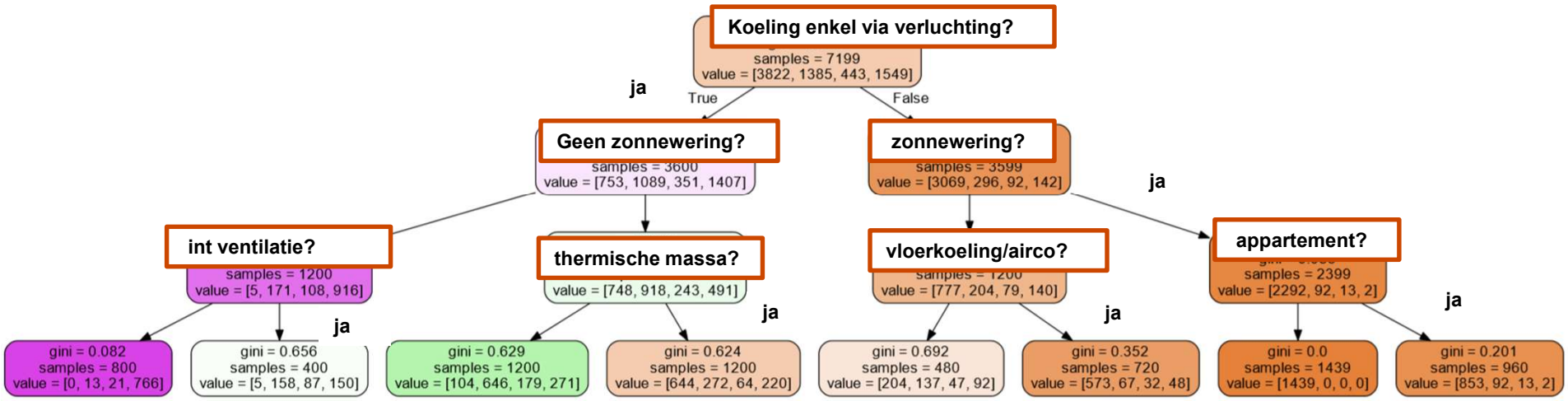
Simulaties en selectietool

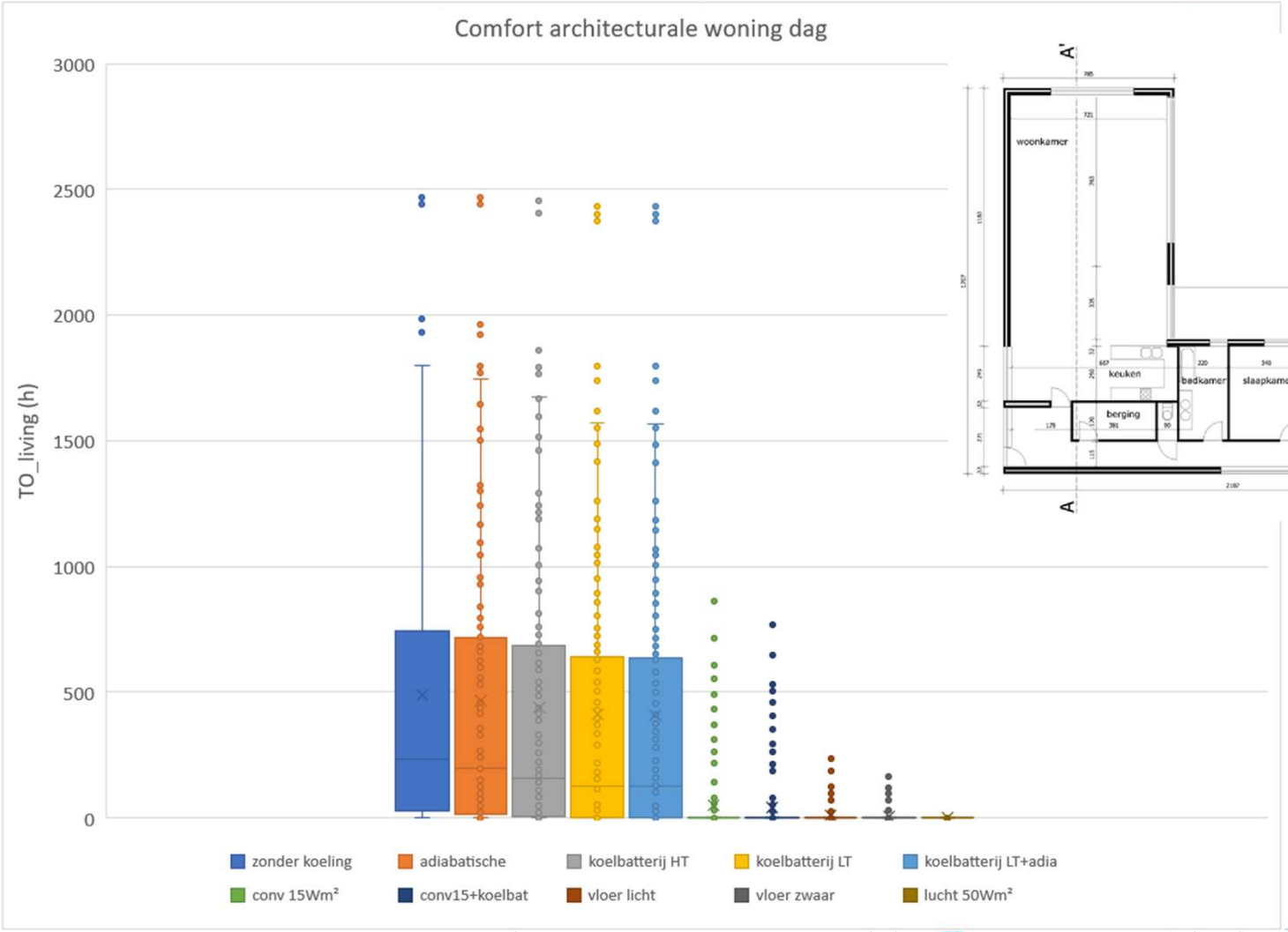
KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Opsplitsing dataset simulaties met machine learning => belangrijkste invloedsfactoren



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Vergelijking van systemen : discomfort dagzone vrijstaande woning

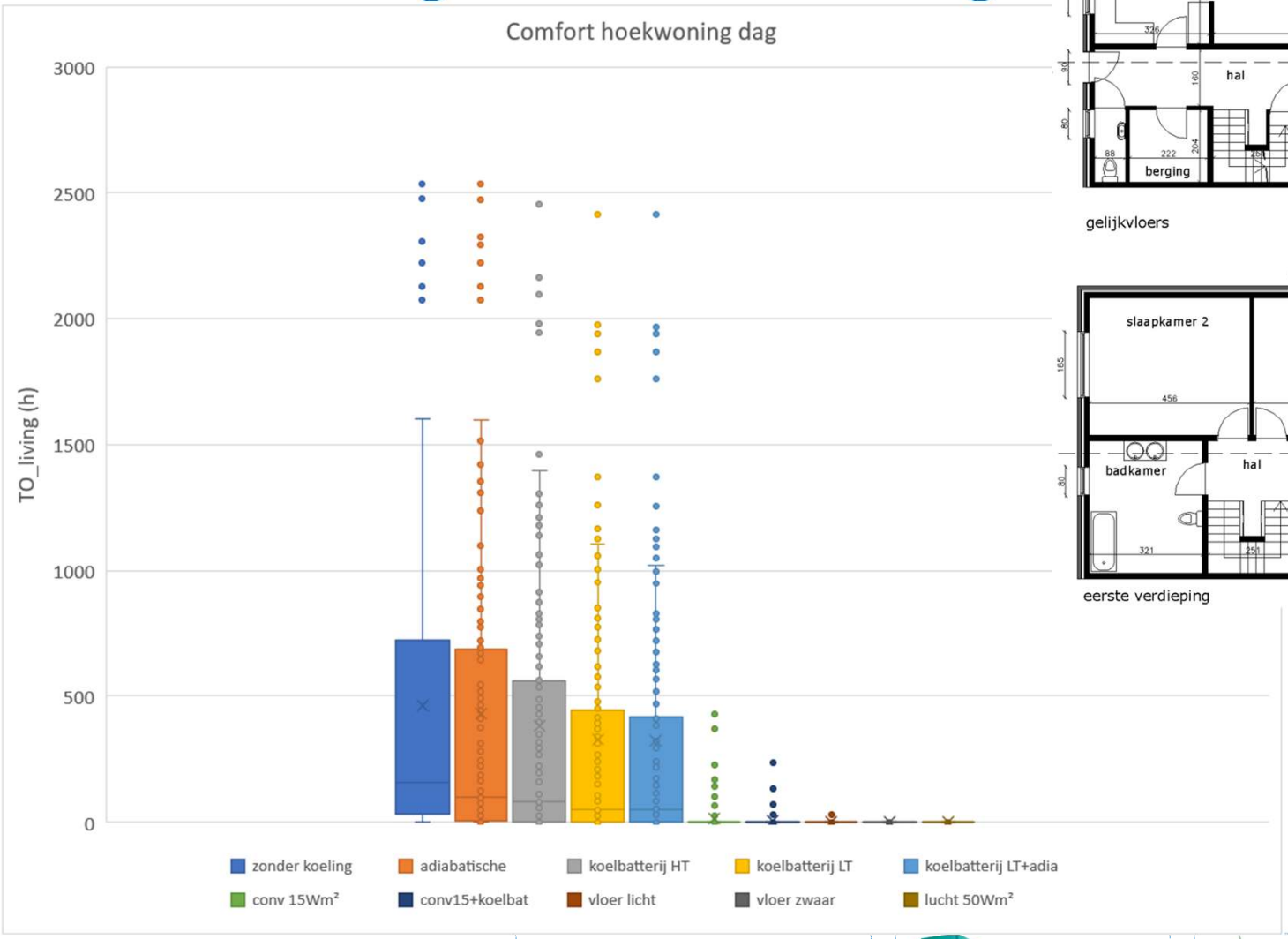


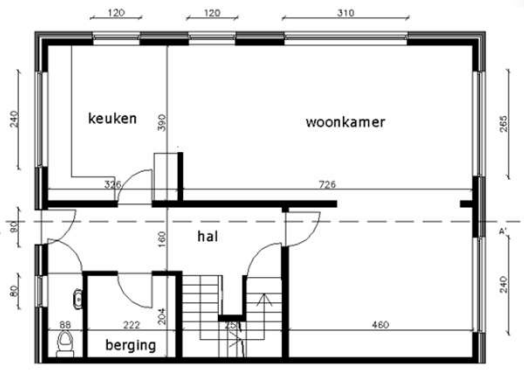
KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

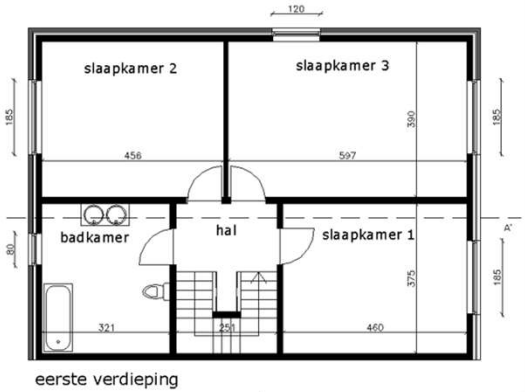
bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Vergelijking van systemen : discomfort dagzone hoekwoning





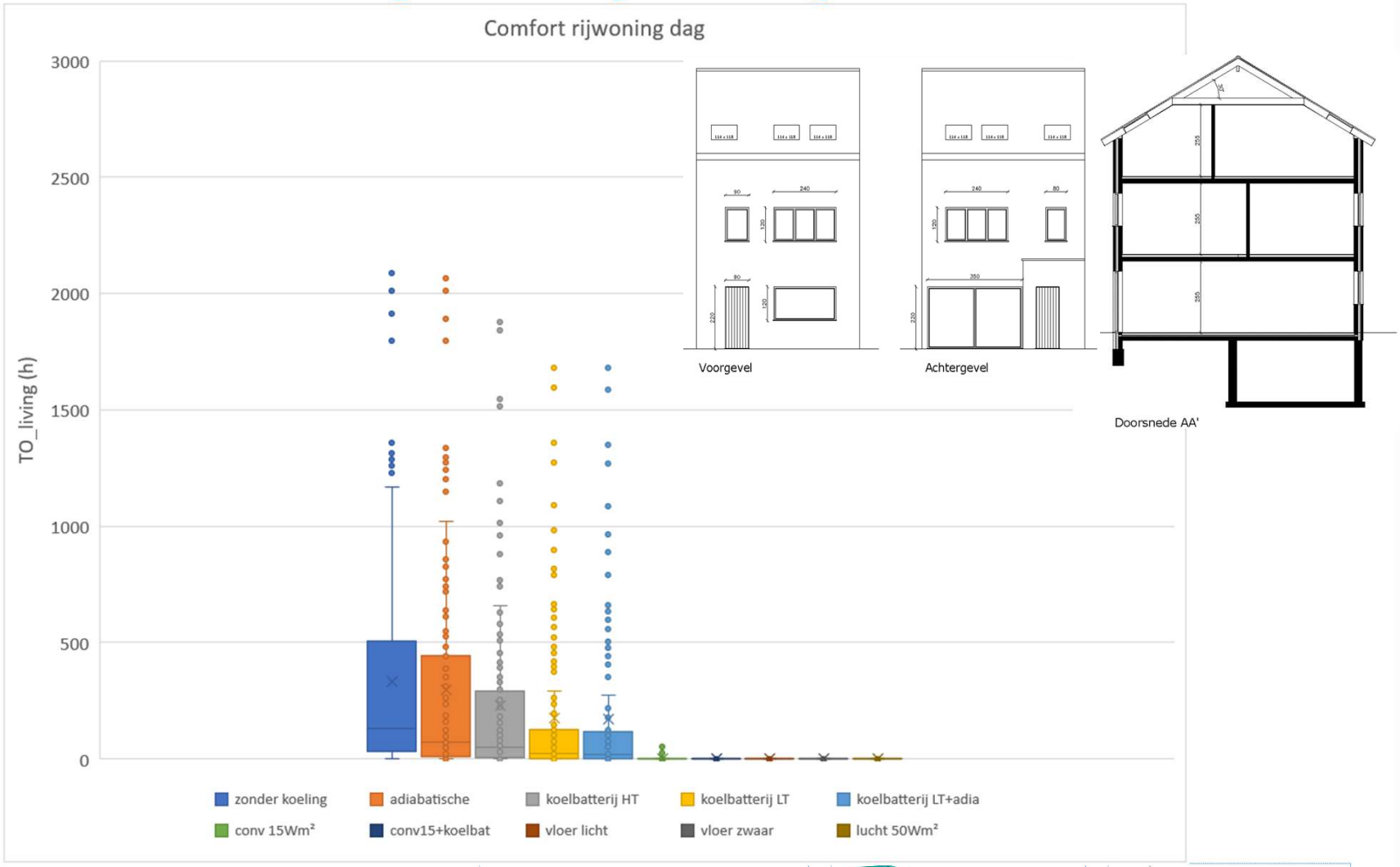


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

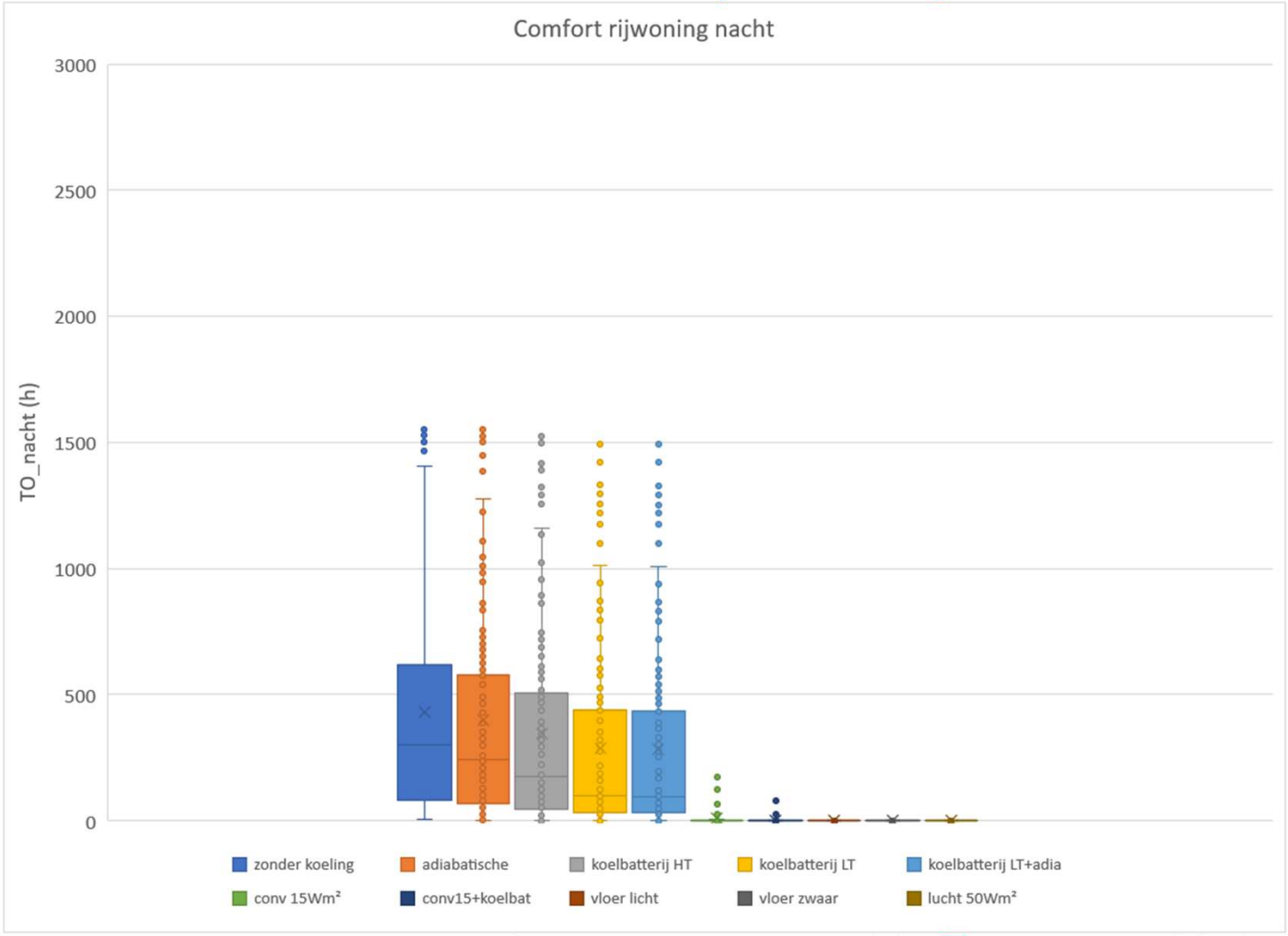
bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Vergelijking van systemen : discomfort dagzone rijwoning



Vergelijking van systemen : discomfort nachtzone rijwoning

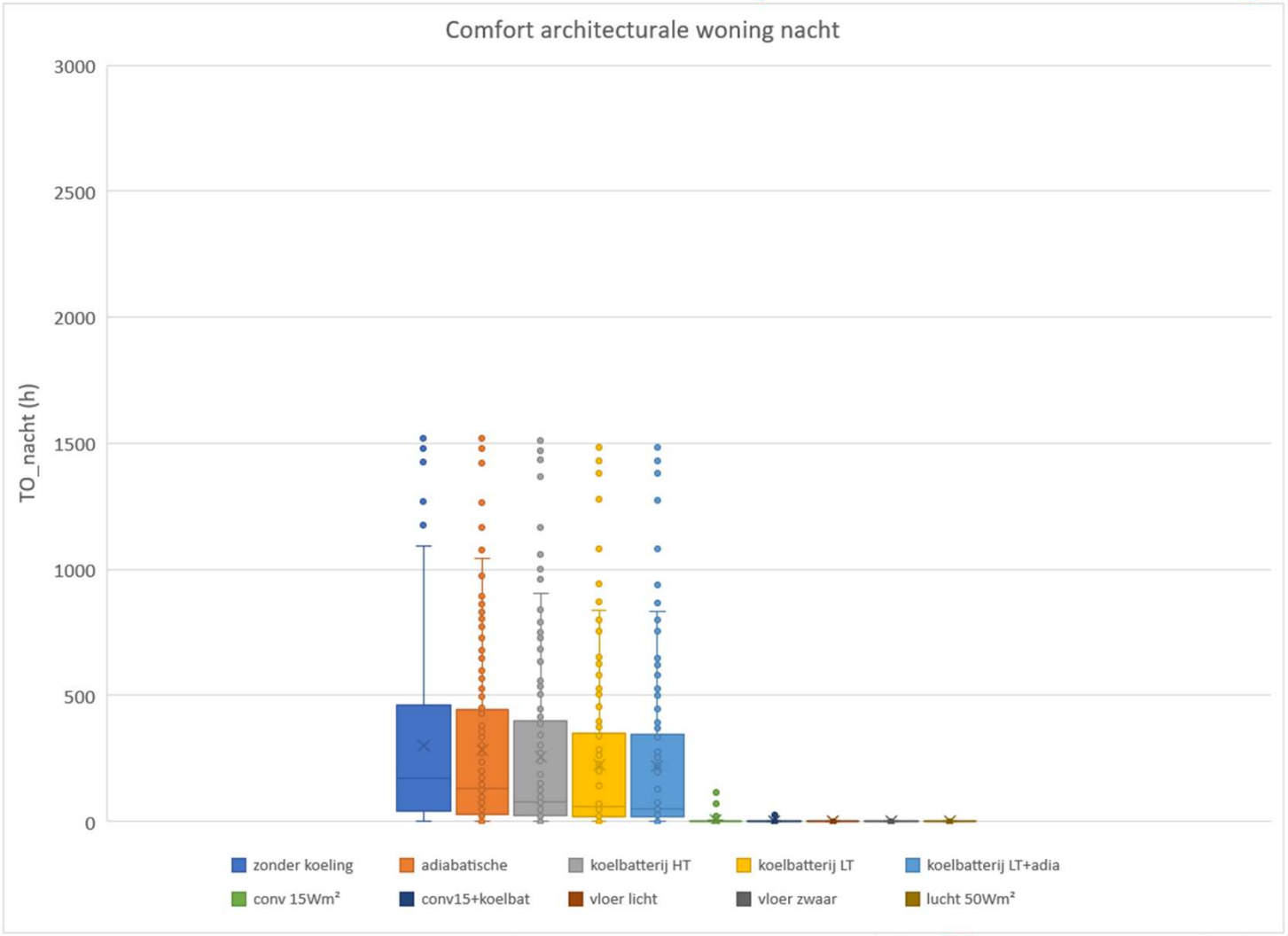


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Vergelijking van systemen : discomfort nachtzone vrijstaande woning

