolatie in spouwmuur, dak of vloer,
vooraan dubbel glas (HR), achteraan enkel glas
Ugem = 2.29 W/m²K (label E)
n50 = 5.5 h⁻¹
2 uitwerkers en 3 kinderen, boven niet verwarmd,

ketel op aardgas uit 1980, elektrische warm water boiler

enkel glas → HR-glas

Besparing van 12% (1117m³ -> 988m³)
(volgens EAP 6%)

www.khk.be

Inhoud.

- Vraagstelling en website
- **Case 'Zonnige Kempen'**
- Case 'VIBO Beringen'




www.khk.be

Case 'Zonnige Kempen'

- Sociale woonwijk (1975)
- Renovatie gebouwschil eind 2007



⇒ opvolgen maatregelen
⇒ invloed gebruikersgedrag

KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE
K.U.-LEUVEN

www.khk.be

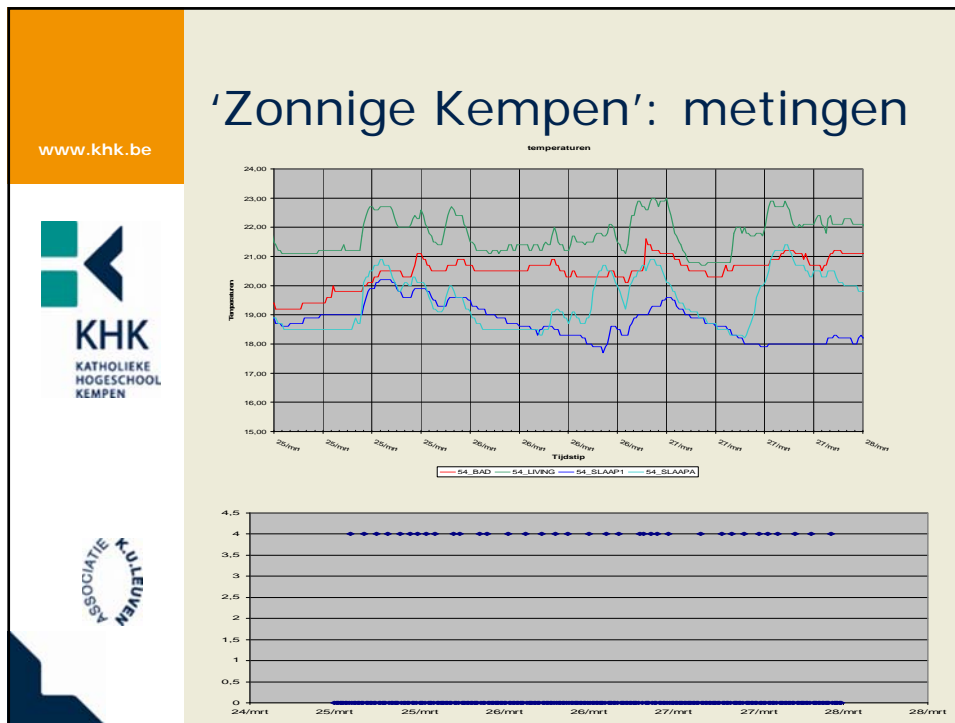
'Zonnige Kempen': metingen.

- toestand vóór renovatie (begin 2007)
 - noteren meterstanden
 - loggen T (leefruimte, slaapkamer, badkamer)
- toestand na renovatie (begin 2008)
 - automatisch uitlezen meterstanden
 - loggen T




KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE
K.U.-LEUVEN



www.khk.be

Zonnige Kempen:
maatregelen.

- isolatie hellend dak (12 cm MW)
- nieuwe ramen ($U_{\text{glas}} = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- gevelisolatie (6 à 10 cm MW)



KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE K.U. LEUVEN

www.khk.be

'Zonnige Kempen':
maatregelen volgens EAP.

Toestand vóór	Toestand na
Ugem = 1.48 W/m ² K	Ugem = 0.82 W/m ² K
Label D	Label C
BNE 88270 MJ	BNE 51987 MJ
jaarlijks verbruik: 114 515 MJ 3271 m ³	jaarlijks verbruik: 69 805 MJ 1994 m ³

→ besparing van 39%

KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE K.U. LEUVEN

www.khk.be

'Zonnige Kempen': maatregelen volgens EAP.