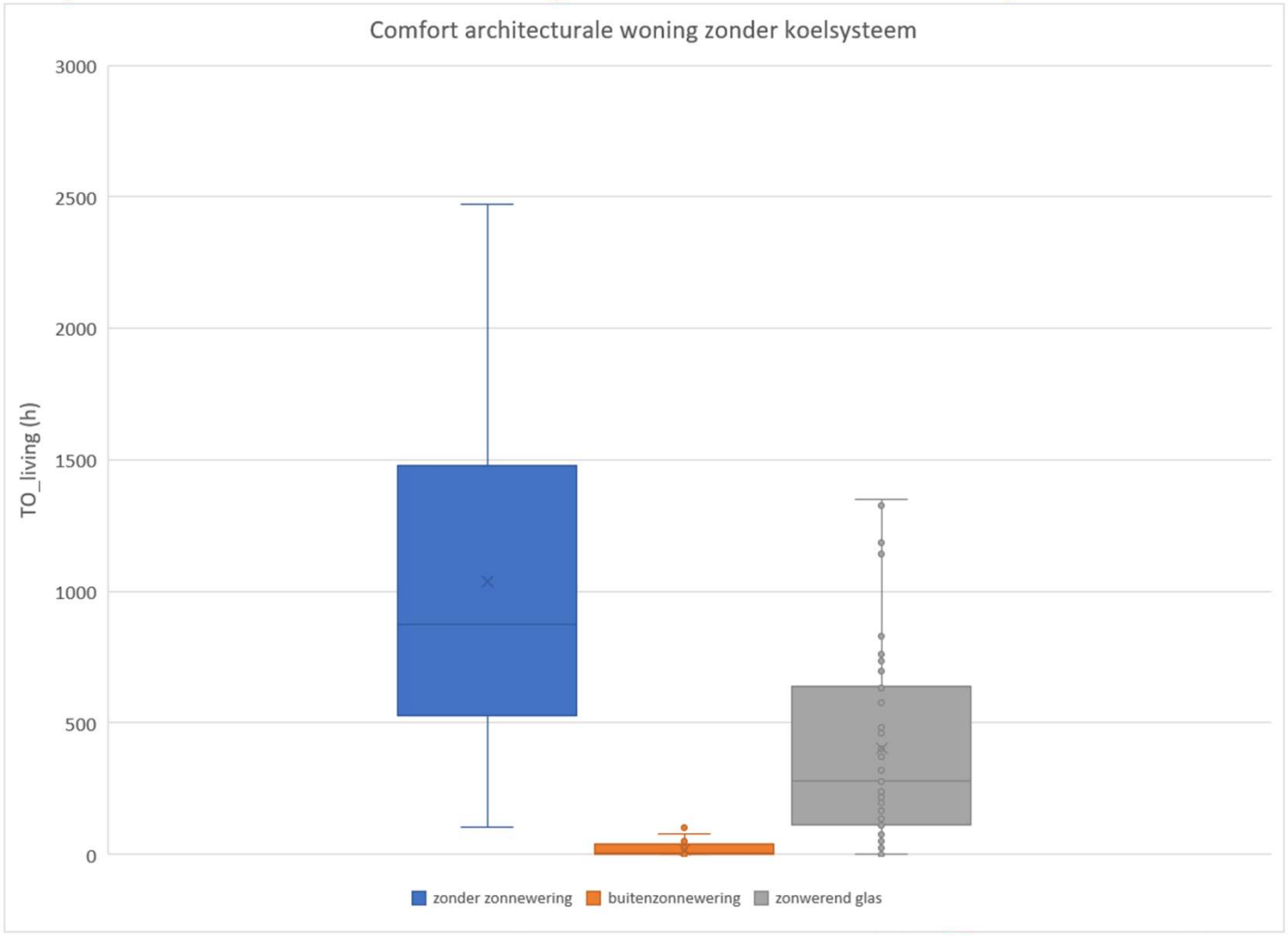


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van zonwering : discomfort dagzone vrijstaande woning zonder koelsysteem

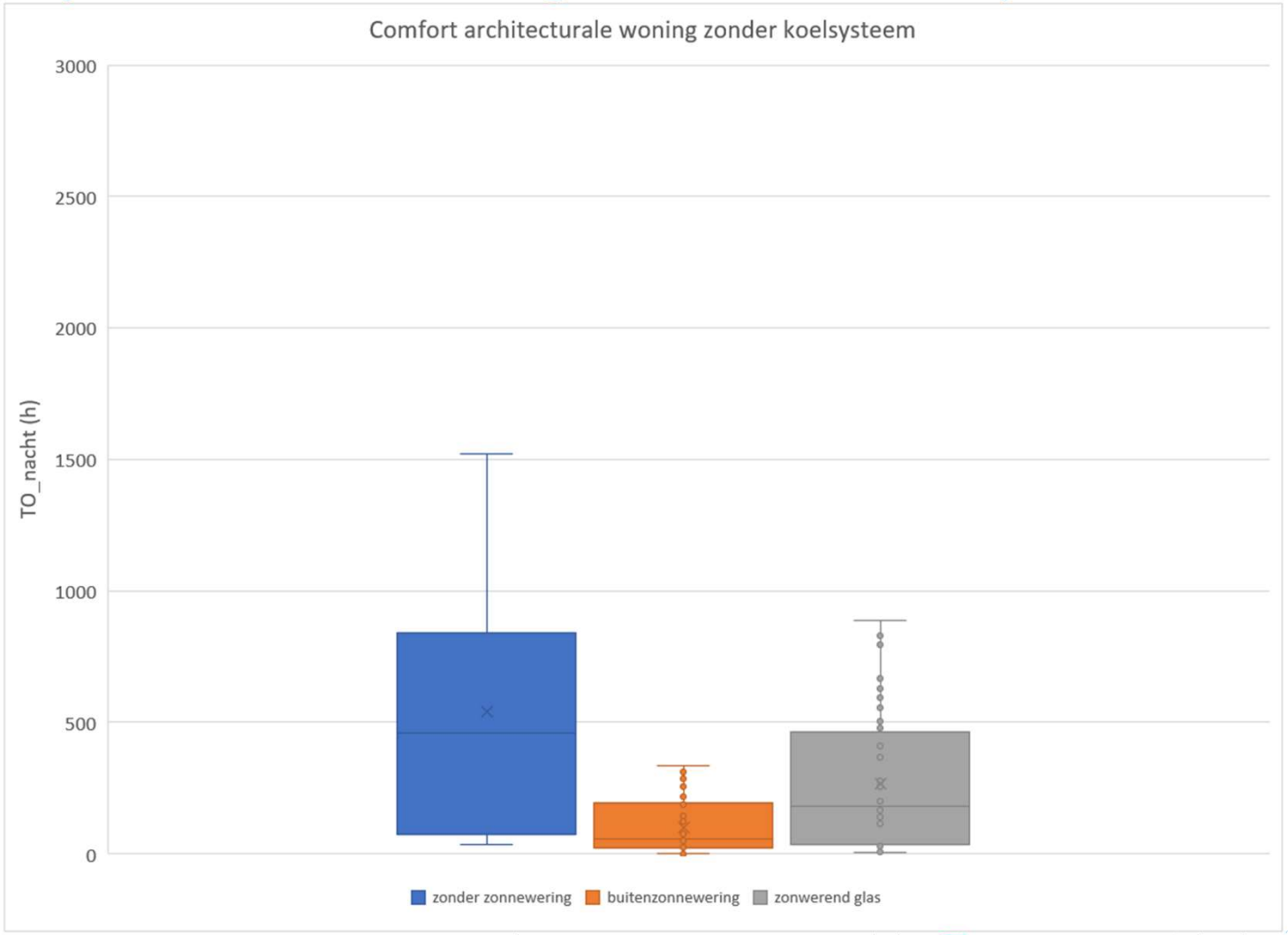


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

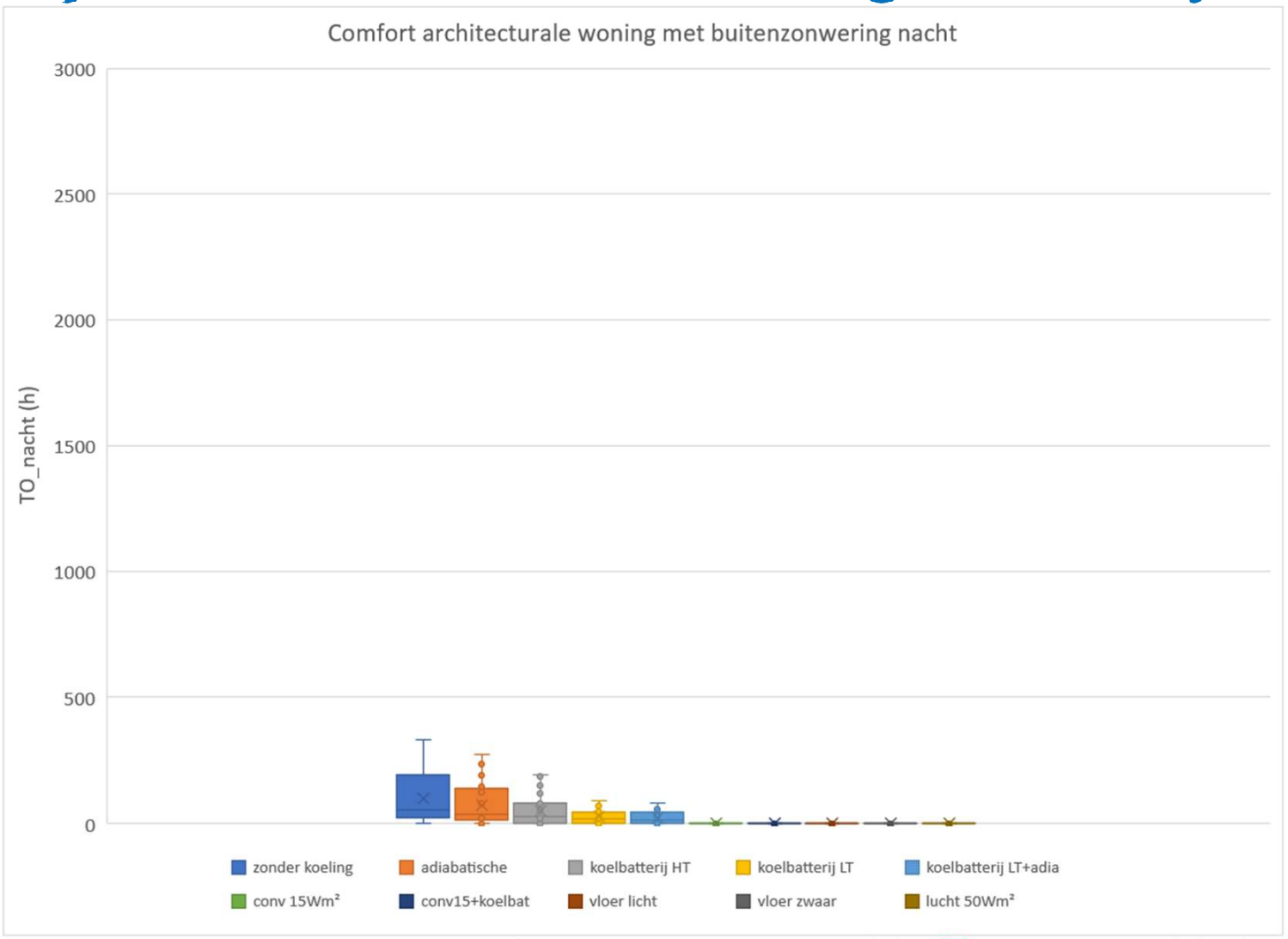
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van zonwering : discomfort nachtzone vrijstaande woning zonder koelsysteem



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van zonwering : discomfort nachtzone vrijstaande w. met zonwering en koelsysteem

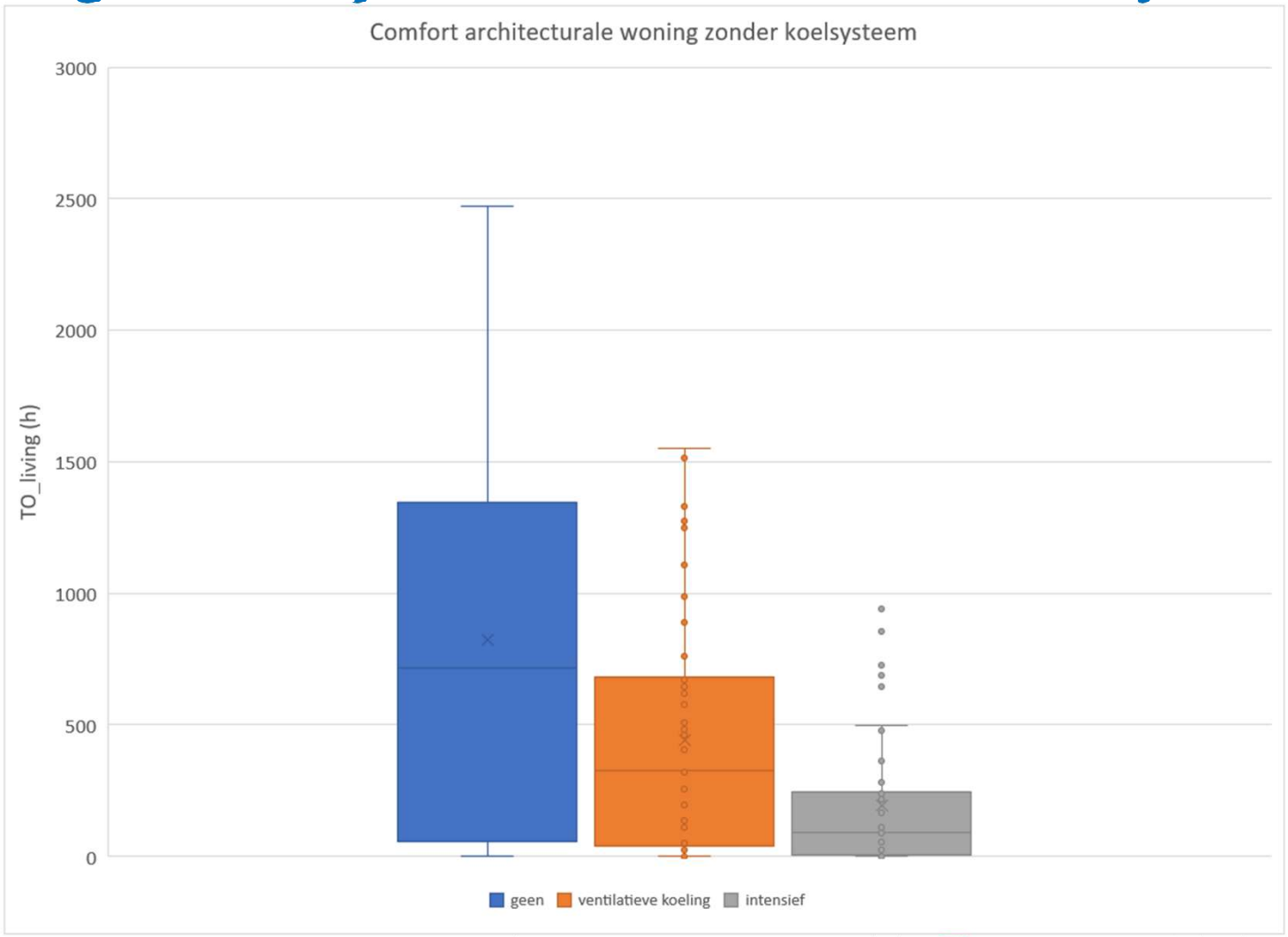


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van nachtventilatie : discomfort dagzone vrijstaande w. zonder koelsysteem

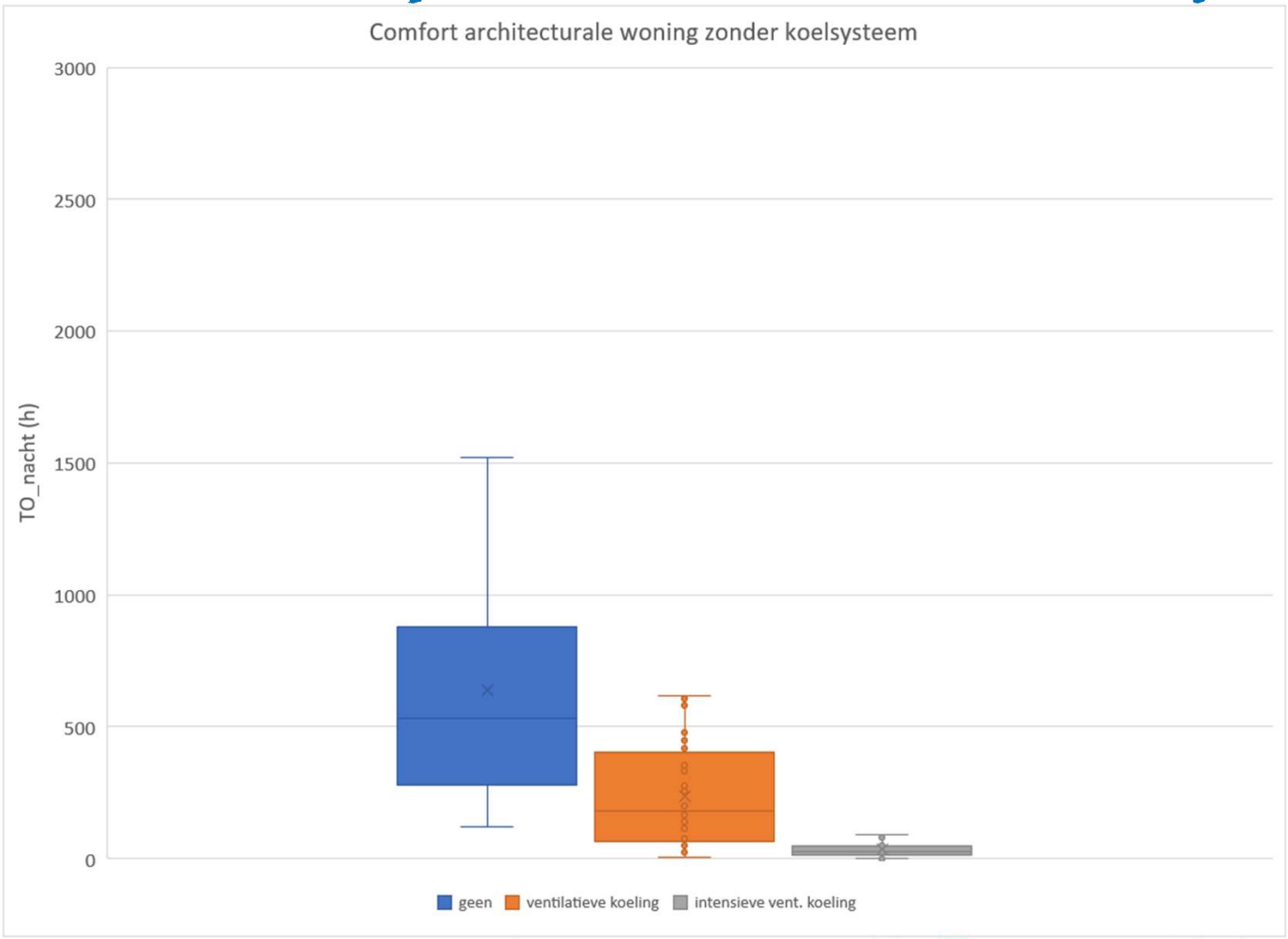


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van nachtventilatie : discomfort nachtzone vrijstaande w. zonder koelsysteem

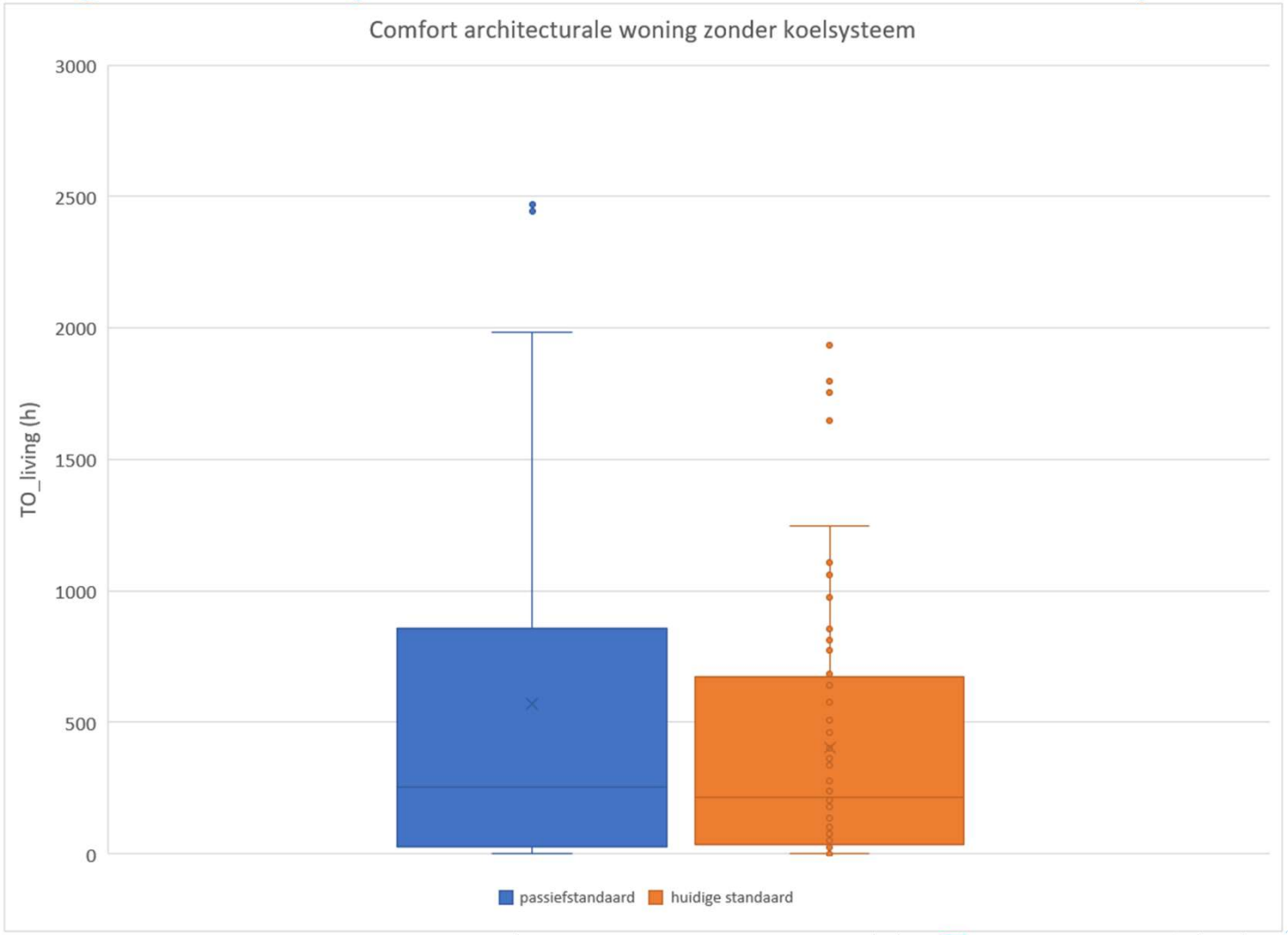


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van isolatieniveau : discomfort dagzone vrijstaande w. zonder koelsysteem

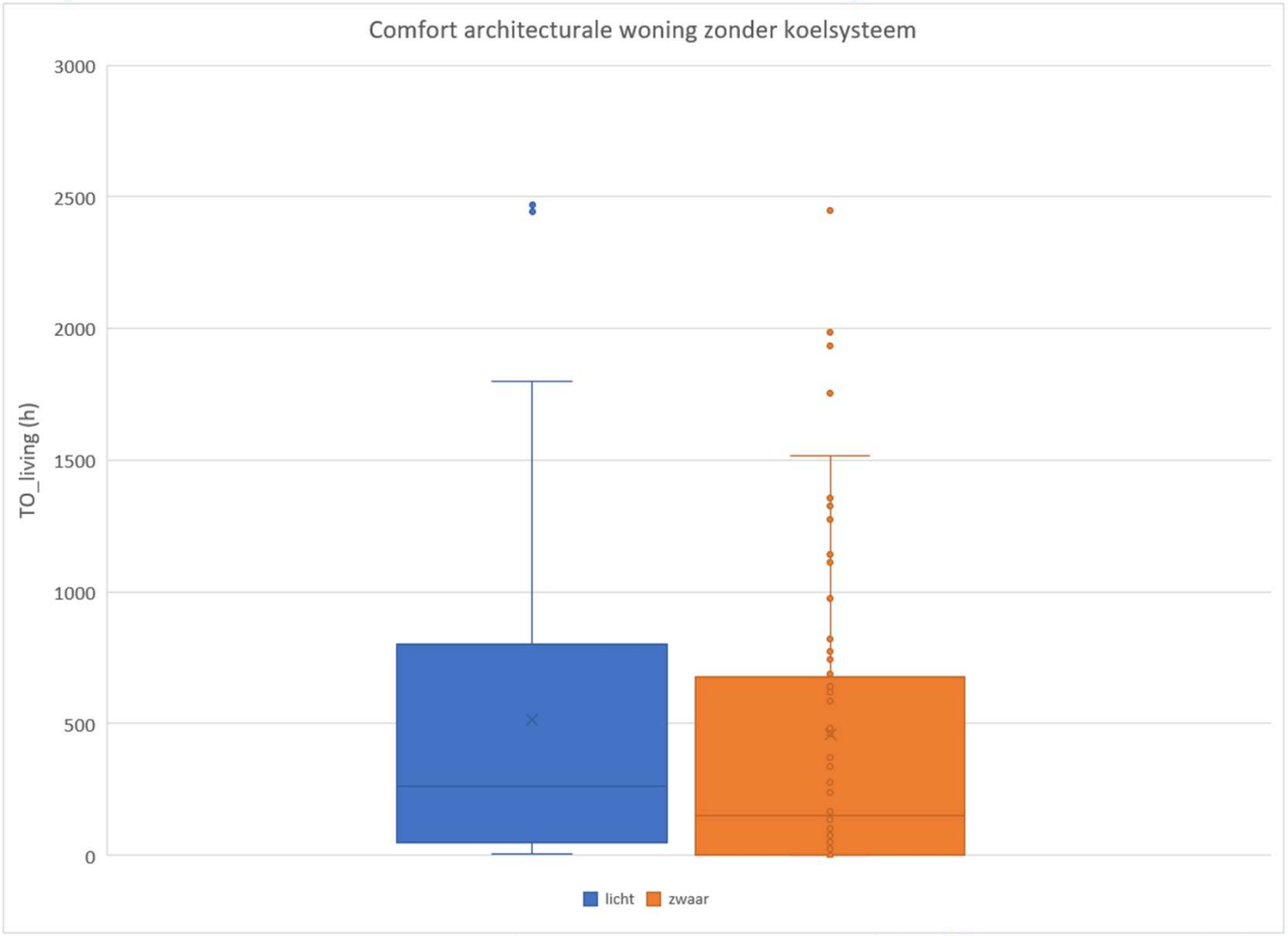


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van inertie : discomfort dagzone vrijstaande w. zonder koelsysteem

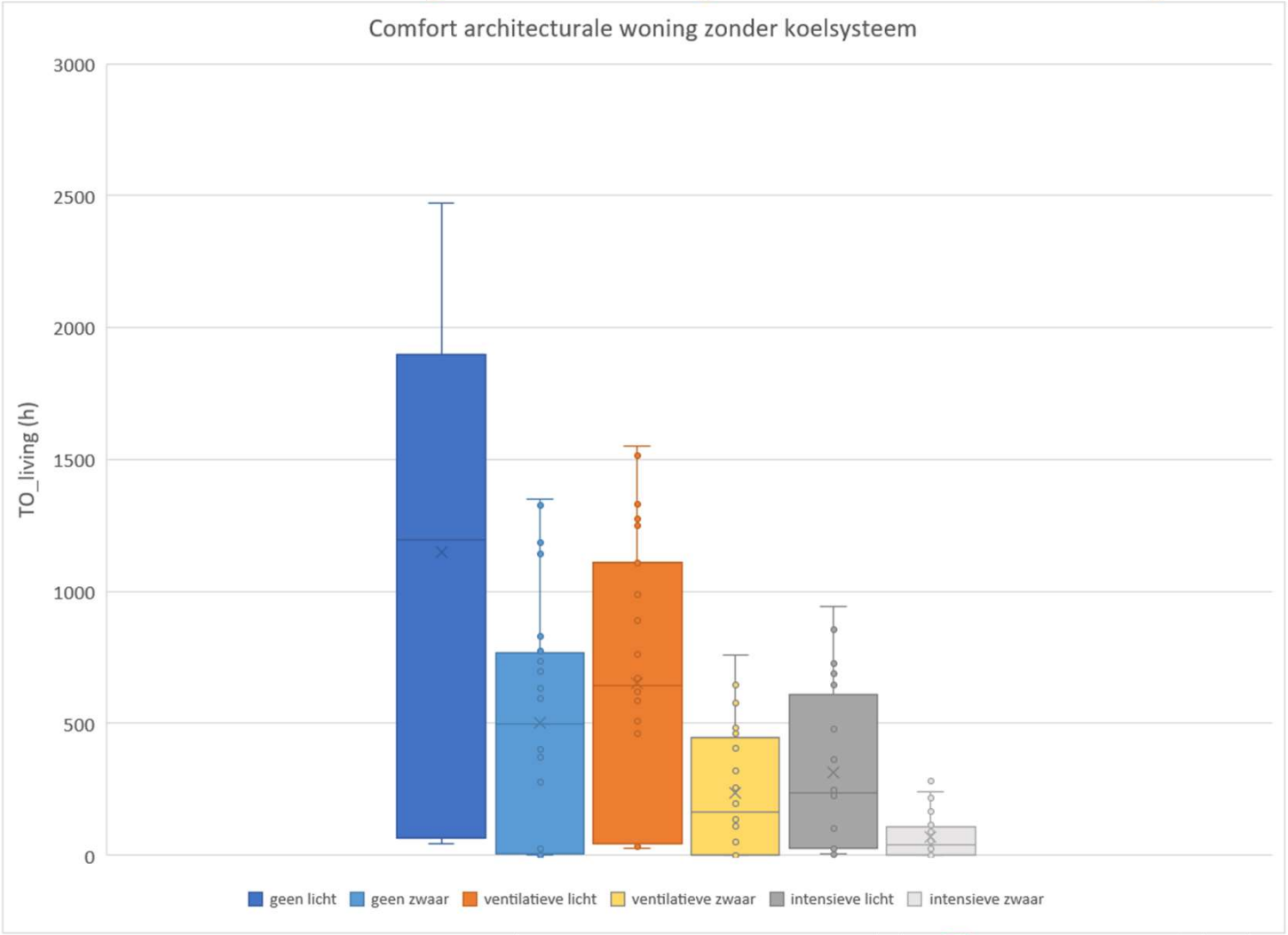


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van inertie op ventilatieve koeling: discomfort dagzone vrijst. w. z. koelsysteem

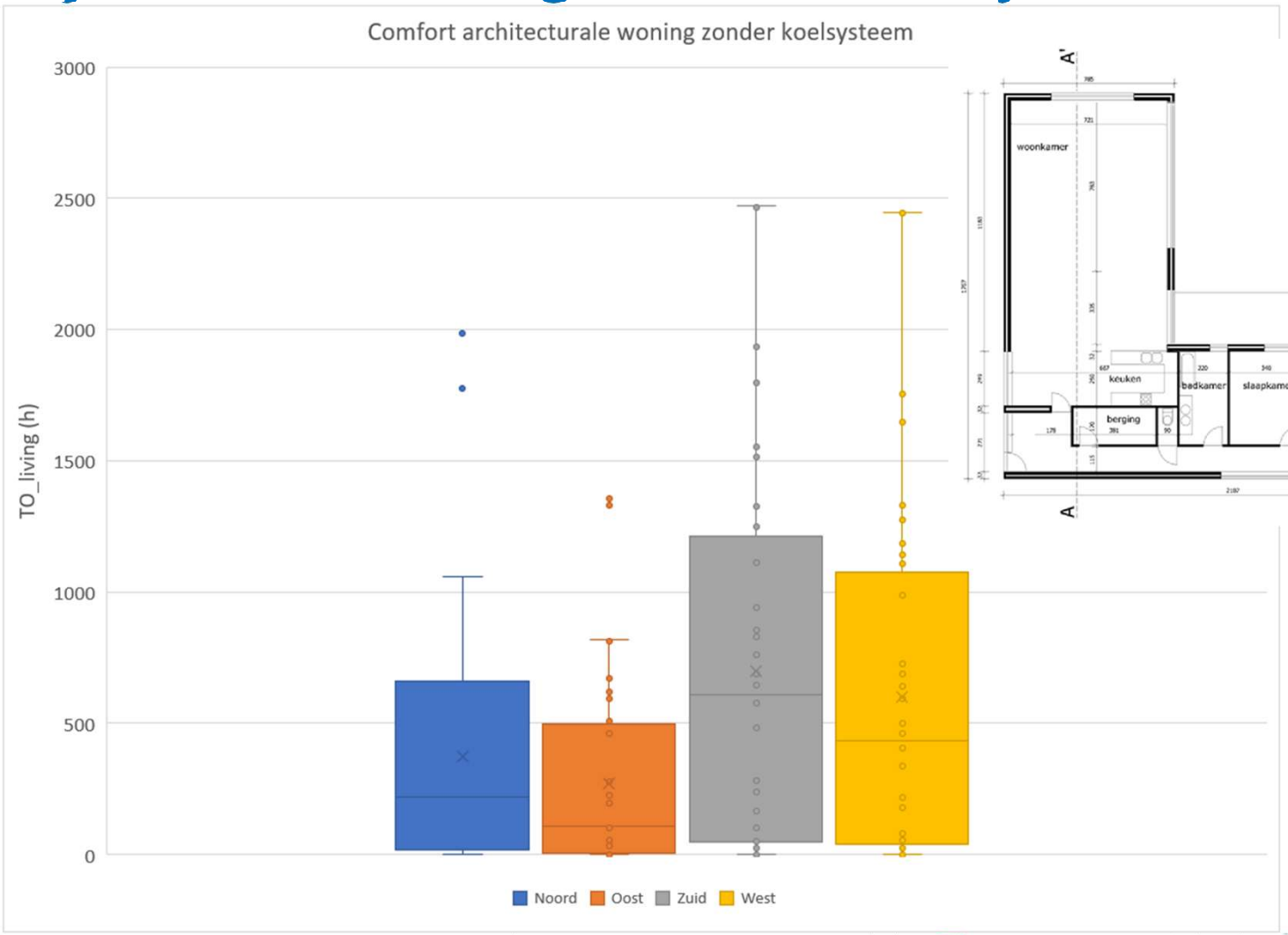


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van oriëntatie: discomfort dagzone vrijstaande woning zonder koelsysteem

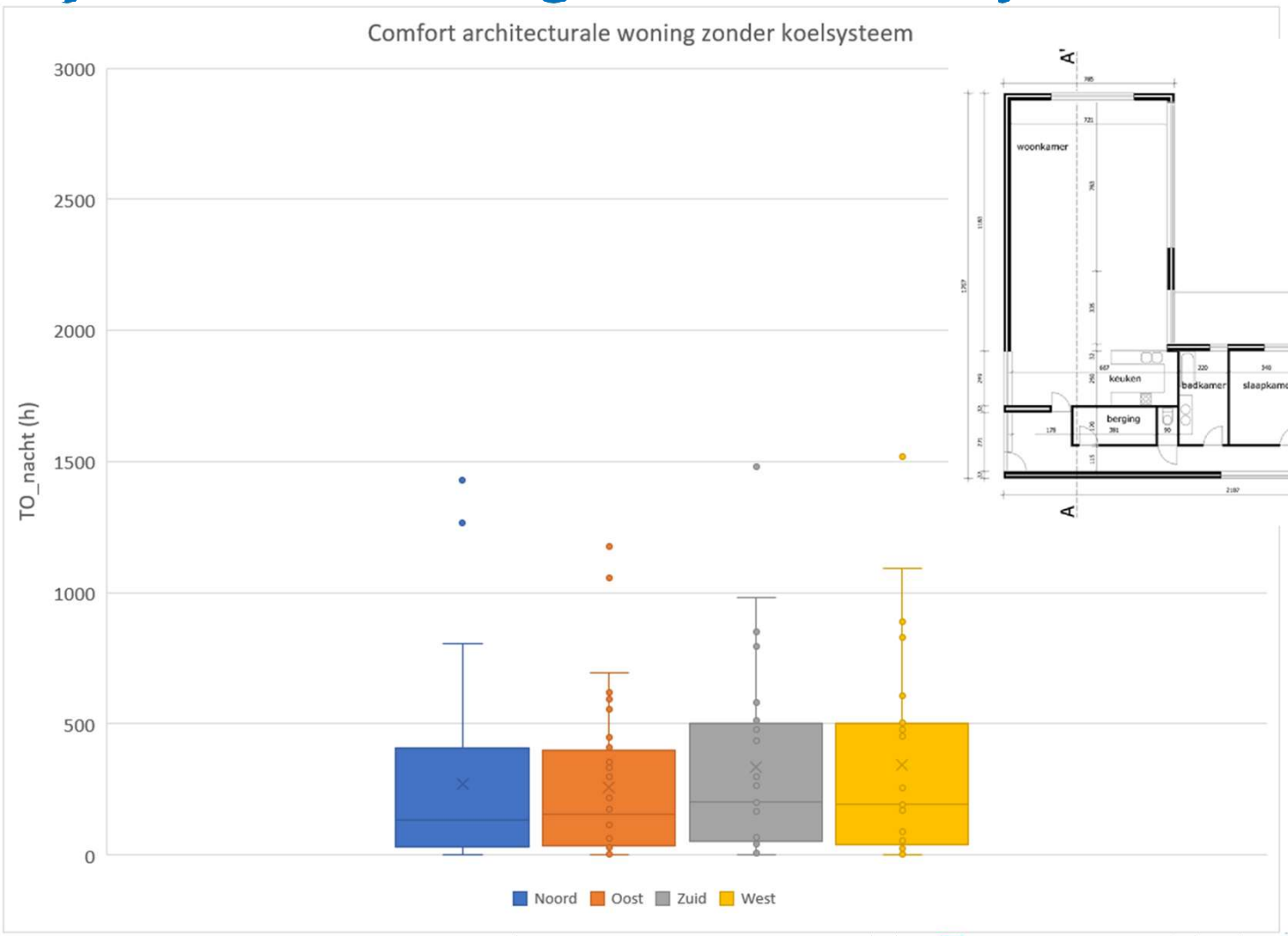


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

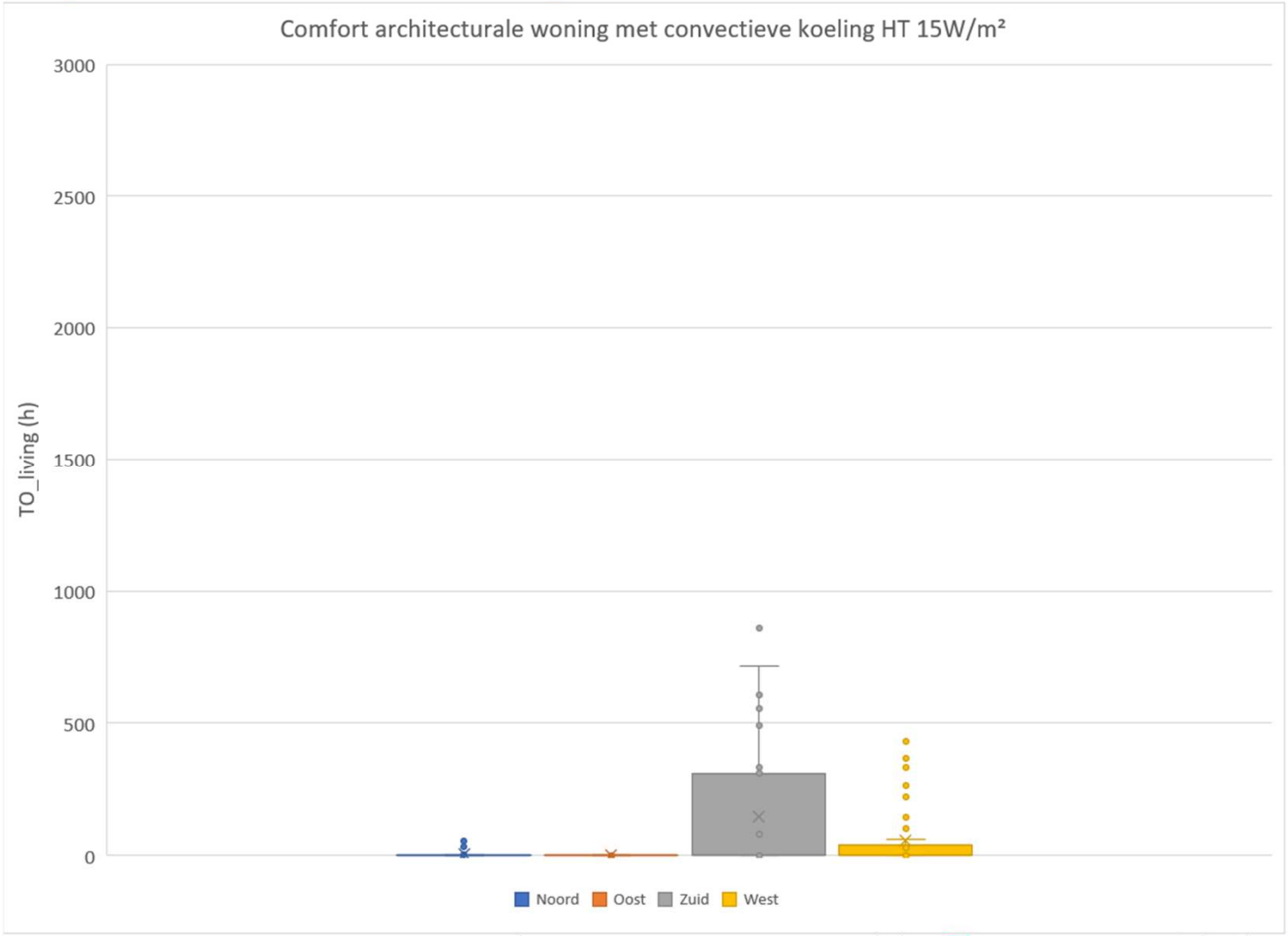
bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van oriëntatie: discomfort nachtzone vrijstaande woning zonder koelsysteem



Invloed van oriëntatie: discomfort dagzone vrijstaande woning met ventiloconvector HT

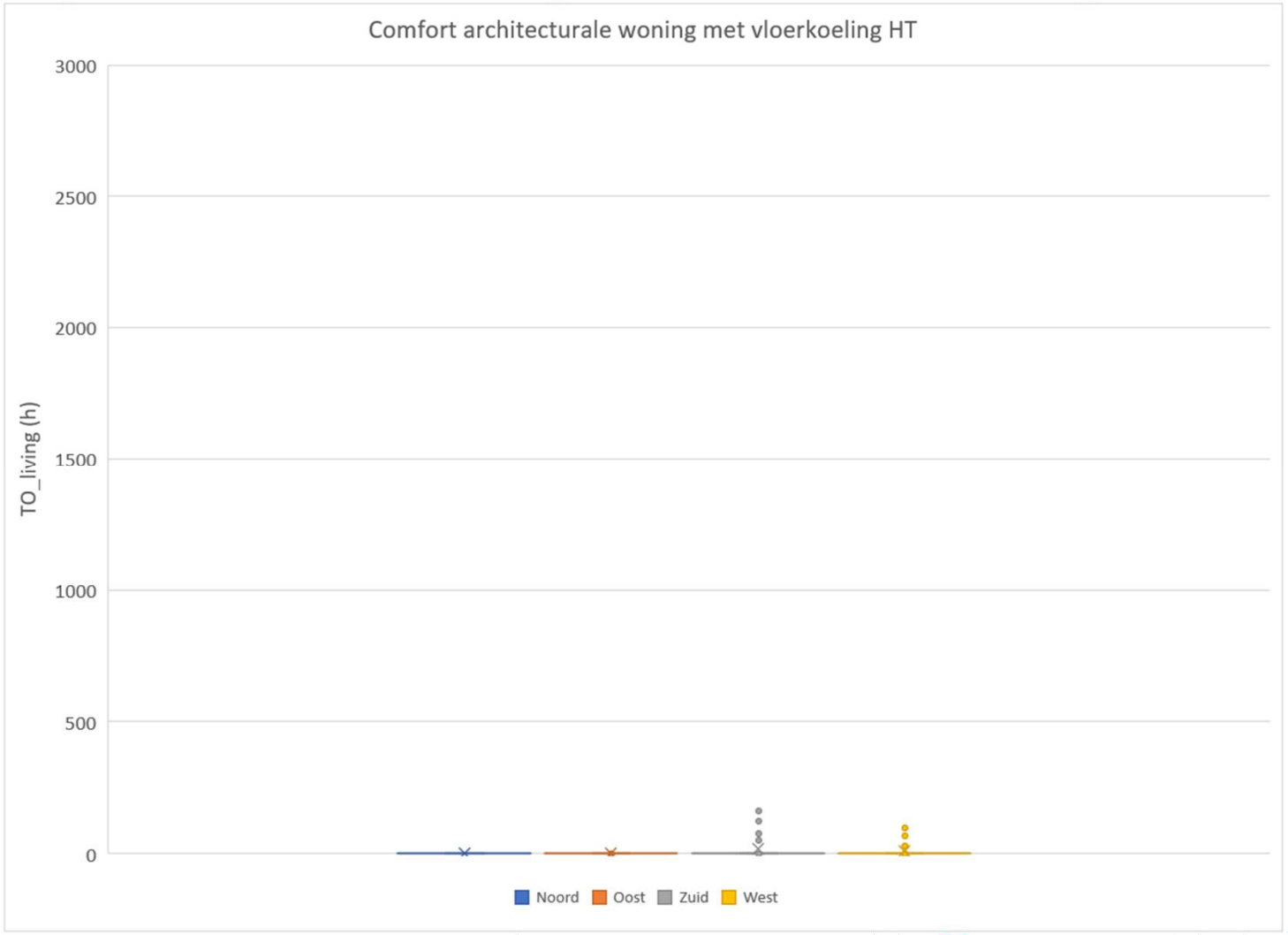


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van oriëntatie: discomfort dagzone vrijstaande woning met vloerkoeling HT