Toestand vóór

Ugem = 1.48 W/m²K
 Label D
 BNE 88270 MJ

jaarlijks verbruik:
 114 515 MJ
 3271 m³

Toestand na

Ugem = 0.82 W/m²K
 Label C
 BNE 51987 MJ

jaarlijks verbruik:
 70 515 MJ
 2000 m³

Gevel	10%
Dak	9%
Ramen/deuren	20%

→ besparing van 39%





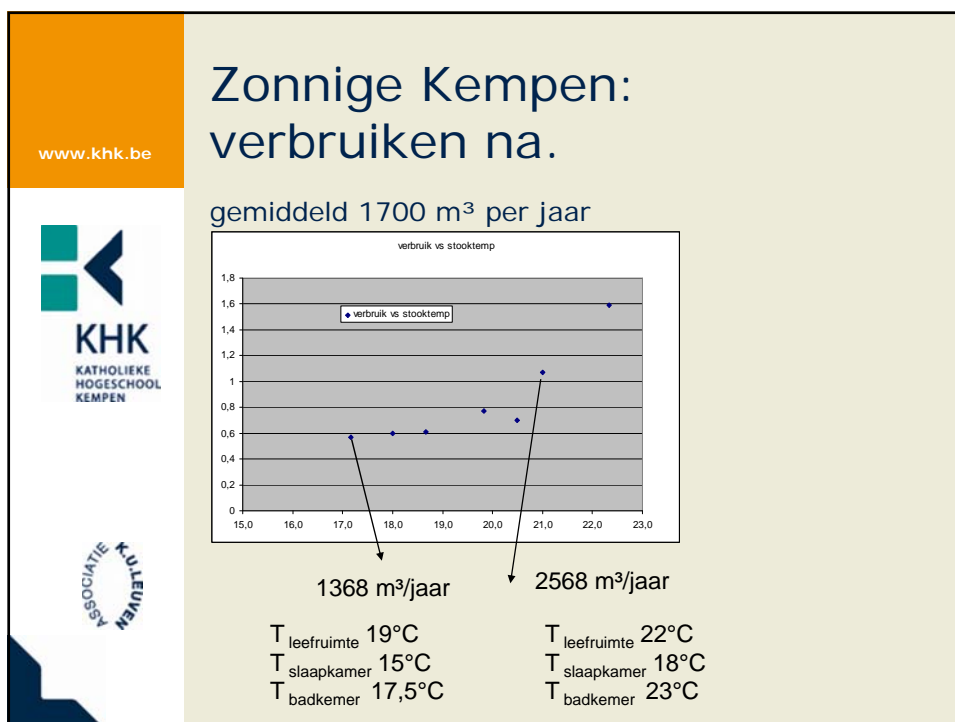

www.khk.be

'Zonnige Kempen': besparingen

besparing ifv gedrag

Room Type	T slaapkamer (%)	T badkamer (%)	T leefruimte (%)	besparing % (%)
28	15	20	20	28
58	15	18	18	25
38	22	22	22	4
54	20	20	22	32
52	18	20	20	28
56	18	22	22	25



www.khk.be

 **KHK**
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

 ASSOCIATIE K.U. LEUVEN

Inhoud.

- Vraagstelling en website
- Case 'Zonnige Kempen'
- **Case 'VIBO Beringen'**

www.khk.be

 **KHK**
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

 ASSOCIATIE K.U. LEUVEN

VIBO Beringen: metingen.