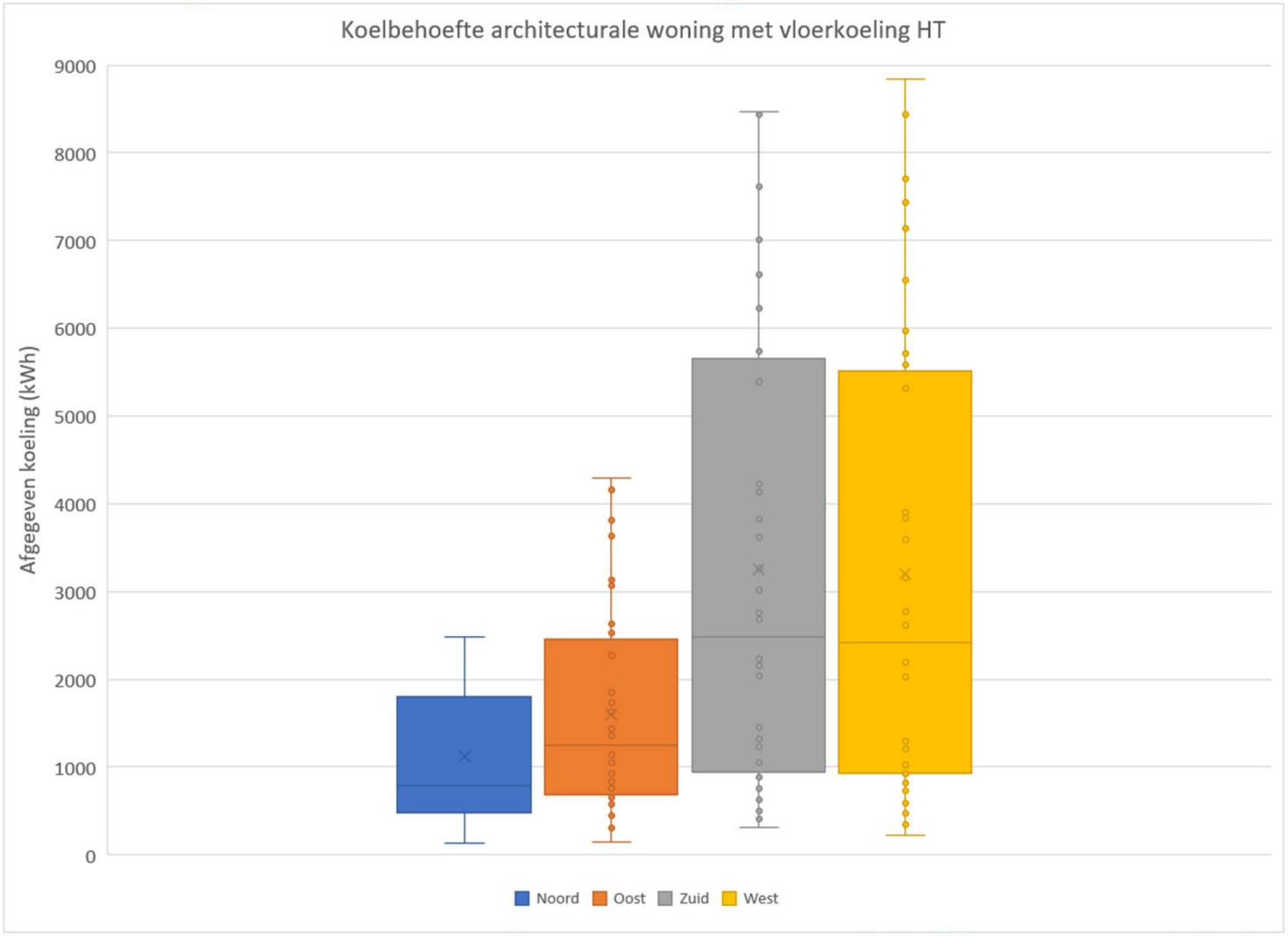


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van oriëntatie: Koelafgifte vrijstaande woning met vloerkoeling HT

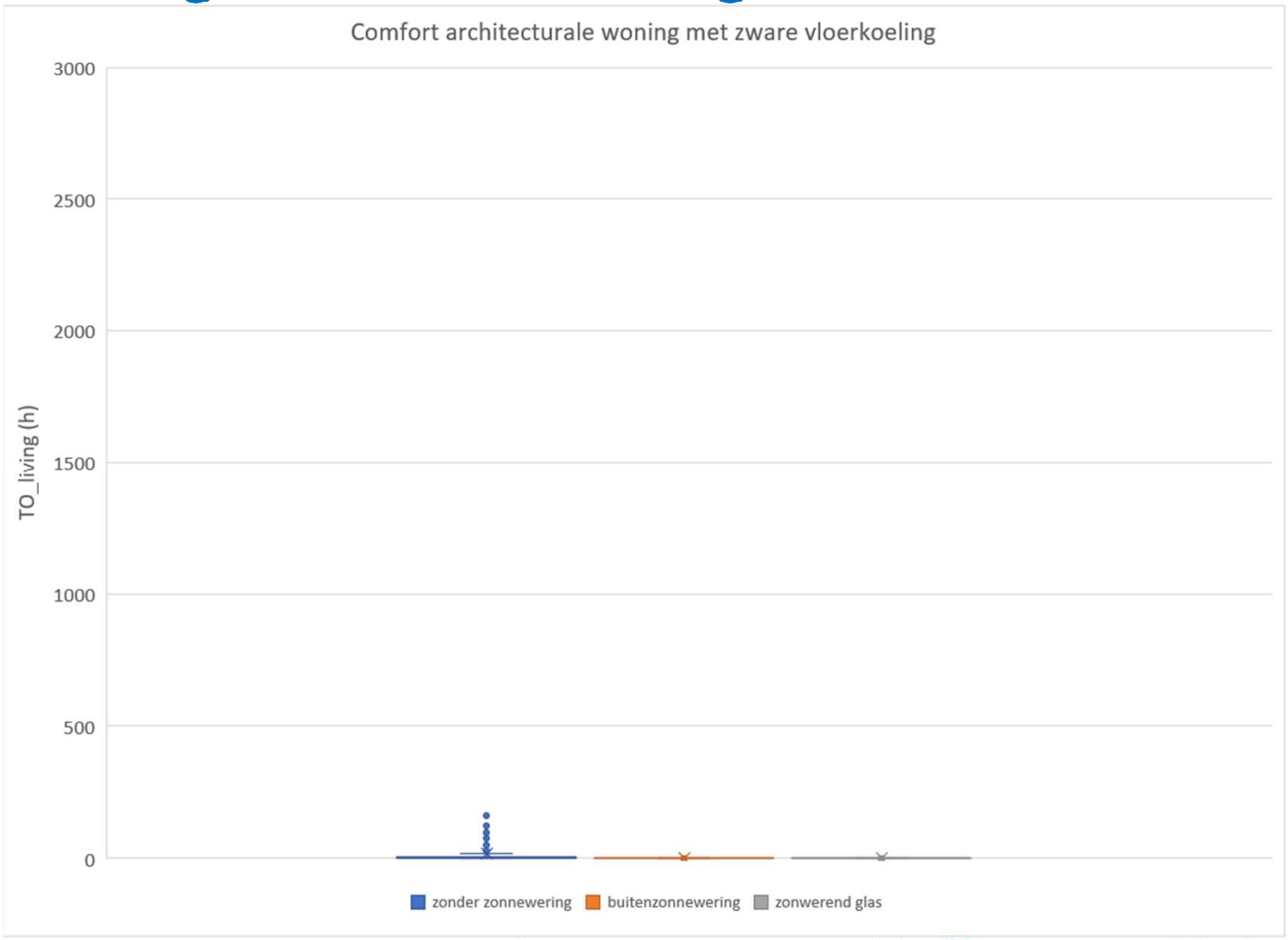


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van zonwering: Comfort vrijstaande woning met vloerkoeling HT

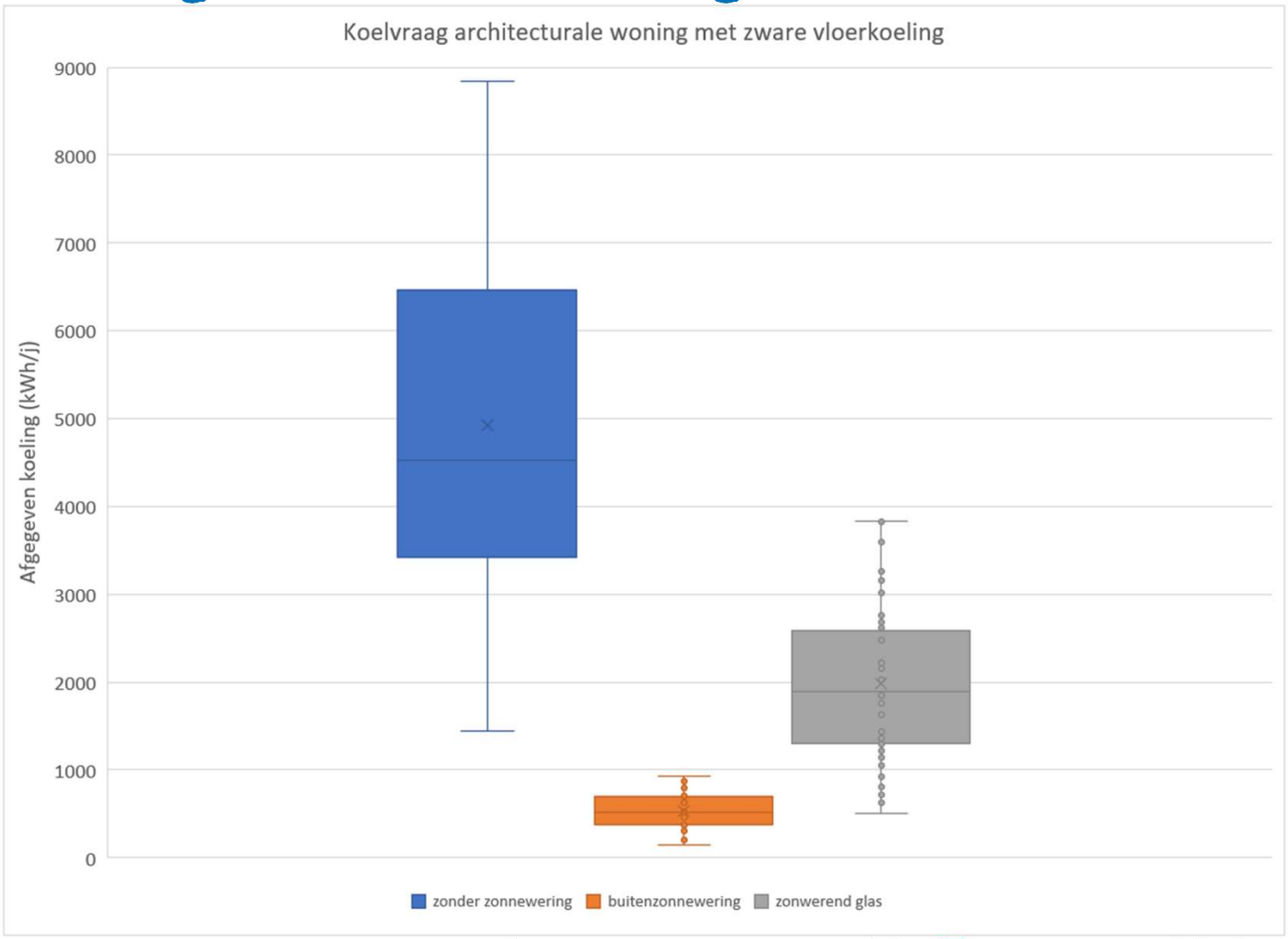


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Invloed van zonwering: Koelafgifte vrijstaande woning met vloerkoeling HT



KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Deelconclusies

- Hydronische koelsystemen (P≥15W/m²) slagen in meeste cases om zomercomfort te garanderen
- Impact topkoeling via ventilatiesystemen is beperkt
  - Maar kan wel helpen in combinatie met passieve koelstrategieën
- Impact gebouw
  - Passieve koelstrategie: zonwering en nachtventilatie hebben grote impact op comfort en/of energievraag koelsysteem
  - Oriëntatie kan veel impact hebben, maar dit hangt af van gebouwvorm en andere maatregelen (zonwering/beschaduwing)
  - Andere bouwkundige parameters zoals inertie en isolatiegraad zijn duidelijk van tweede orde

- koelvermogen
- **impact hygiënische ventilatie**
- algemene besluiten

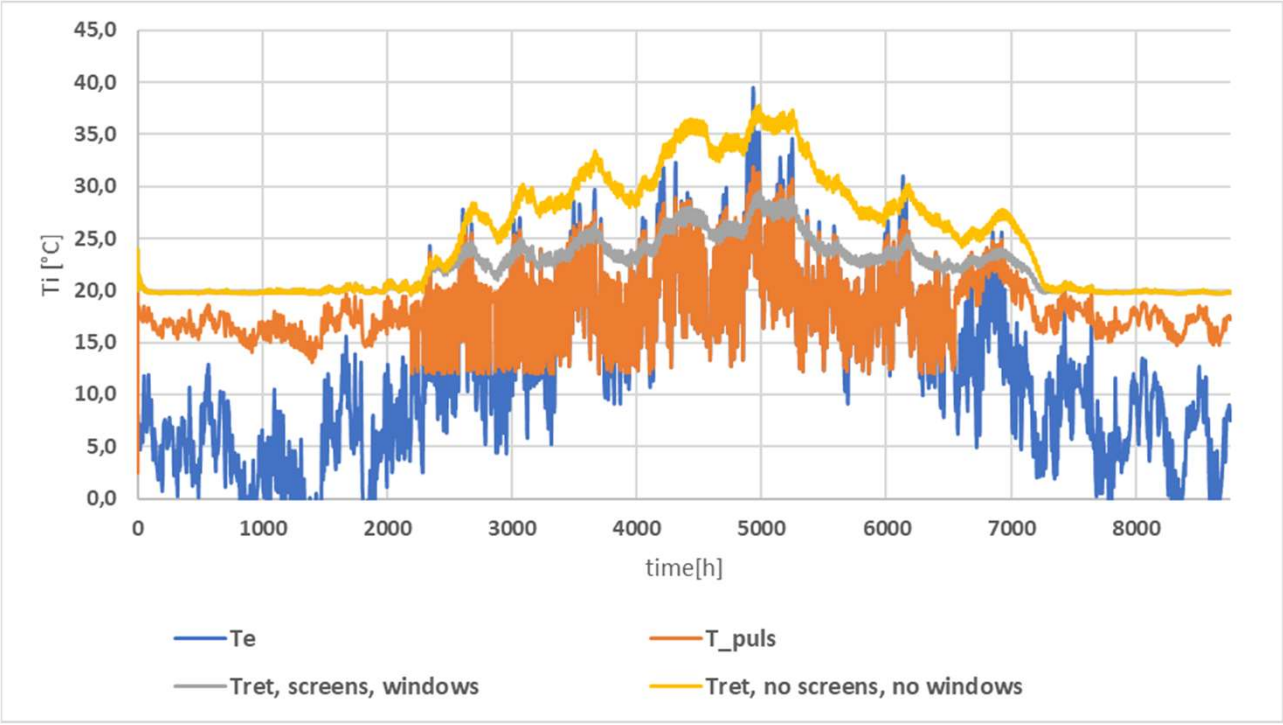
Ventilatiesysteem C of D

Systeem C

- 60% nominaal debiet

Systeem D

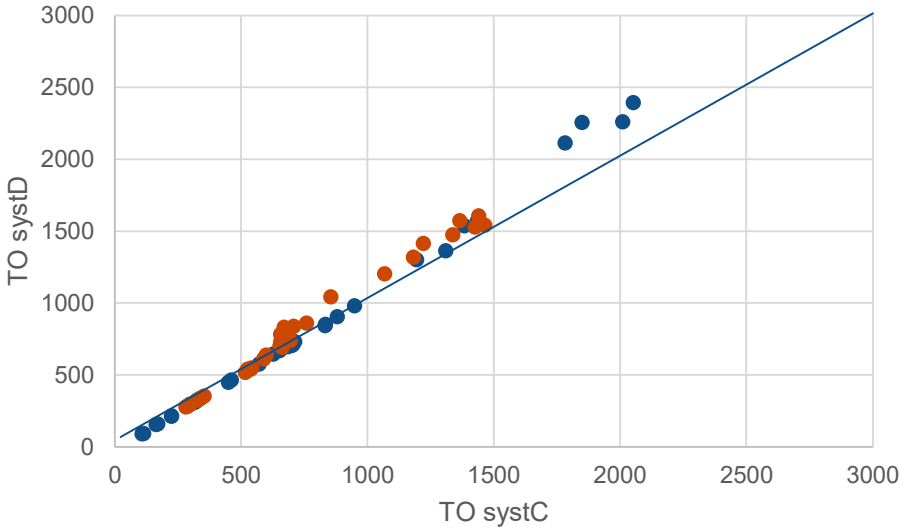
- 60% nominaal debiet
- WTW
- bypass (beperkt tot 12°C)



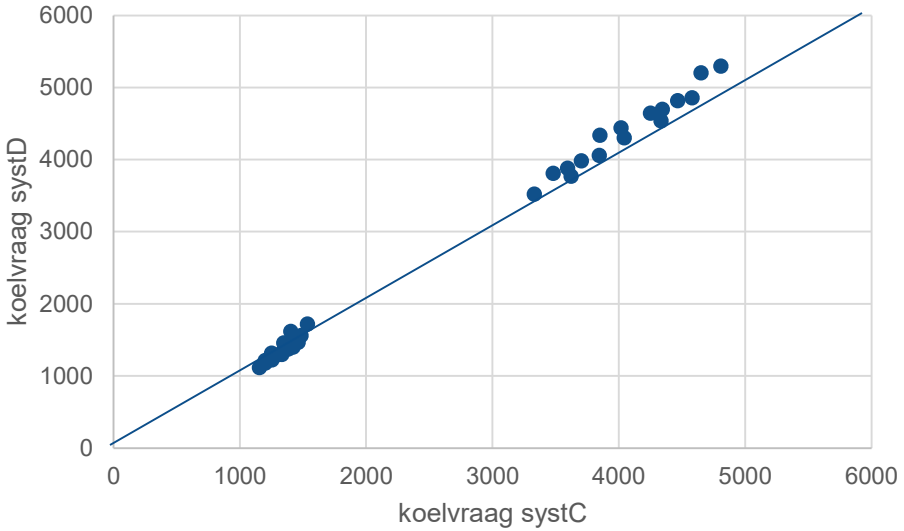
KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Ventilatiesysteem C of D

comfort



koelvraag



KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

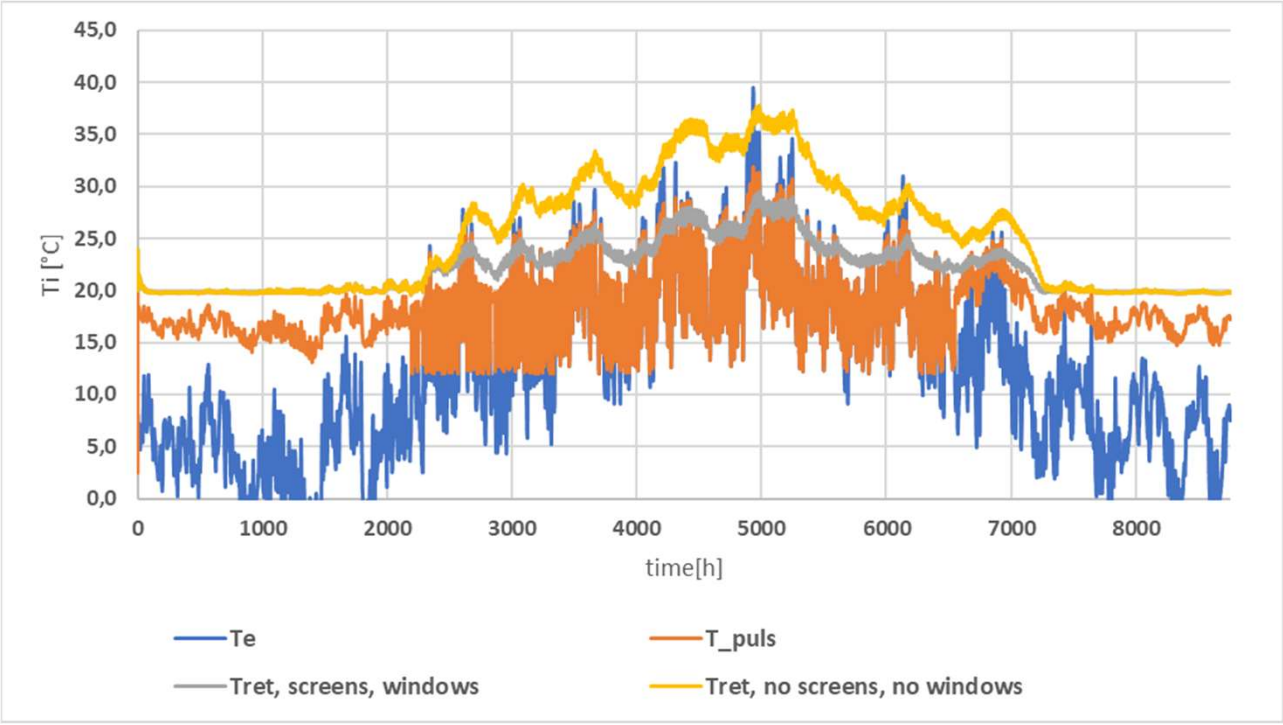
bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koeling via ventilatiesysteem?

koelpotentieel?

(Te < Ti): 91% van het koelseizoen (case met screens en openen vensters)



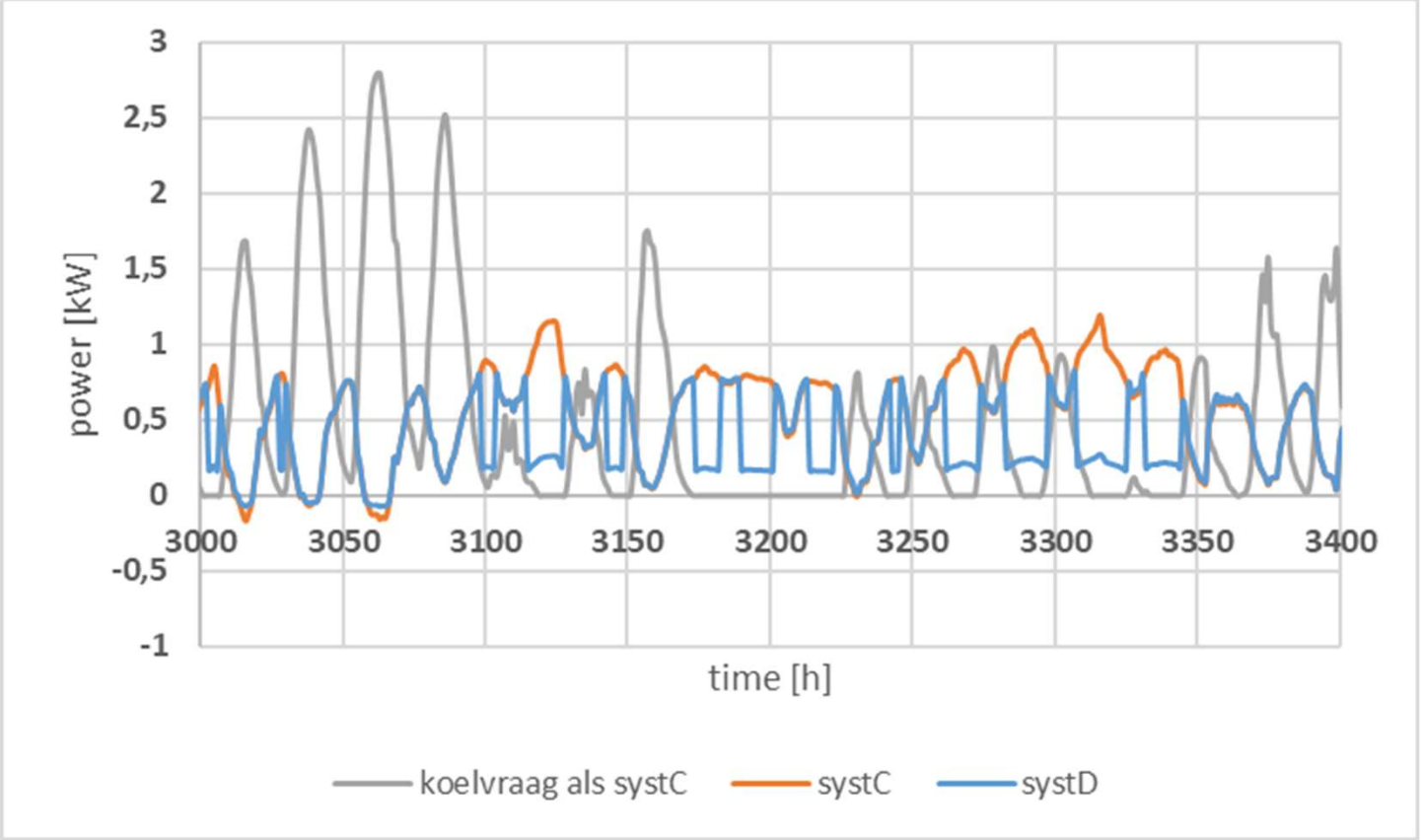
KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koeling via ventilatiesysteem?

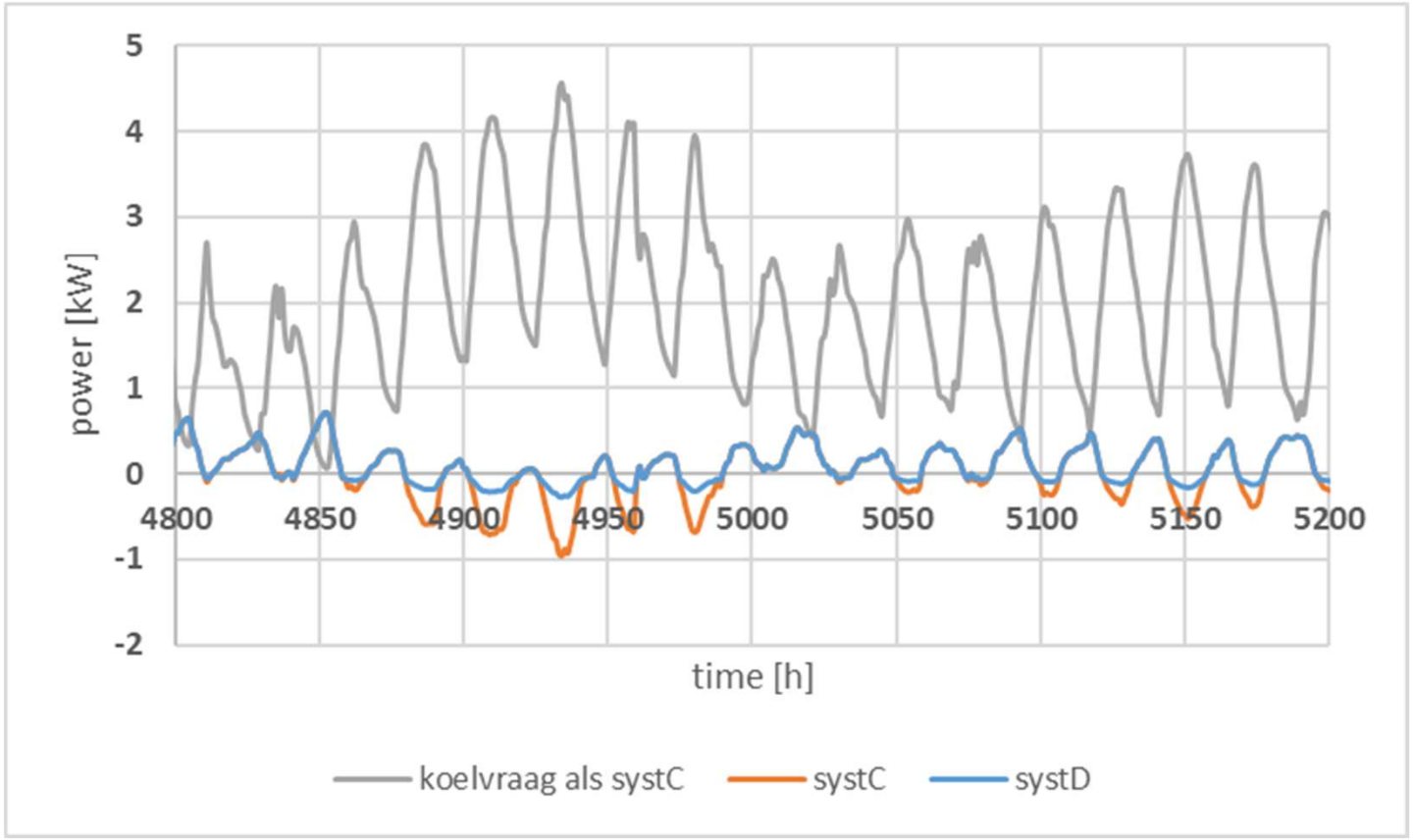
koelvermogen/warmtelasten ventilatie in mei (systC en systD)



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koeling via ventilatiesysteem?

Koelvermogen/warmtelasten ventilatie in juli (systC en systD)

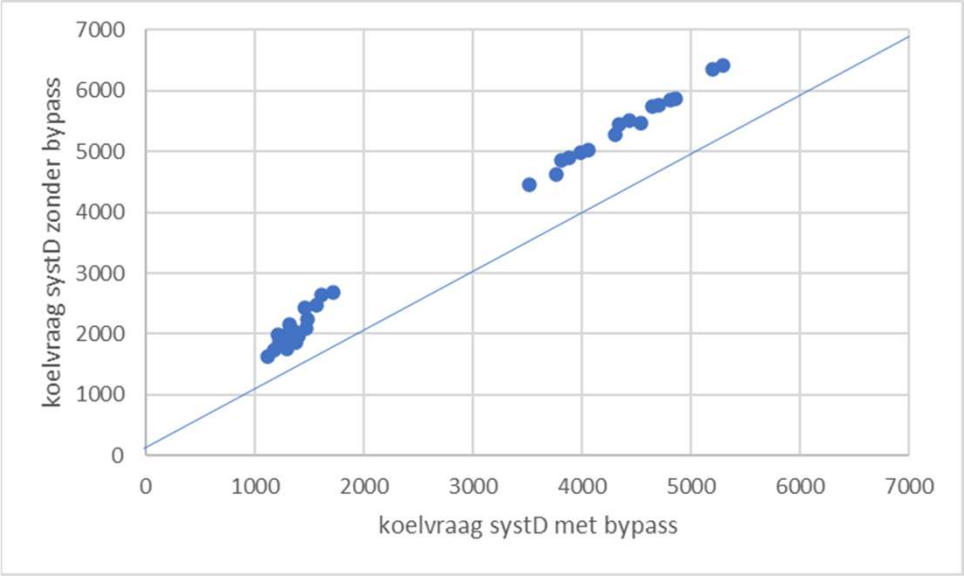


KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koeling via ventilatiesysteem?

Impact bypass:

systD, zonder bypass, koelvraag + 500 a 1000 kWh (+38%)



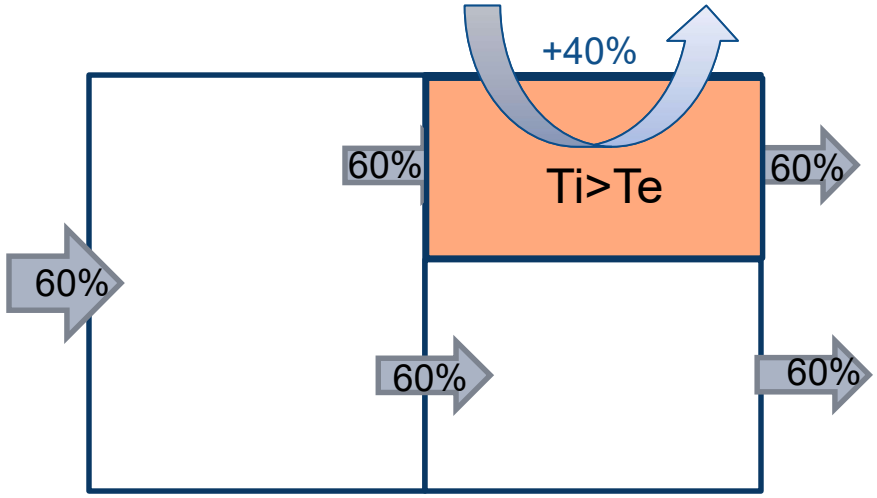
KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Ventilatiesysteem: koelpotentieel maximaal benutten.

Regeling debiet:

60% van nominaal debiet,

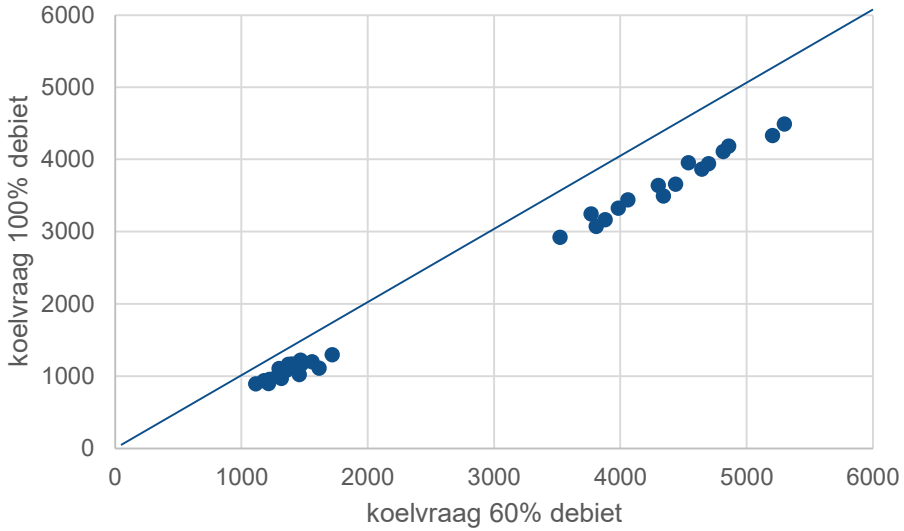
100% van nominaal debiet als koelpotentieel in de ruimte (Te<Truimte)



Ventilatiesysteem: koelpotentieel maximaal benutten

Impact tijdelijk verhogen debiet:

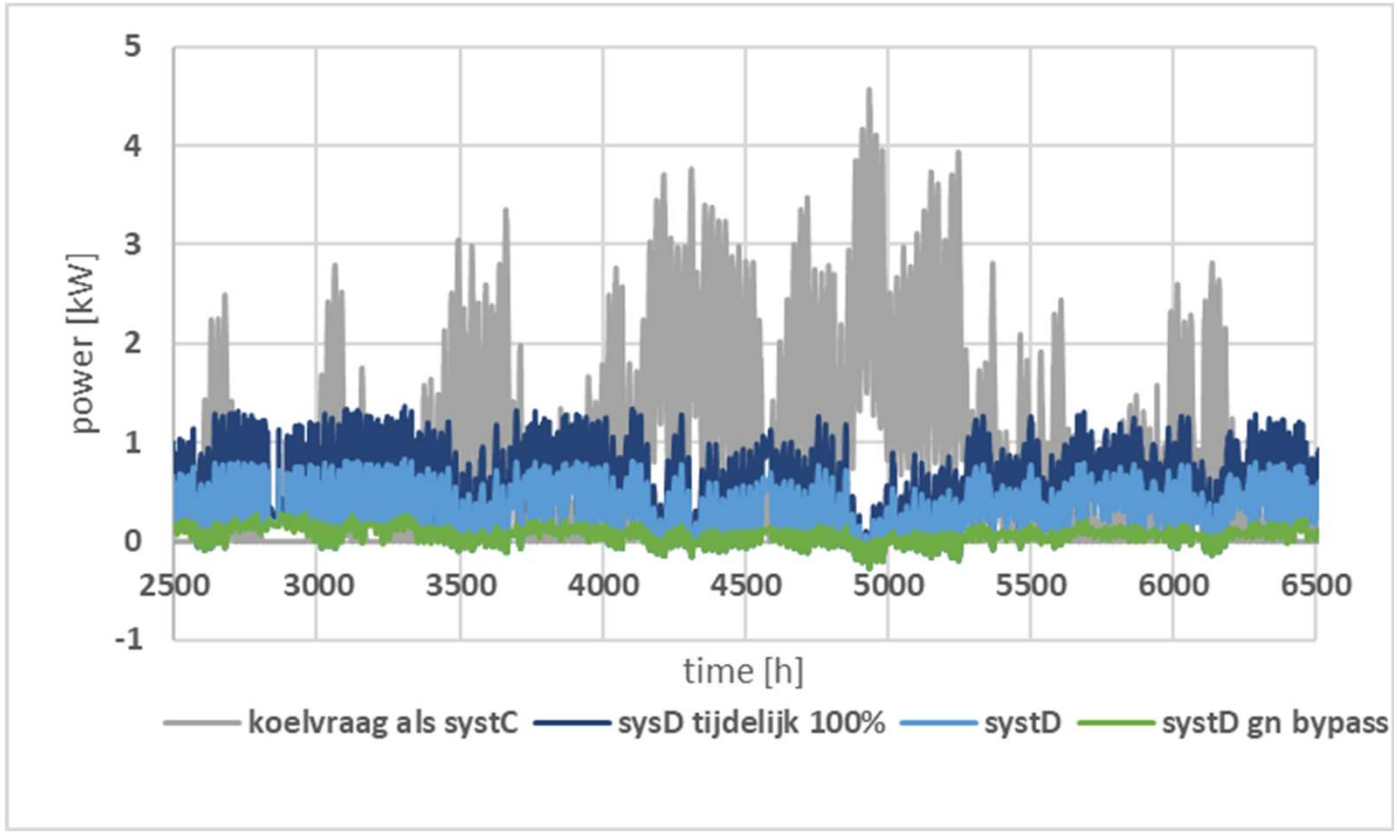
systD, 100% debiet als koelpotentieel, koelvraag gem -500kWh (-17%)



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

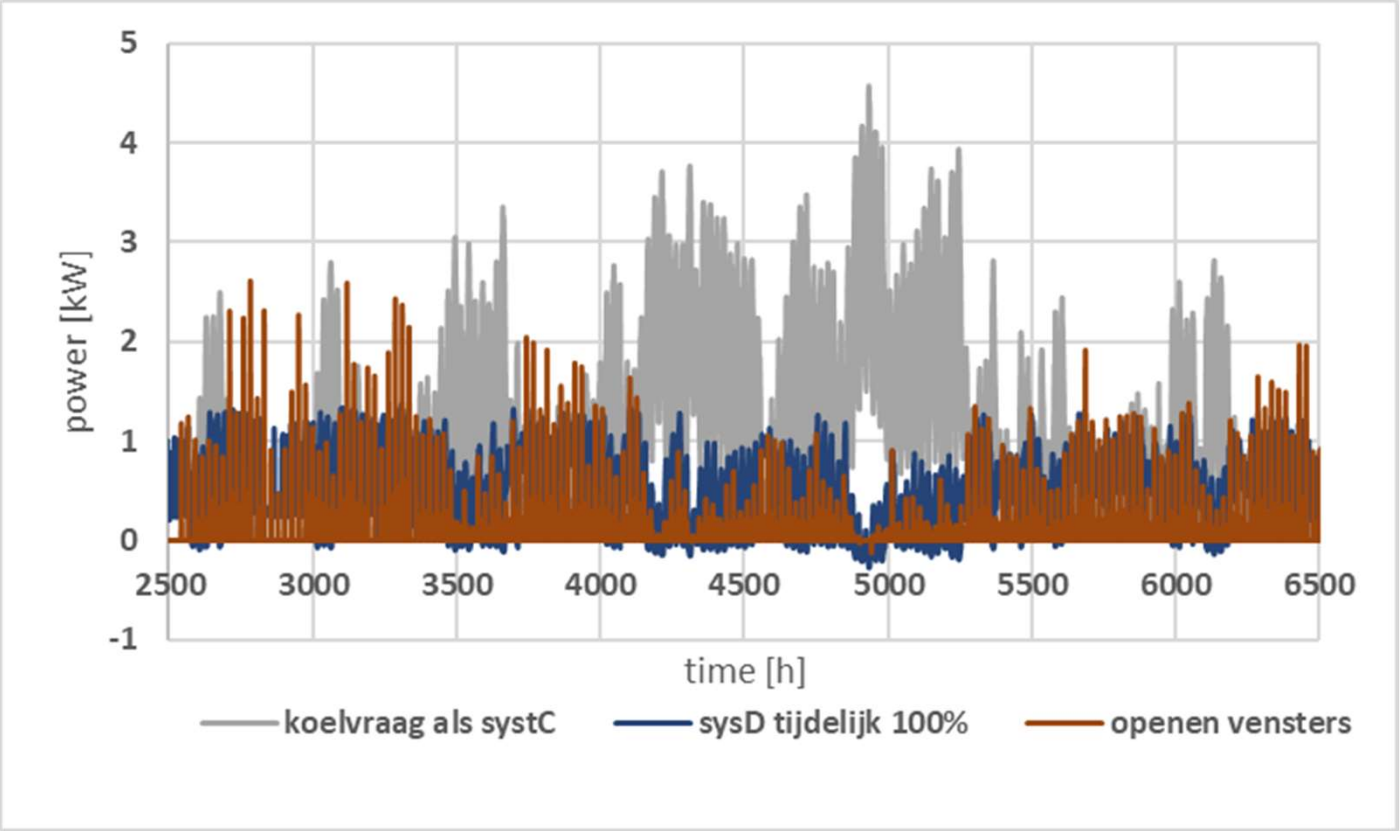
Ventilatiesysteem: koelpotentieel benutten

Impact bypass en verhoogd debiet



Koelpotentieel benutten:

Openen vensters:

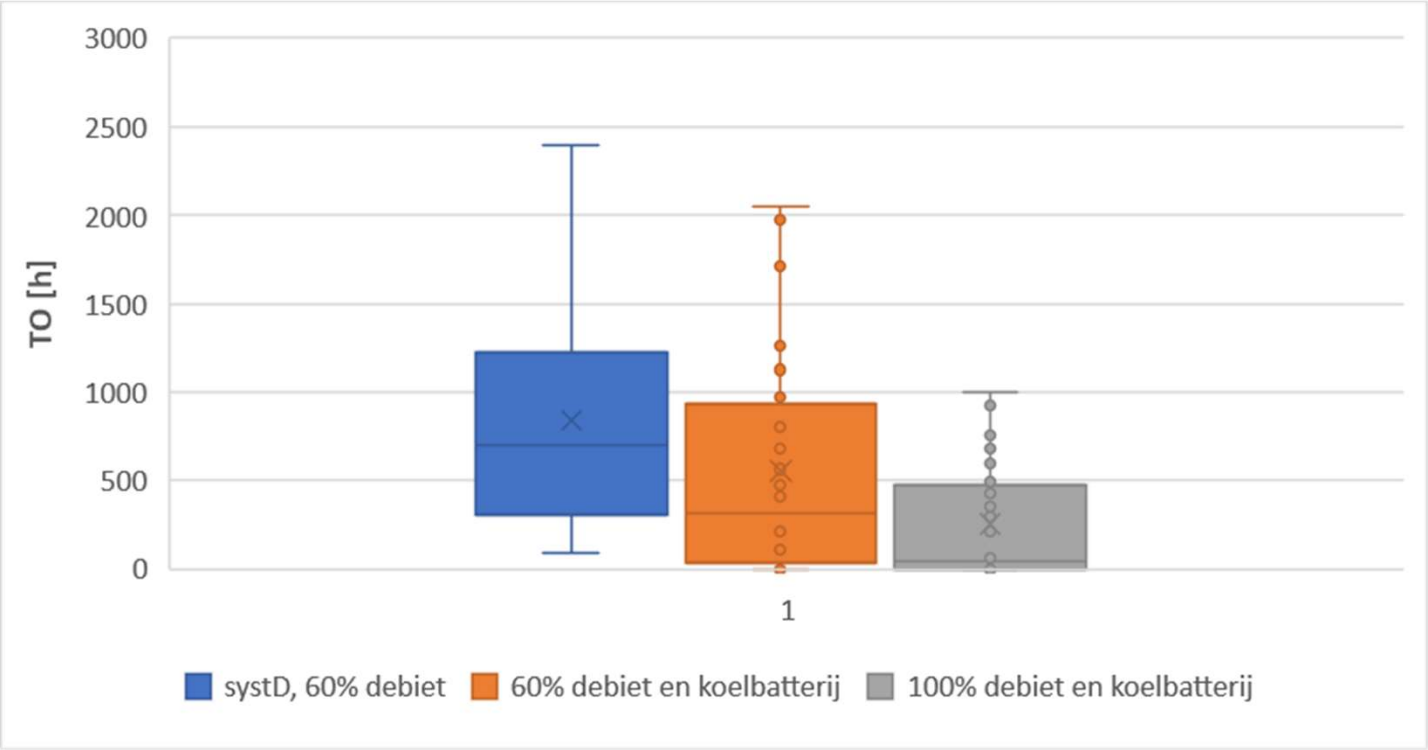


KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koelbatterij op ventilatielucht

Koelbatterij bij 60% en 100% nominaal debiet:

- koelvermogen +34%
- comfort:



KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

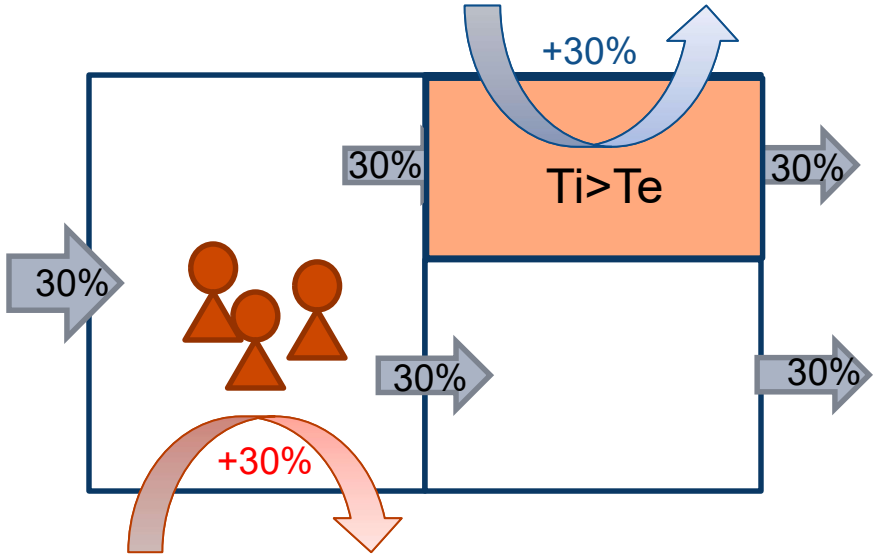
bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Ventilatiesysteem: vraagsturing?