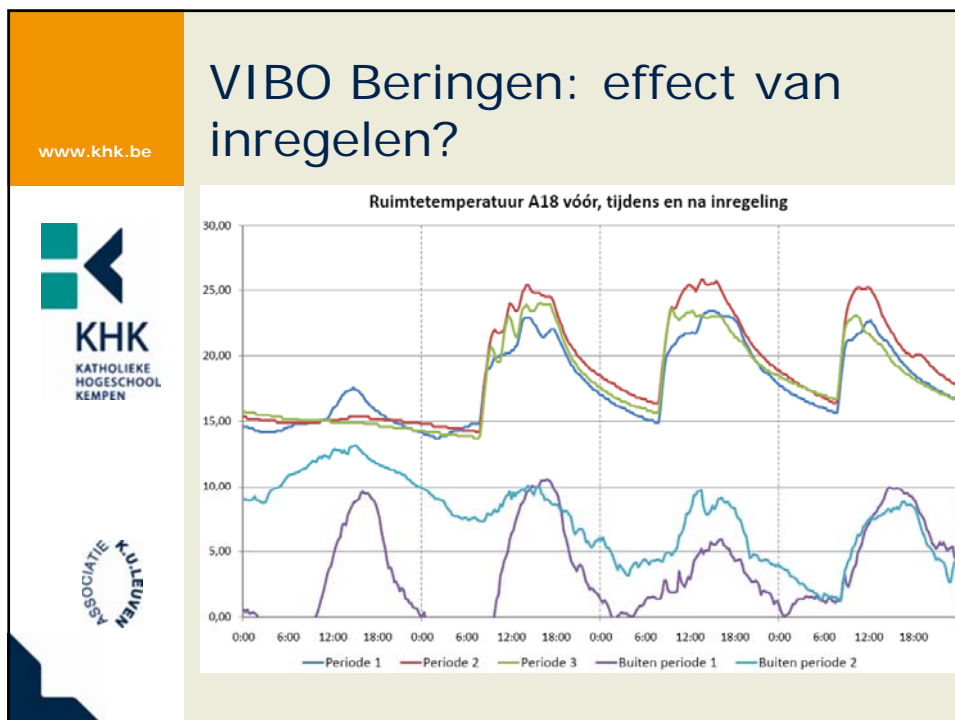
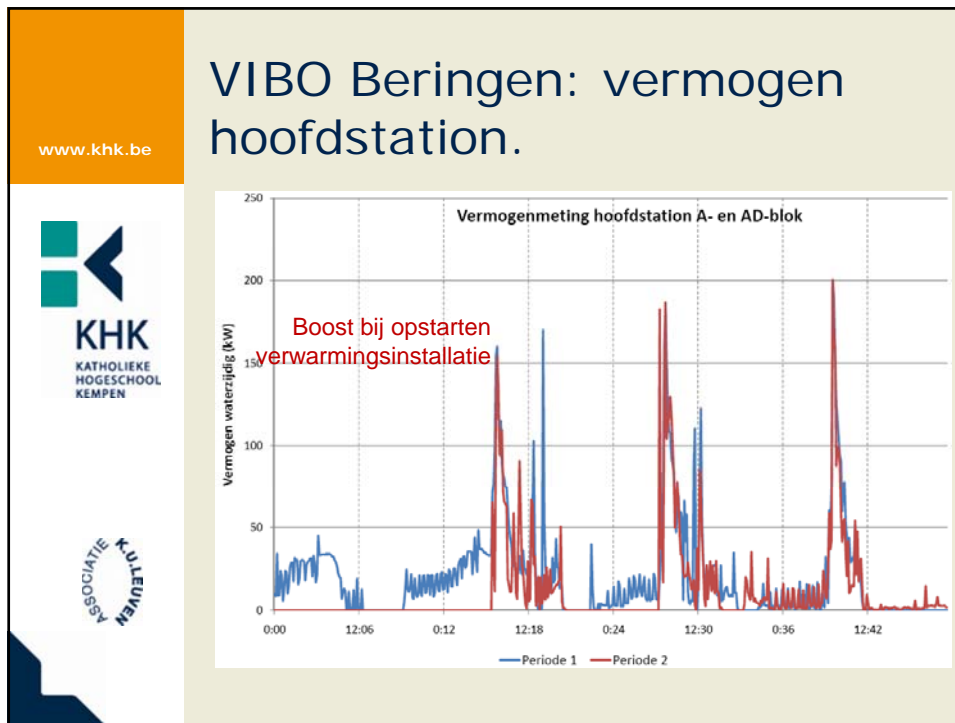
Meetkoffer:

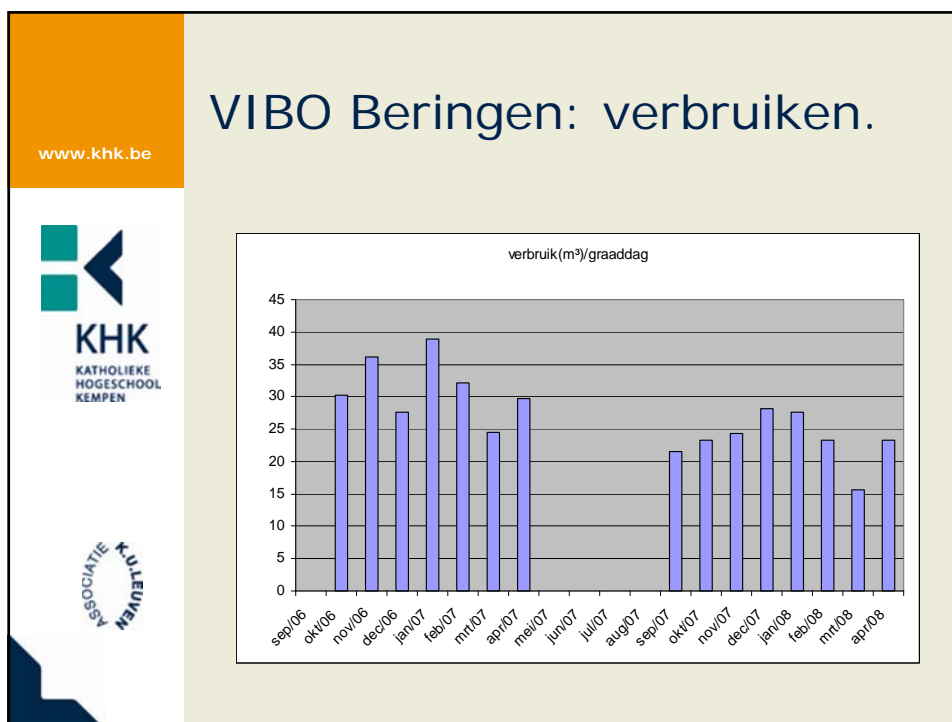
- Debiet via drukverschil over TA-kraan
- $T_{aanvoer}$ en T_{retour}

⇒ Vermogen



T lokalen





www.khk.be

KHK
KATHOLIEKE
HOGESCHOOL
KEMPEN

ASSOCIATIE K.U.-LEUVEN

VIBO Beringen: dikke truien dag.

Dag	Verbruik/dag (x100 kWh)	Gemiddelde buitentemperatuur	Graaddagen	Gecorrigeerd dagverbruik (x100 kWh/°C)
vr 15/02/2008	2,892	5,64	10,86	0,27
za 16/02/2008	1,9536	1,83	14,67	0,13
zo 17/02/2008	3,4545	2,41	14,09	0,25
ma 18/02/2008	6,773	3,03	13,47	0,50
di 19/02/2008	5,596	2,55	13,95	0,40
wo 20/02/2008	3,6799	4,86	11,64	0,32
do 21/02/2008	4,1771	7,47	9,03	0,46
vr 22/02/2008	3,3596	10,11	6,39	0,53
za 23/02/2008	0	10,57	5,93	0,00
zo 24/02/2008	0	11,62	4,88	0,00
ma 25/02/2008	3,398	11,04	5,46	0,62
di 26/02/2008	3,216	10,95	5,55	0,58
wo 27/02/2008	2,4026	7,89	8,61	0,28
do 28/02/2008	2,114	6,54	9,96	0,21
vr 29/02/2008	2,6807	9,87	6,63	0,40
za 1/03/2008	0	11,17	5,33	0,00
zo 2/03/2008	0	8,21	8,29	0,00
ma 3/03/2008	3,5322	5,85	10,65	0,33
di 4/03/2008	4,5079	4,91	11,59	0,39
wo 5/03/2008	3,4194	7,12	9,38	0,36

www.khk.be



Vragen of opmerkingen?

margot.de.pauw@khk.be