Bijv systC, 30% van nominaal debiet, tenzij

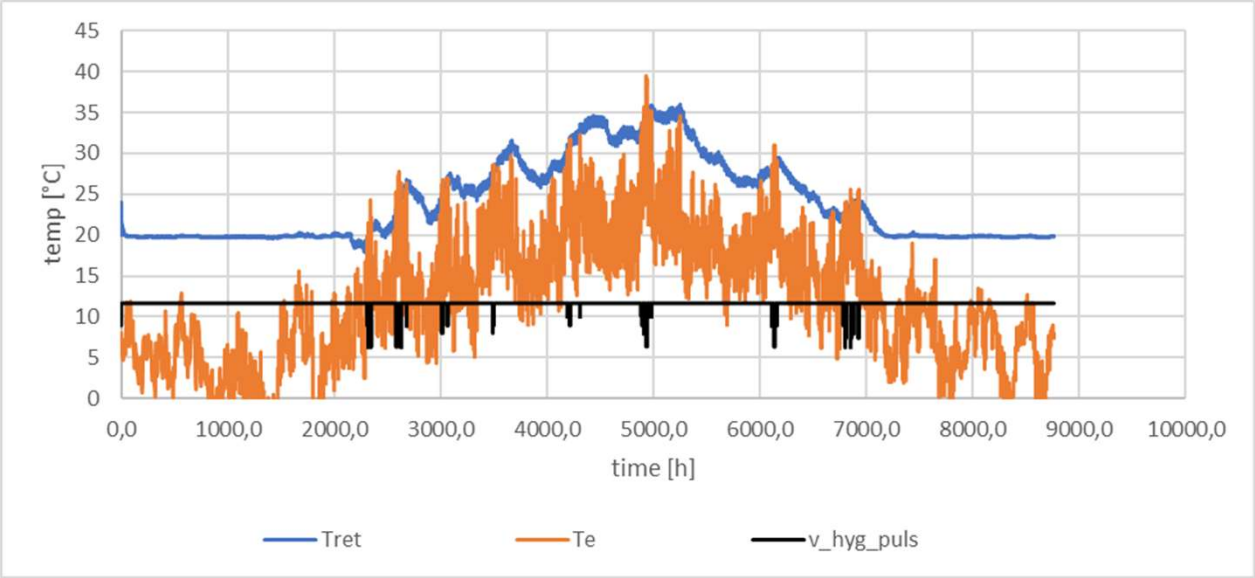
- aanwezigheid in de ruimte
- koelpotentieel in de ruimte (Te<Truimte)



Ventilatiesysteem: vraagsturing?

Bijv systC, 30% van nominaal debiet, tenzij

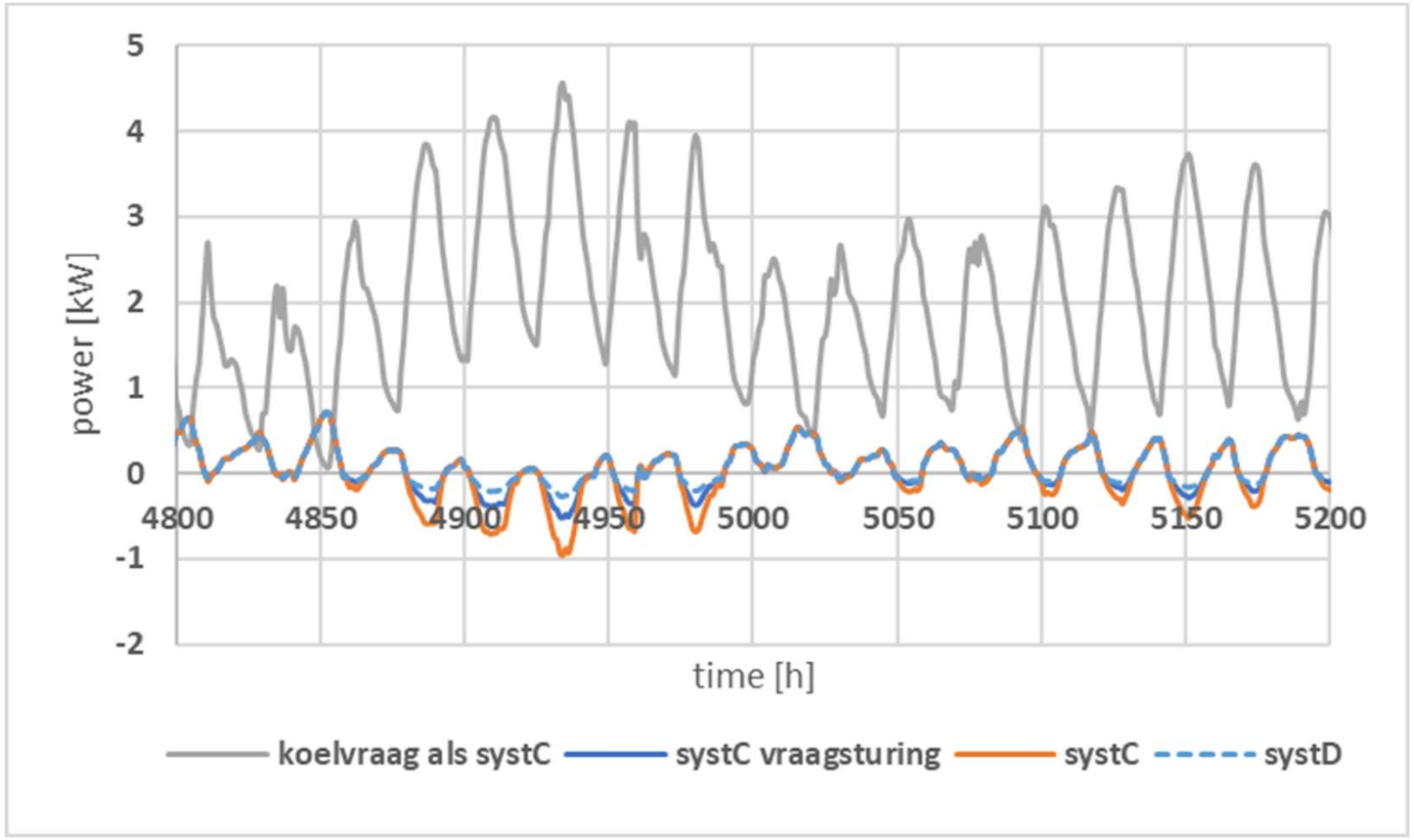
- aanwezigheid in de ruimte
- koelpotentieel in de ruimte (Te<Truimte)



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

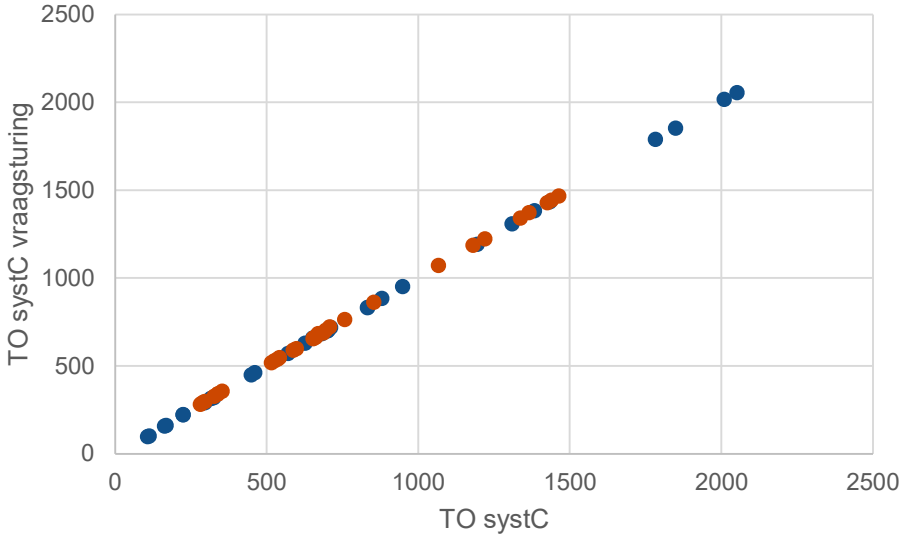
Ventilatiesystemen: vraagsturing

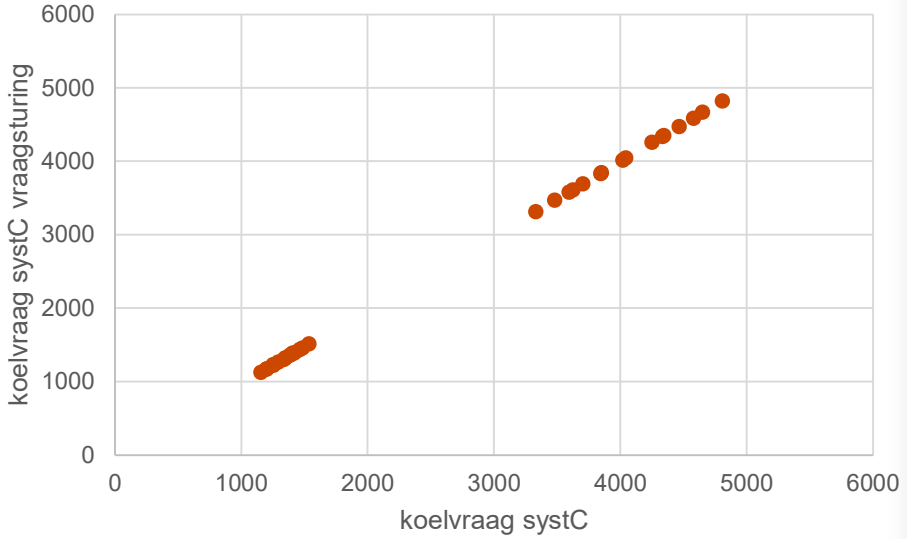
Impact vraagsturing



KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

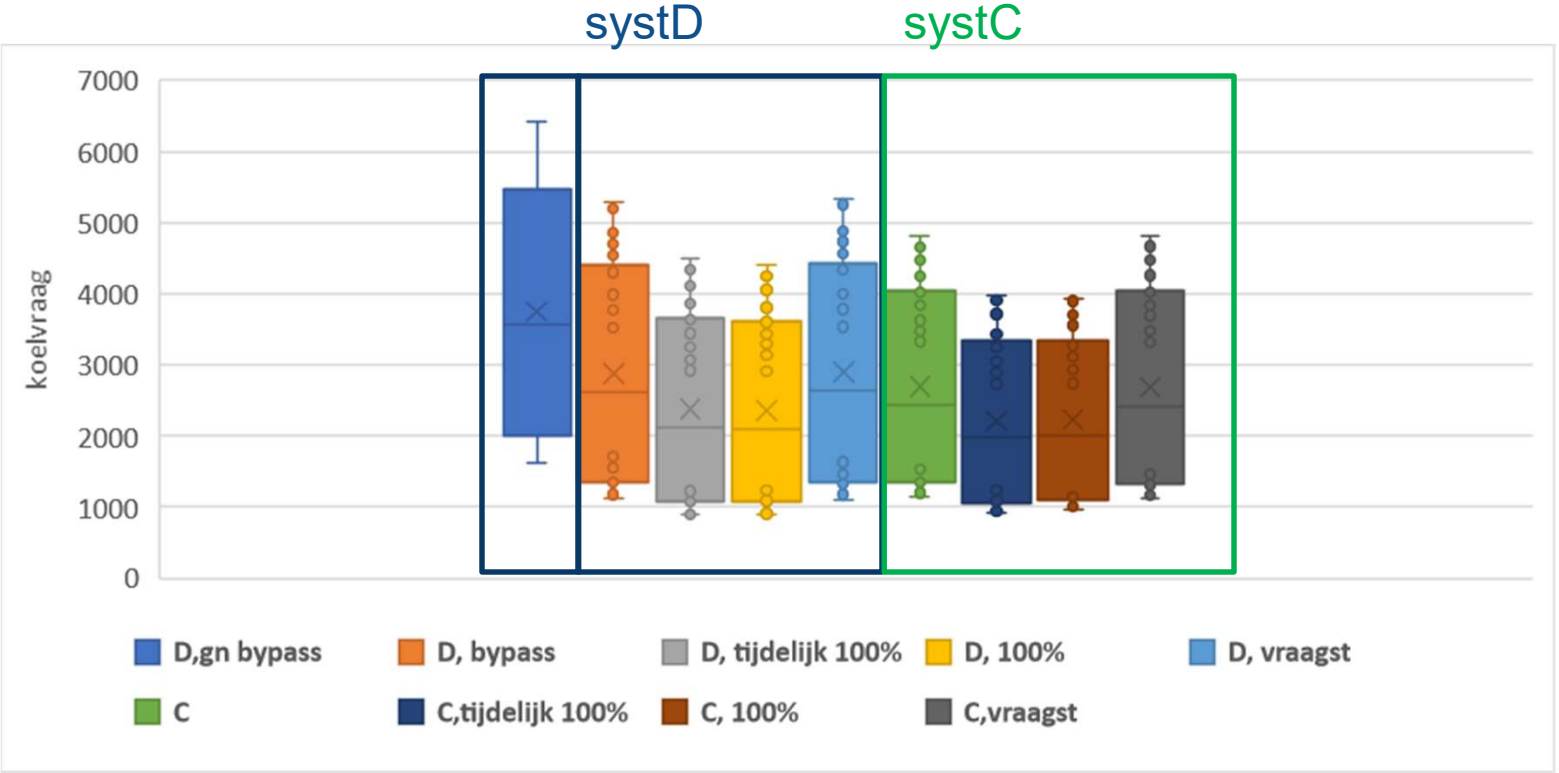
Ventilatiesystemen: vraagsturing





Impact vraagsturing voor case zonder screens of int ventilatie

Ventilatiesysteem

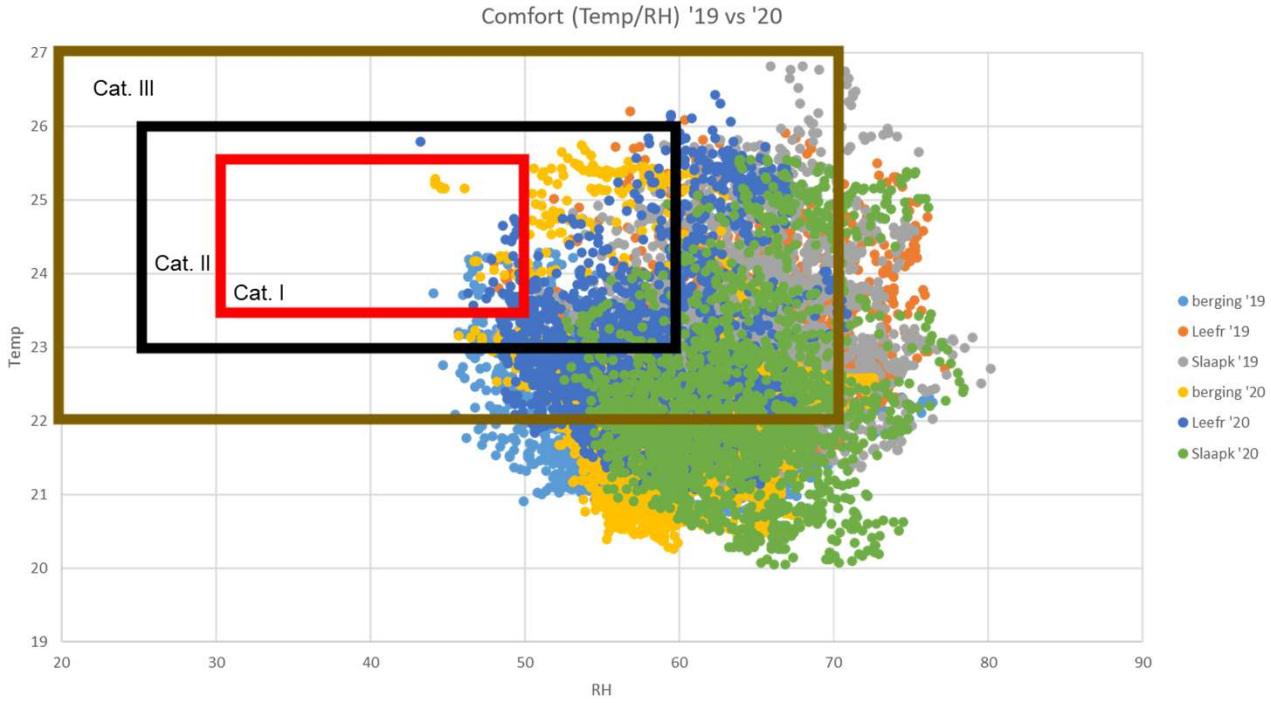


- weinig verschil C versus D
- wel aandacht voor bypass en evt verhogen debieten

- Algemene besluiten
- impact hygiënische ventilatie
- **Vergelijking met concrete meetcase (incl. vermogen)**

Case Geel Holven

- Bouwjaar 2014
- Rijwoning
- Oriëntatie VG: ZW
- Bron: verticale boringen
- Afgifte: Zware vloerkoeling 180m²
- Ventilatiesysteem D met enthalpiewisselaar



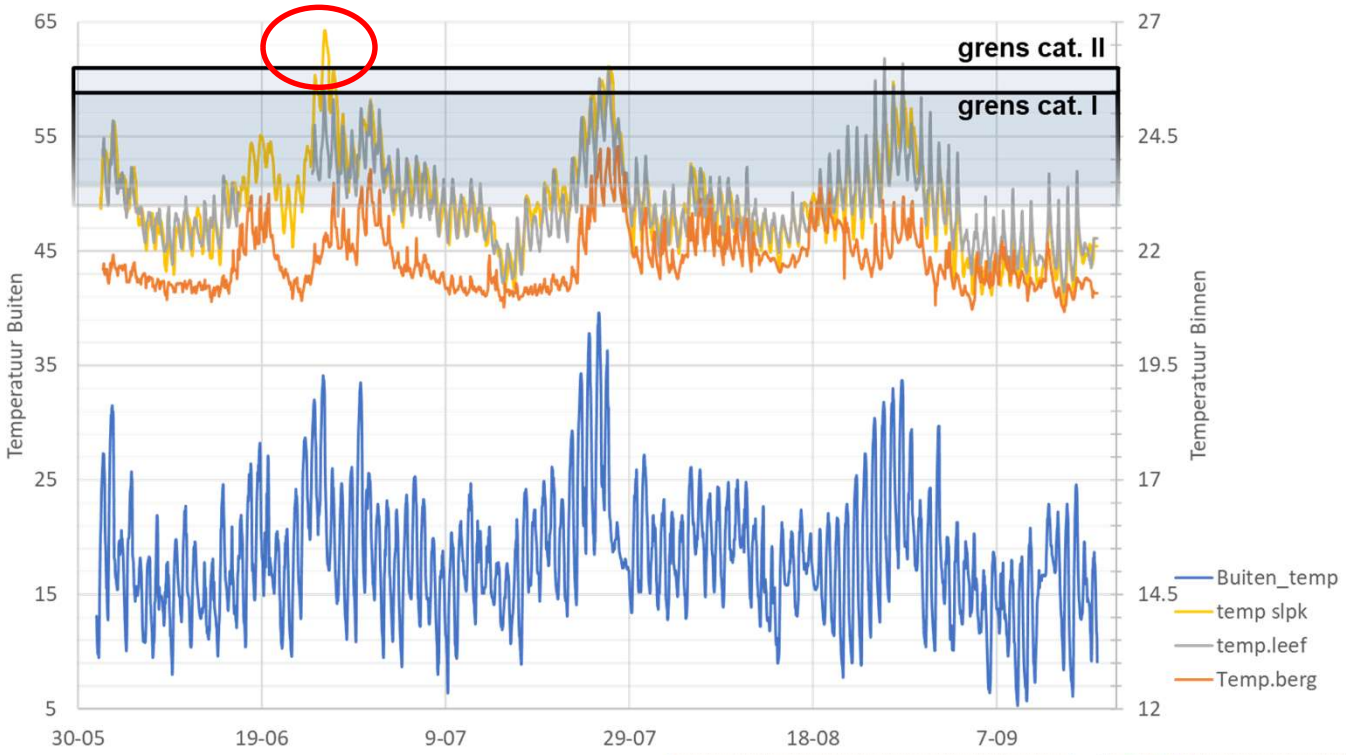
KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

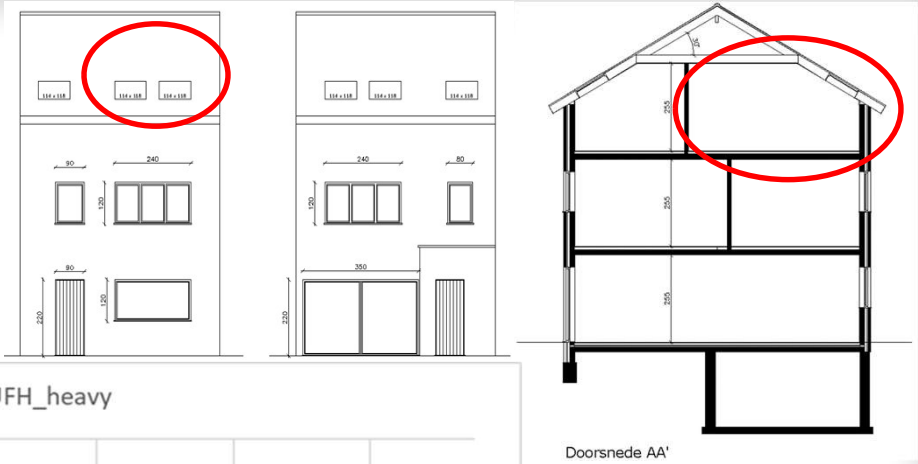
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

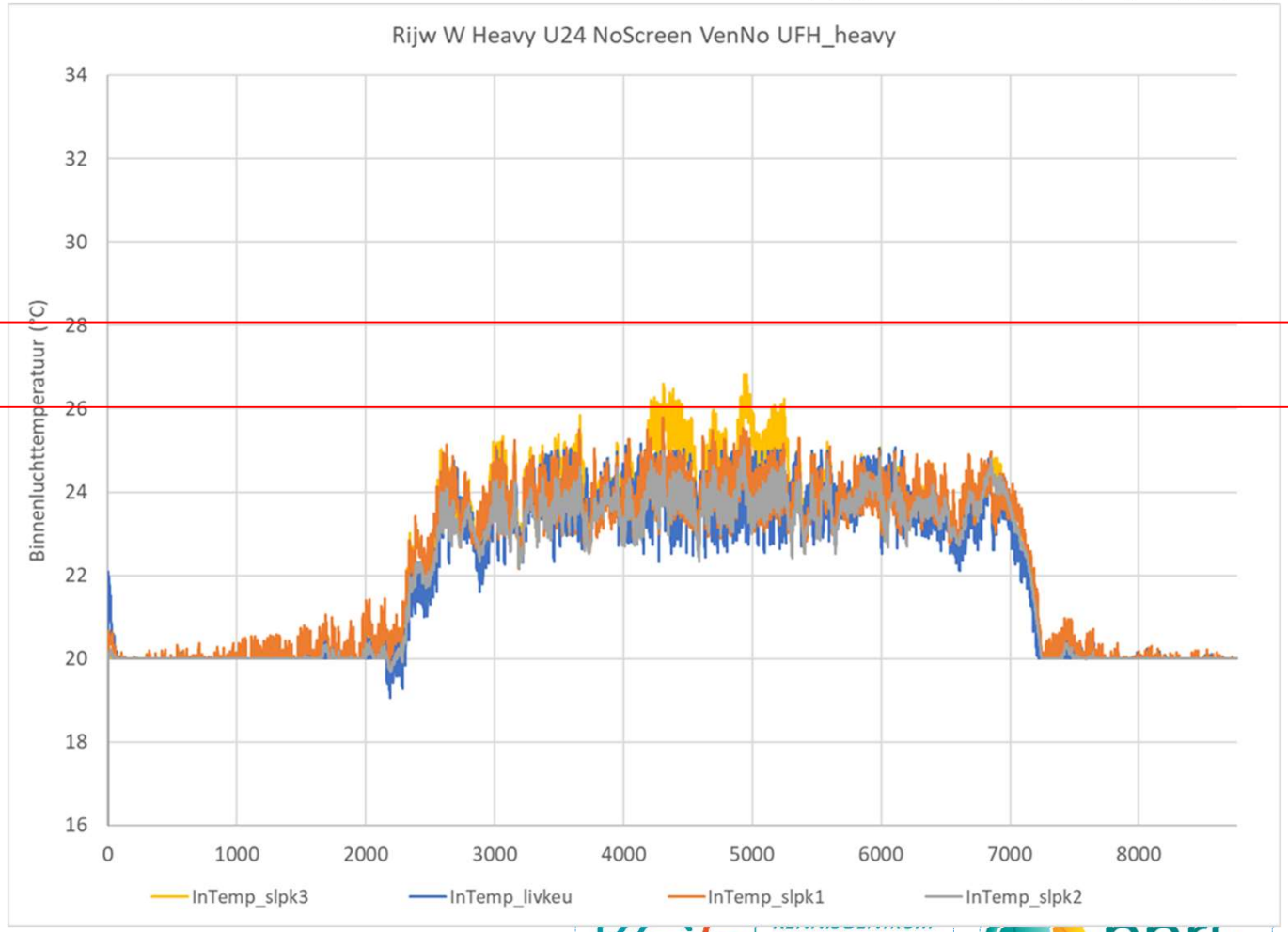
Case Geel Holven

- Bouwjaar 2014
- Rijwoning
- Oriëntatie VG: ZW
- Bron: verticale boringen
- Afgifte: Zware vloerkoeling 180m²
- Ventilatiesysteem D met enthalpiewisselaar



Simulatie tool rijwoning

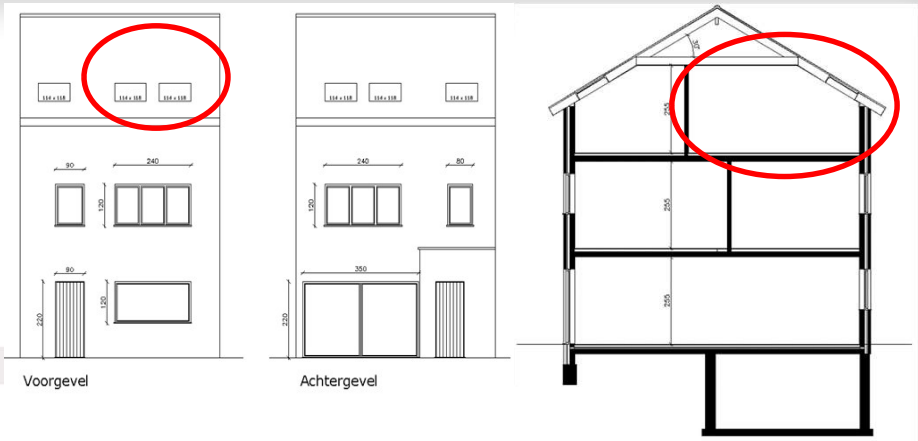




Comfortgrens dagzone 28°C

Comfortgrens nachtzone 26°C

Simulatie tool rijwoning



Scools

Gebouw

gebouwtype: rijwoning

inertie: zwaar

isolatie: huidige standaard

glasoppervlak (%): volgens plan

oriëntatie: WEST

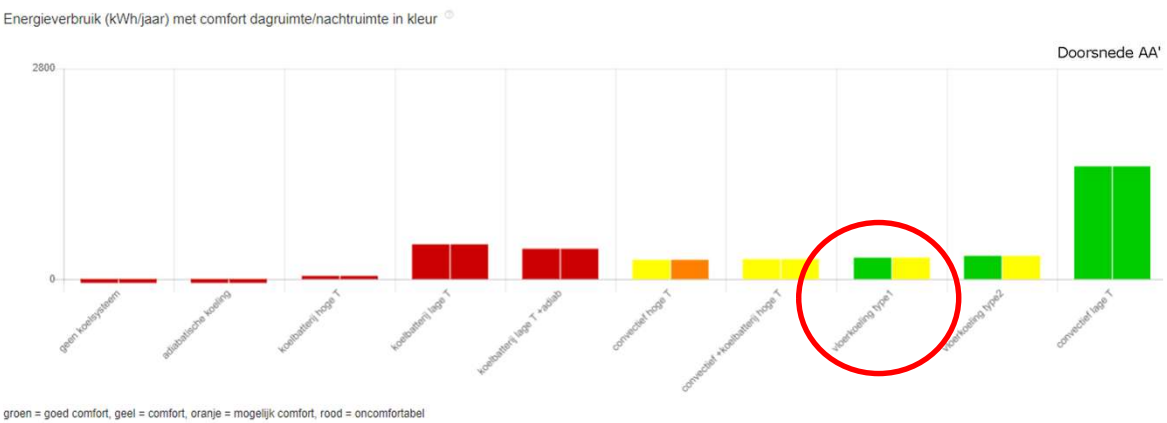
zonnewering: geen zonnewering

ventilatieve koeling: geen ventilatieve koeling

SEER

koelsysteem hoge T: 16.0

koelsysteem lage T: 3.0

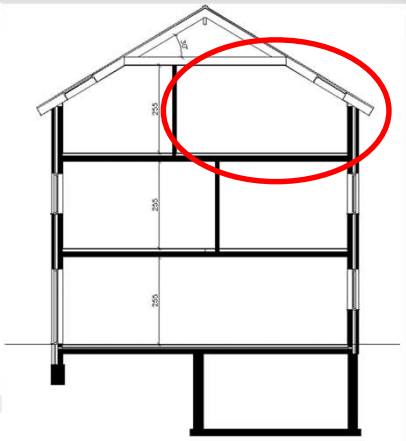


KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Simulatie tool rijwoning



Scools

Gebouw

gebouwtype: rijwoning

inertie: zwaar

isolatie: huidige standaard

glasoppervlak (%): volgens plan

oriëntatie: ZUID

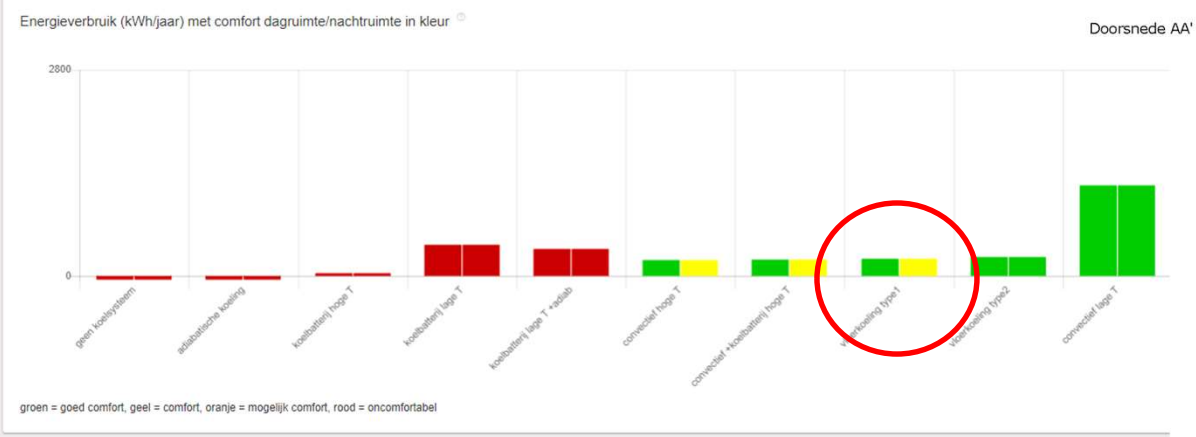
zonnewering: geen zonnewering

ventilatieve koeling: geen ventilatieve koeling

SEER

koelsysteem hoge T: 16.0

koelsysteem lage T: 3.0

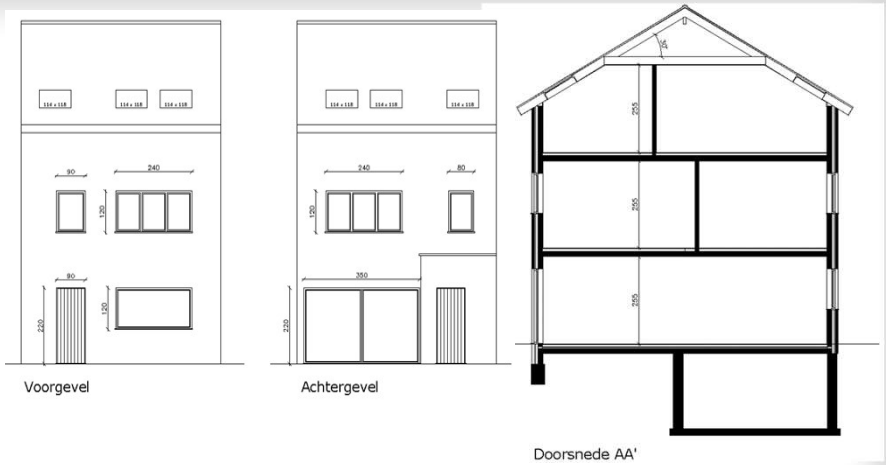


KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

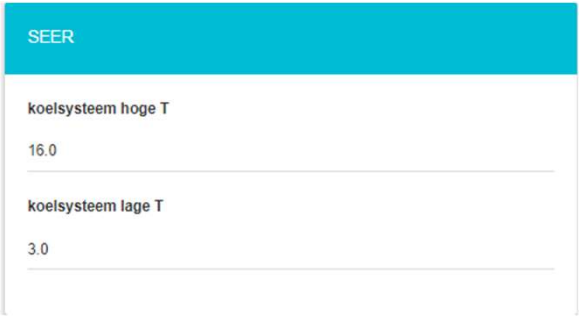
bbri.be Researches • Develops • Informs

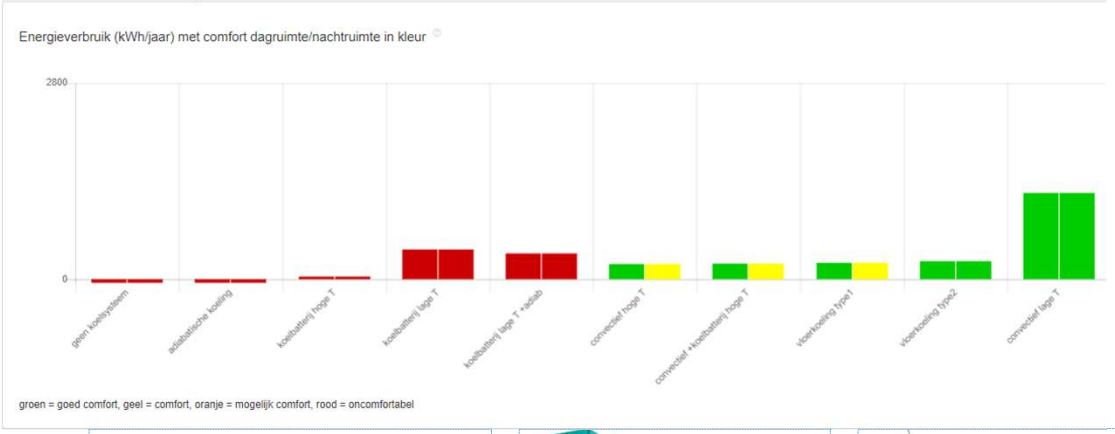
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koelbehoefte rijwoning



- Rijwoning zuid : 3740 kWh
  - Verbruik = 3740/16 = 233 kWh/j
- Rijwoning west : 4550 kWh
  - Verbruik = 4550/16 = 285 kWh/j
- Woning Geel zuidwest 2019 : 2764 kWh
  - Verbruik = 2764/13 = 210 kWh/j
- Woning Geel zuidwest 2020 : 3377 kWh
  - Verbruik = 3377/13 = 256 kWh/j

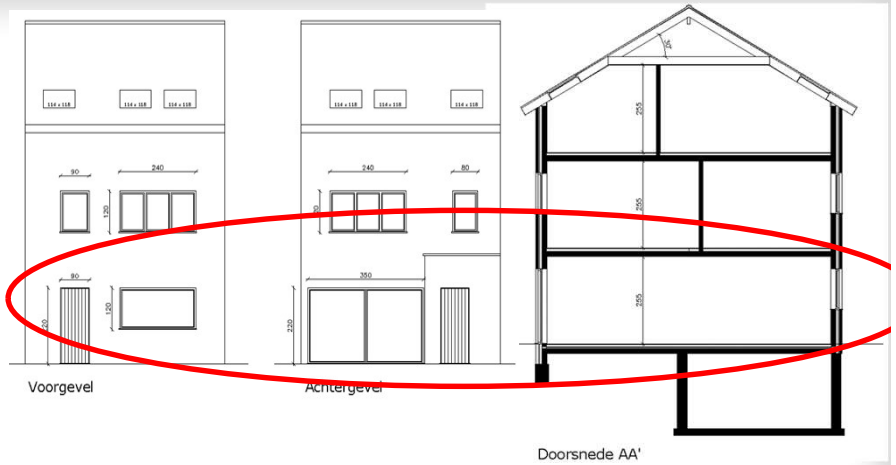




KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

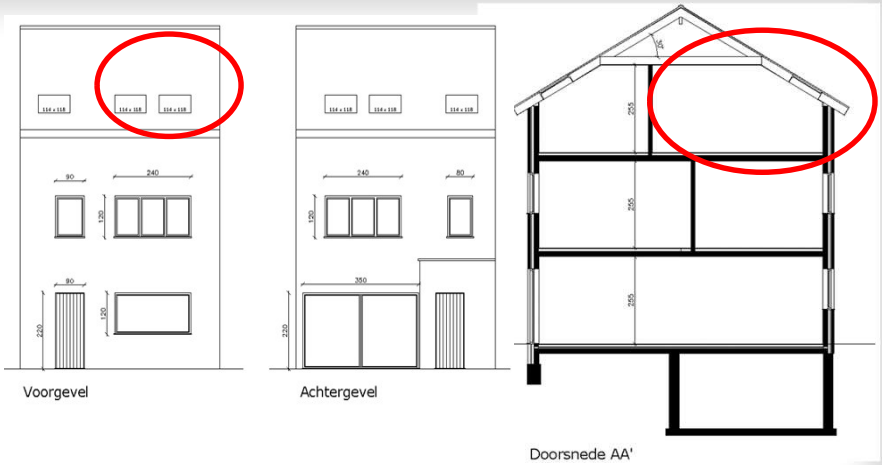
Koelvermogen rijwoning

	Leefruimte
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)

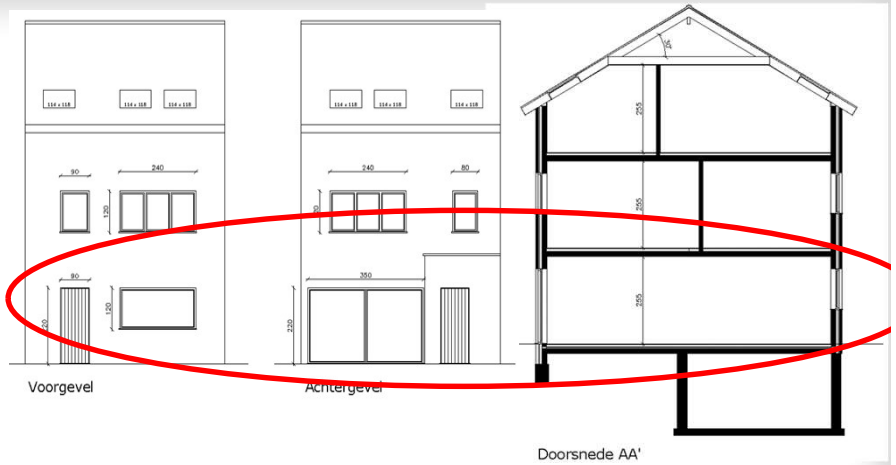


Koelvermogen rijwoning

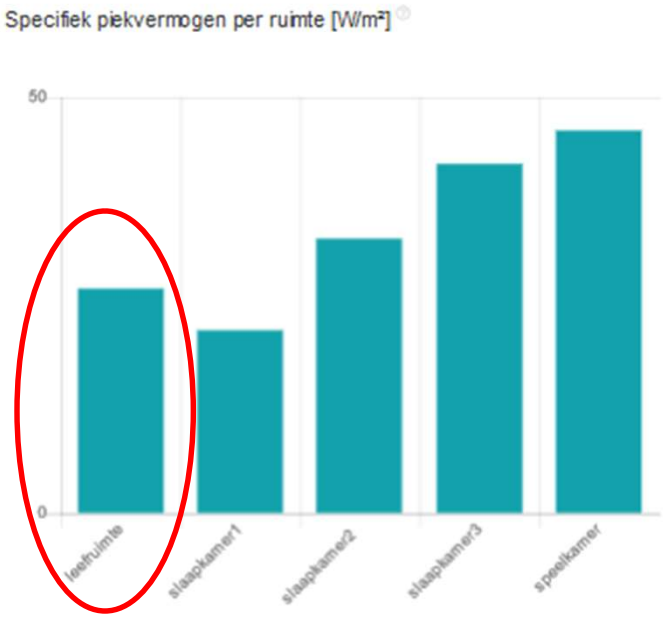
	Leefruimte	Speelkamer
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)	43 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)	44 W/m² (max)

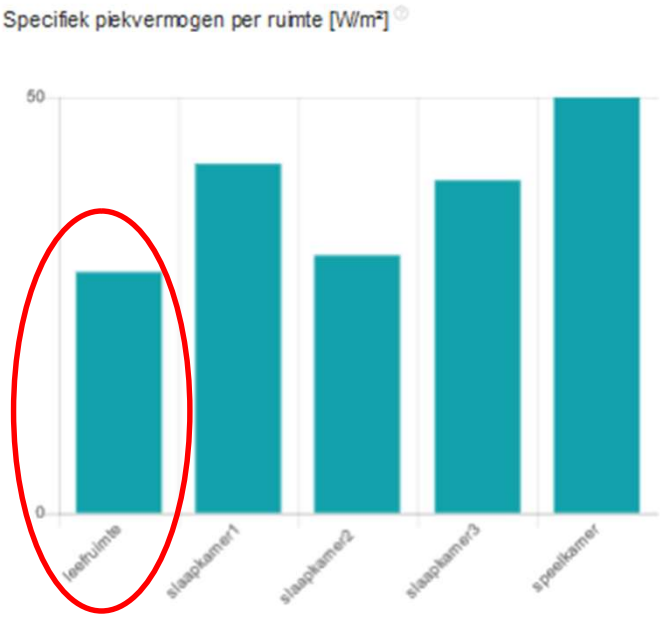


Koelvermogen rijwoning



	Leefruimte
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)
$P_{airco,zuid}$	27 W/m²
$P_{airco,west}$	29 W/m²

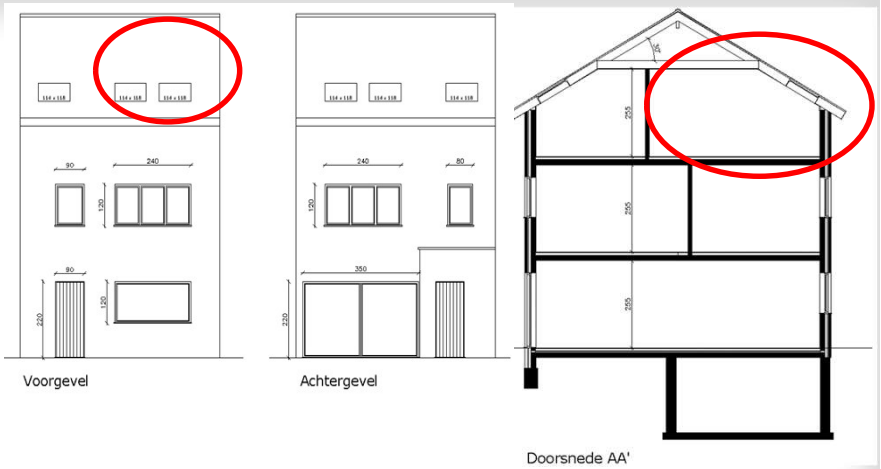




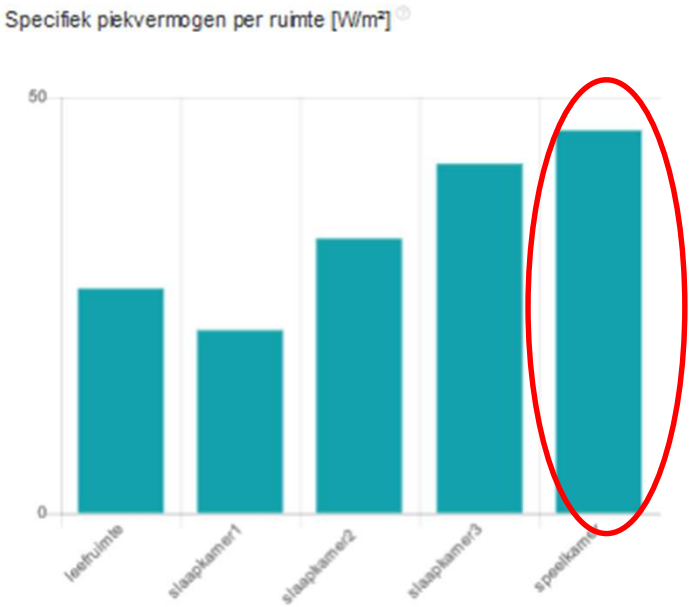
Leefruimte:
28W/m² gemiddeld Z & W

KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koelvermogen rijwoning



	Leefruimte	Speelkamer
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)	43 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)	44 W/m² (max)
$P_{airco,zuid}$	27 W/m²	46 W/m²
$P_{airco,west}$	29 W/m²	50 W/m² (max)



Leefruimte:
28W/m²

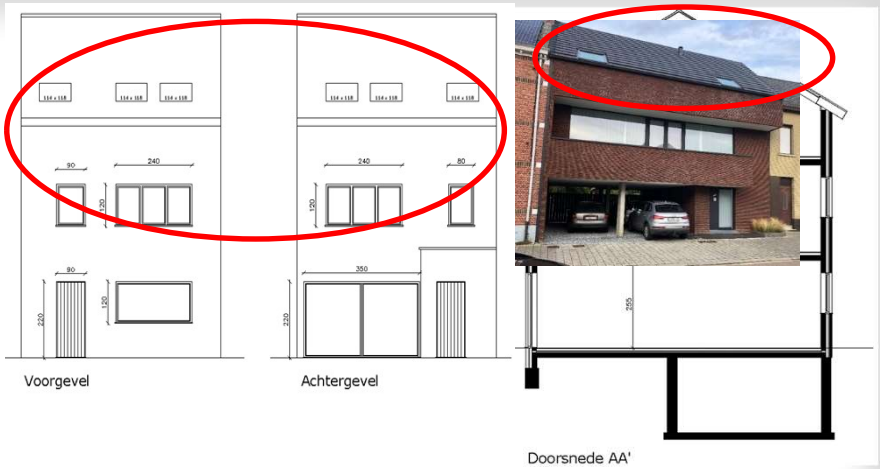
Speelkamer:
50W/m²

KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

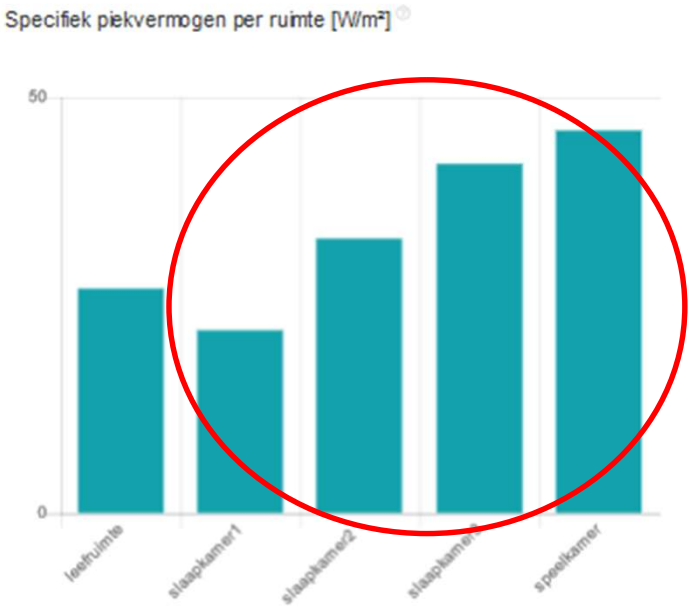
bbri.be Researches • Develops • Informs

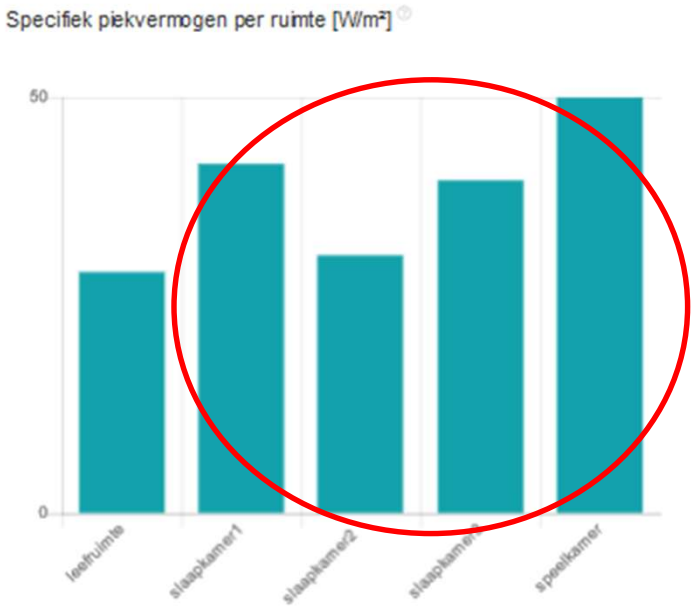
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koelvermogen rijwoning



	Leefruimte	Speelkamer
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)	43 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)	44 W/m² (max)
$P_{airco,zuid}$	27 W/m²	46 W/m²
$P_{airco,west}$	29 W/m²	50 W/m² (max)

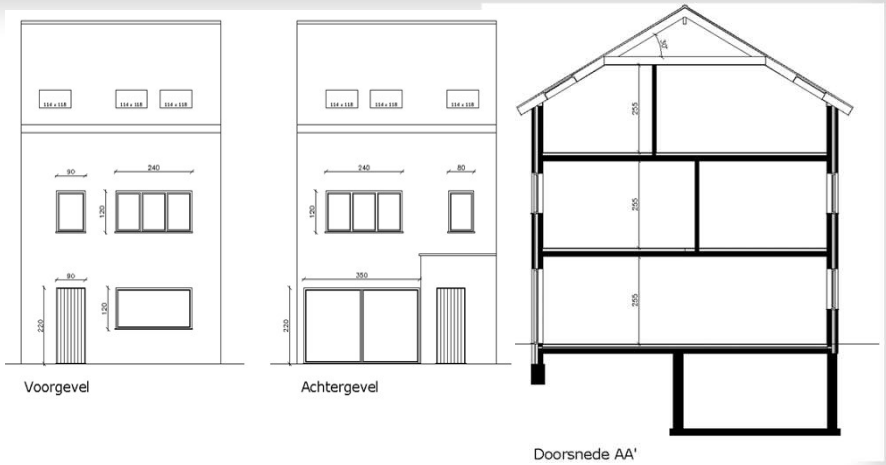




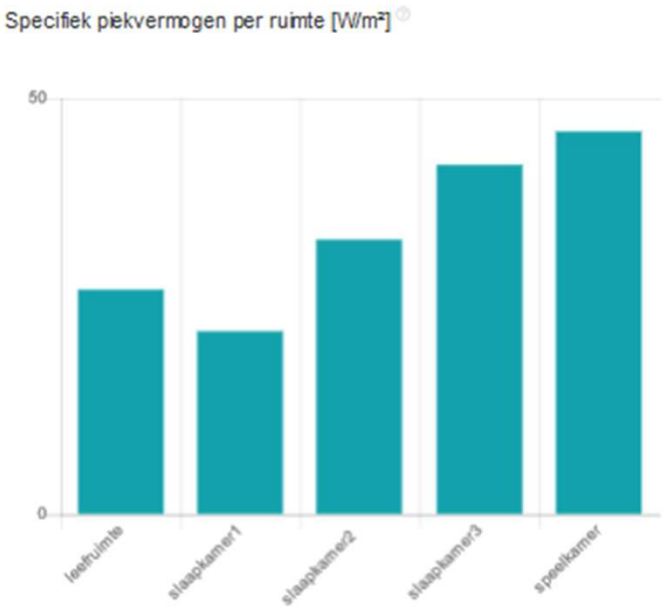
Leefruimte:
28 W/m²

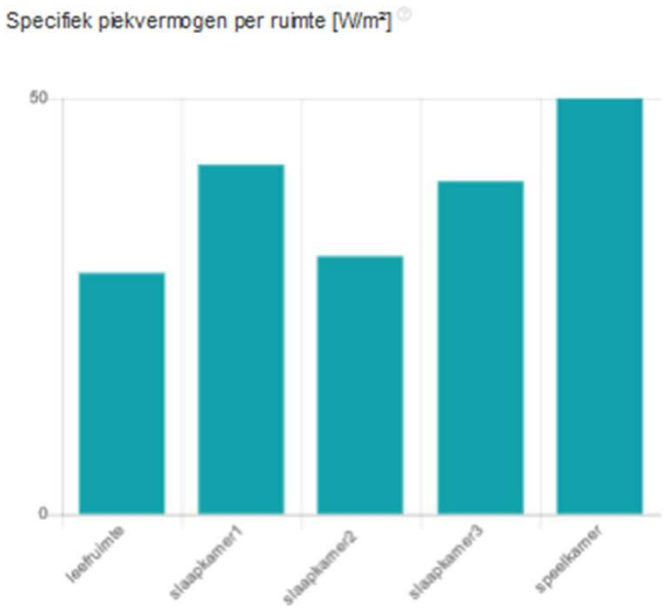
Nachtzone:
38 W/m² gemiddeld

Koelvermogen rijwoning



	Leefruimte	Speelkamer
$P_{vloer,zuid}$	42 W/m² (max)	43 W/m² (max)
$P_{vloer,west}$	43 W/m² (max)	44 W/m² (max)
$P_{airco,zuid}$	27 W/m²	46 W/m²
$P_{airco,west}$	29 W/m²	50 W/m² (max)





Leefruimte:
28W/m² x 90m² = 2.5 kW

Nachtzone:
38W/m² x 47m² = 1.8 kW

Totaal: 4.3 kW

KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Koelvermogen case Geel

- Koellastberekening kengetallen
  - Totale woning: 6.7 kW

KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE — THOMAS MORE

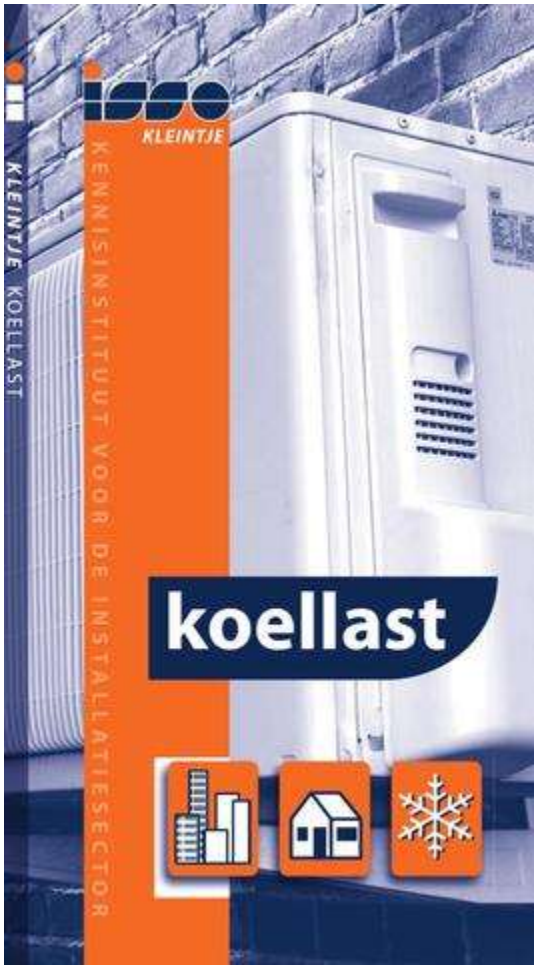
externe warmtewinsten				
zoninstraling door ramen				
	oppervlakte [m²]	zonwering	glas type	belasting
ramen, orientatie oost				0.0 W
ramen orientatie west				0.0 W
ramen, orientatie zuid-Oost				0.0 W
ramen, oreintatie zuid-west	27.9316	binnen zonwering	dubbel glas	4142.8 W
ramen, oreintatie zuid				0.0 W
ramen, orientatie noord-oost				0.0 W
ramen, orientatie noord-west				0.0 W
lichtkoepels, horizontaal glast				0.0 W
overige ramen				0.0 W
max koellast door zon instraling op ramen				**4142.8 W**
koellast meest belaste gevel				
	orientatie meest belaste gevel	oppervlakte [m²]	type muur	belasting
verticale gevel	zuid-west	17.5	D>280mm metselwerk, met spouw, met isolatie	**159.3 W**
koellast andere opake delen				
	oppervlakte [m²]		type muur	belasting
andere gevels				0.0 W
plafond waarboven niet geconditioneerde (leef) ruimte				0.0 W
plafond waarboven geisoleerde zolder				0.0 W
plafond waarboven niet geisolleerde zolder				0.0 W
dak zonder isolatie, zonder spouw				0.0 W
dak, zonder isolatie, met spouw				0.0 W
dak met isolatie, met spouw	43.00392			387.0 W
vloer naar niet gecond.(leef)ruimte, (kelder=0)				0.0 W
totale koellast opake delen				**387.0 W**
lucht verversing				
debiet mechanische ventilatie in de te koelen ruimte	300.0	m³/h		
rendement warmtewisselaar	75.0	%		
koellast door ventilatie				708.8 W
luchtdichtheid van de ruimte	goede luchtdichtheid			
volume van de ruimte	279	m³		
koellast door infiltratie buiten lucht				203.7 W
oppervlakte continu geopende deuren naar niet geconditoneerde ruimtes			m²	
koellast door interne lucht stroming				0.0 W
totaal koellast lucht verversing				**912.4 W**
interne warmtewinsten				
bezetting	3	personen		393.0 W
totaal vermogen verlichting	500	W		
totaal vermogen elektronische apparatuur	200	W		
totaal interne warmtewinsten				**1093.0 W**
totale berekende koellast				**6700.5 W**

© 2020 KCE
Vragen, opmerkingen of suggesties? Contacteer ons via kce@thomasmore.be
Deze berekeningen zijn louter indicatief. Alle rechten voorbehouden. Bij gebruik van deze resultaten, gelieve steeds te vewijzen naar Thomas More.

KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE — bbri.be Researches • Develops • Informs — AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

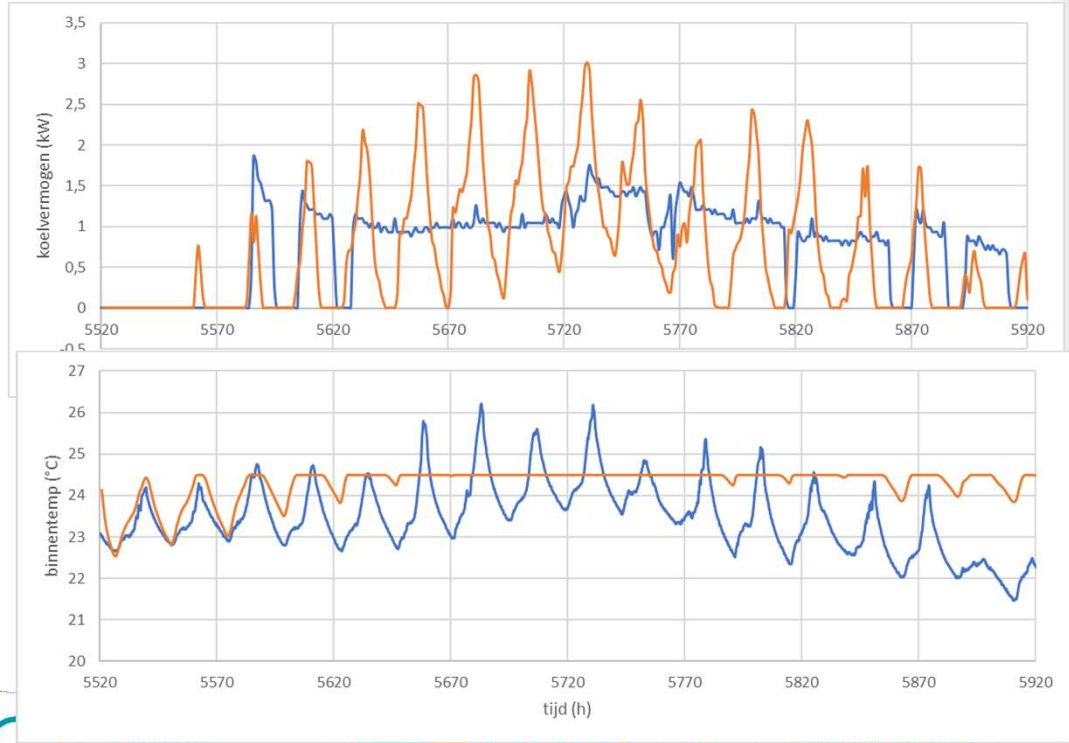
Koelvermogen case Geel

- Koellastberekening kengetallen
  - Totale woning: 6.7 kW
- Koellastberekening ISSO “Kleintje Koellast”
  - Leefruimte: 3.5 kW
  - Nachtzone: 0.9 kW
  - Totale woning: 4.4 kW (piek)



Koelvermogen case Geel

- Koellastberekening kengetallen
  - Totale woning: 6.7 kW
- Koellastberekening ISSO “kleintje”
  - Totale woning: 4.4 kW (piek)
- Trage vloerkoeling ?
  - Simulaties ideale luchtkoeling vs. metingen vloerkoeling
    - Koelvermogen
    - binnentemperatuur

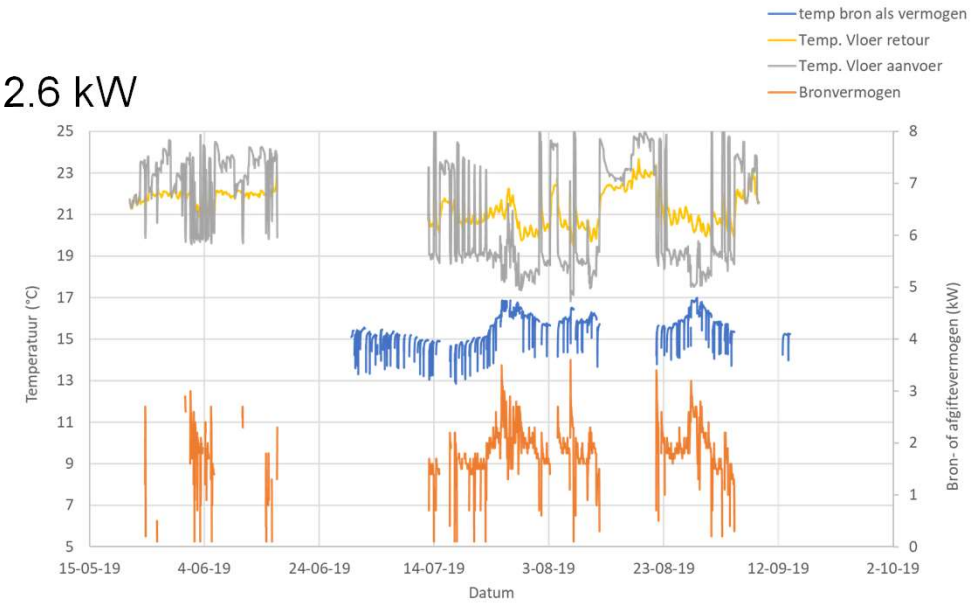


Koelvermogen case Geel

- Koellastberekening kengetallen
  - Piekvermogen: 6.7 kW
- Koellastberekening ISSO “kleintje”
  - Piekvermogen: 4.4 kW
  - Maximaal gemiddeld vermogen /24h: 2 kW

Koelvermogen case Geel

- Koellastberekening kengetallen
  - Piekvermogen: 6.7 kW
- Koellastberekening ISSO “kleintje”
  - Piekvermogen: 4.4 kW
  - Max gemiddeld dagvermogen: 2 kW
- Metingen 2019:
  - Max gemiddeld dagvermogen: 2.6 kW
  - 2764 kWh
  - +-2000 draaiuren
  - 1.4 kW seizoensgemiddeld

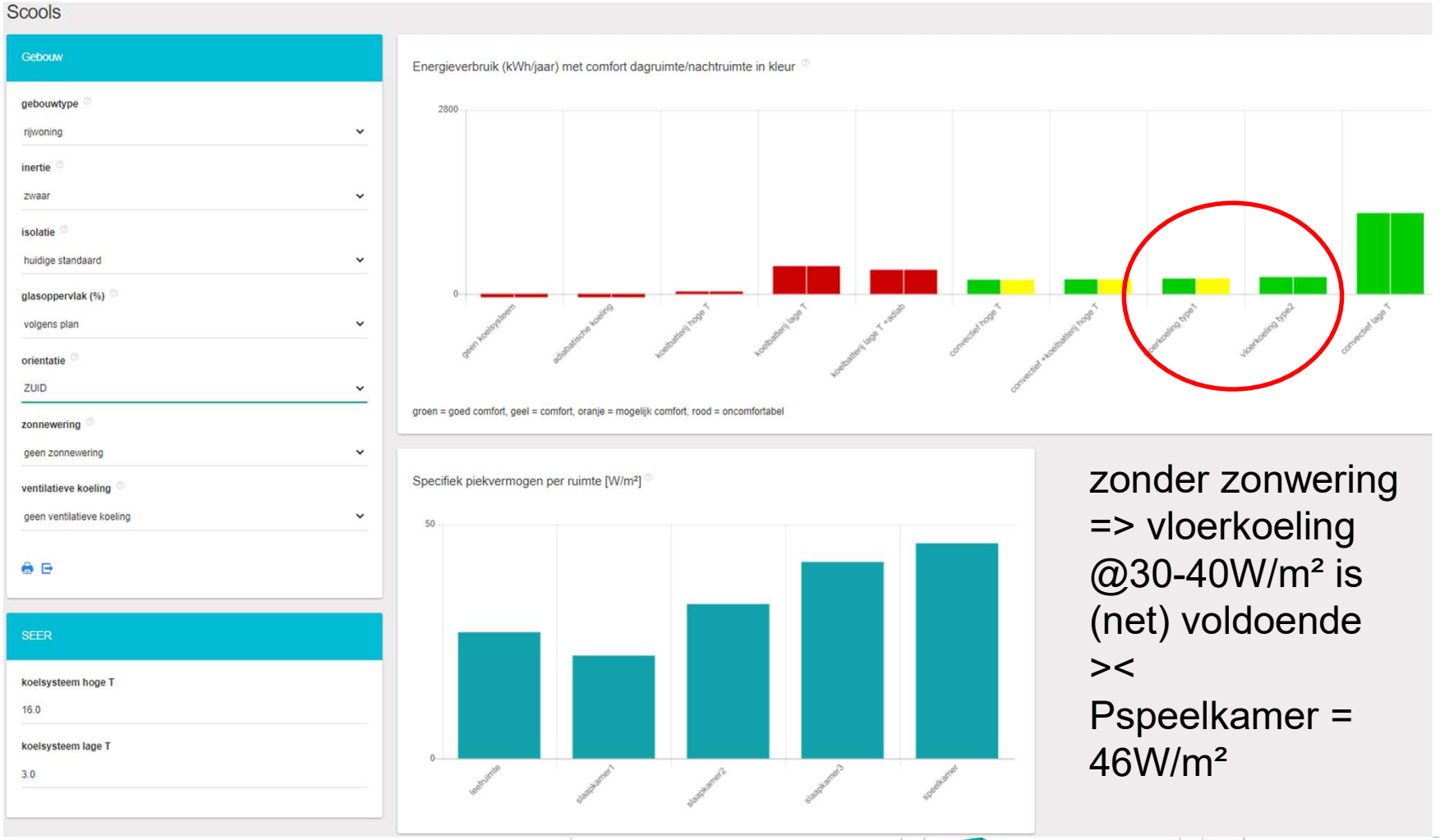


KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Exacte vermogensberekening >< comfort



zonder zonwering
=> vloerkoeling
@30-40W/m² is
(net) voldoende
><
Pspeelkamer =
46W/m²

Exacte vermogensberekening >< comfort

Met zonwerend glas => convectieve koeling @15W/m² is voldoende

><

Pspeelkamer = 30W/m²

KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE

bbri.be Researches • Develops • Informs

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Exacte vermogensberekening >< comfort

- Vermogenbepaling collectieve systemen ?
  - In functie van afgiftesysteem en comfort !
  - Zonder alle detailinfo ?
  - Aanvraag Koeling 2.0

KCE KENNISCENTRUM ENERGIE @THOMAS MORE
bbri.be Researches • Develops • Informs
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN