

Bewonersproject: Voorkom een airco



Den Haag



16 Juni 2024

Zomer-meeting BES

Projectteam:

Erik Carton, Quirijn van Zon en
Wouter Hoogenraad

Stichting

Hernieuwbare Warmte Ypenburg

Even voorstellen:

- Dr. Ir. Erik Carton i4heat@outlook.com
- Werkzaam bij TNO (defensie-onderzoek)
- Dus niet actief via TNO op gebied van energiehuishouding of comfort woningen
 - Wel gewerkt aan kozijnfolies in 2021
- Wel actief als energiecoach in Den Haag
- Betrokken bij Hernieuwbare Warmte Ypenburg (ENECO van het gas af)
- Project-initiatiefnemer van 3 Energie uit de Wijk Challenges:
 - 2019 Slimmere ventilatiesystemen
 - 2021 Voorkom oververhitting
 - 2023 Zonne-ventilatie systeem met warmtebatterij (PCM zoutcassettes)

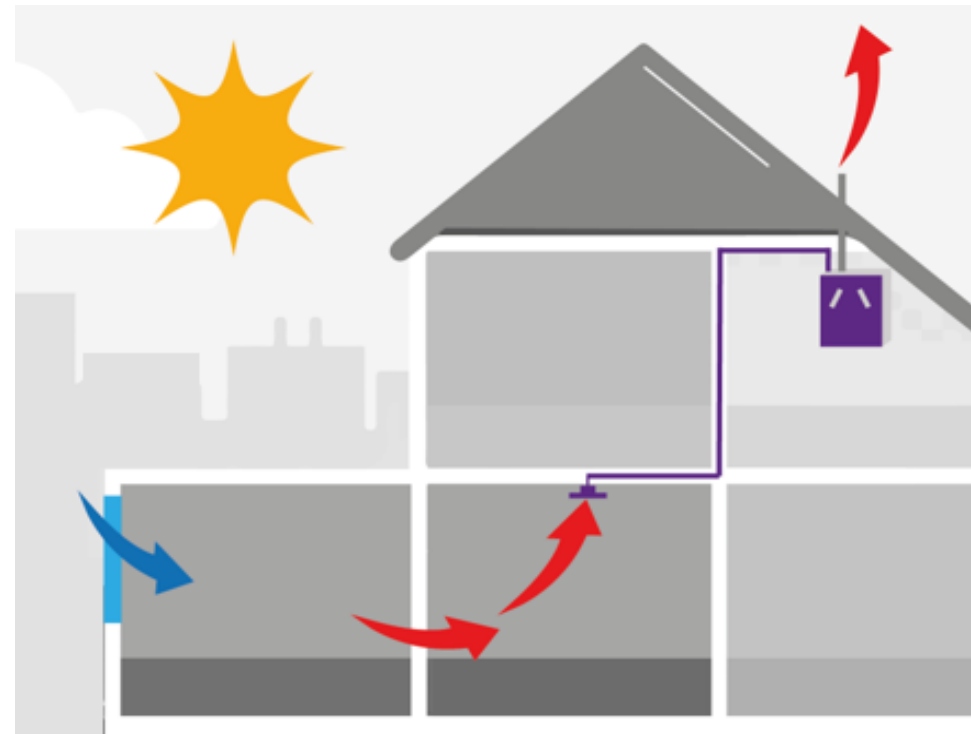
Energie uit de Wijk Challenge 1: Besparen met Ventileren

- Warmtevraagverdeling (op Ypenburg):

- Dak 13%
- Ramen 22%
- Muren 18%
- Vloer 12%
- **Ventilatie 34%**

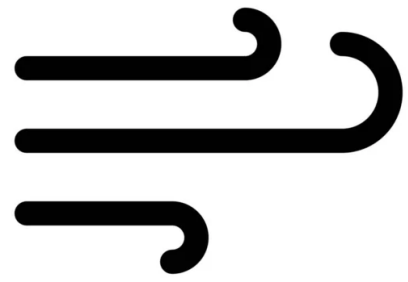
- Besparing warmte met 25%

- RV en CO2 gestuurd
- Gezoned ventileren



Besparen met Ventileren

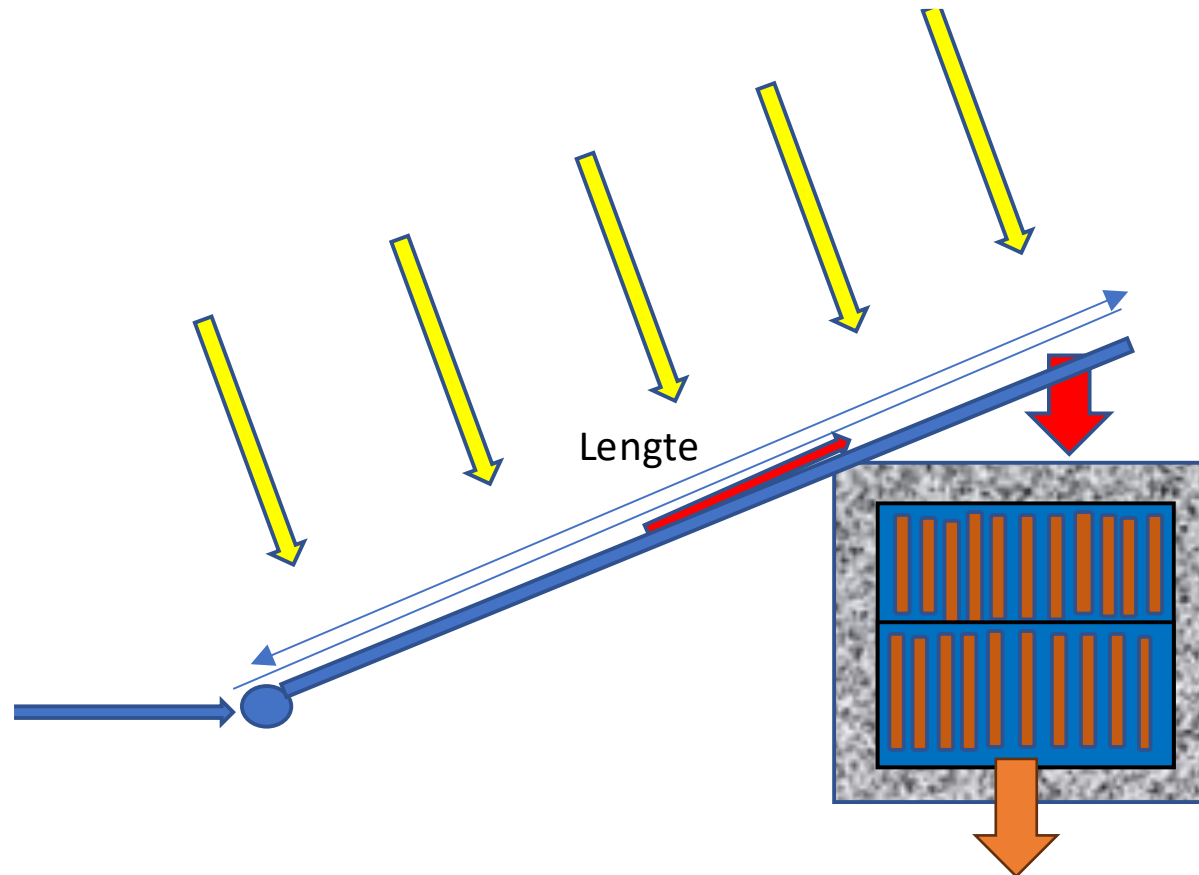
i4heat



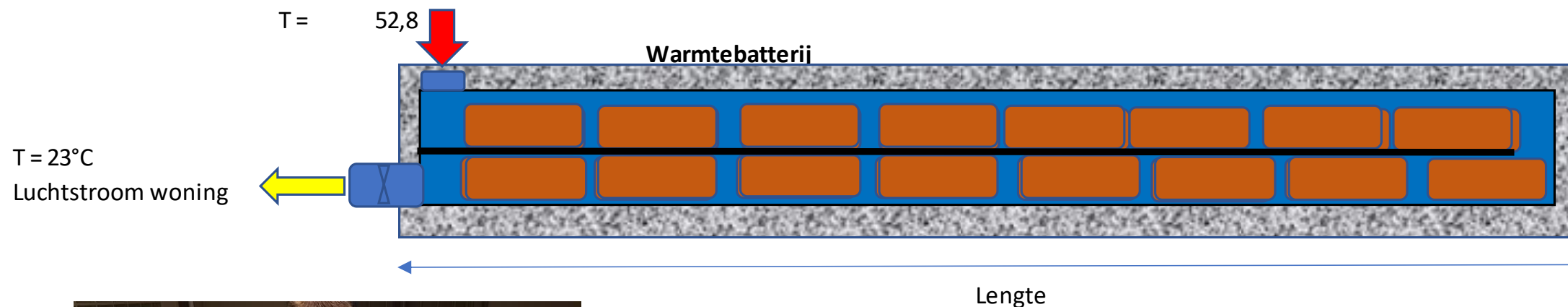
- Eigen oplossing ontwikkeld: roosterbediening op CO2:
 - Standaard roosters (90%) dicht
 - Ventilatie-box mag langzamer afgesteld worden (= besparing)
 - In een kamer CO2 > 1200 ppm: rooster open (locale ventilatie)



Energie uit de Wijk Challenge: Zonne-ventilatie collector met warmtebatterij



Energie uit de Wijk Challenge: Zonne-ventilatie collector met warmtebatterij



Energie uit de Wijk Challenge: Voorkom een airco



Den Haag

Energie uit de Wijk Challenge Bewoners Ypenburg deden onderzoek naar zonwerende maatregelen

Een koel huis zonder airco

Langere zomers met meer hittegolven, dat voorspelt het KNMI. Hoe hou je het binnen leefbaar als het buiten bloedheet is? Kan dat zonder energieslurpende airco? Ja, zeggen bewoners in Ypenburg. Ze deden grondig onderzoek naar zonwerende maatregelen.

Iedereen verlangt naar een lange warme zomer, maar niemand zit te wachten op een lange hittegolf. Zeker niet Erik Carton in zijn prima geïsoleerde woning in Ypenburg. 'Op zomerse dagen loopt de kamertemperatuur hier snel op tot boven de 25 graden. Daar word ik behoorlijk lamlendig van. Een airco is vaak het eerste waaraan wordt gedacht. Maar is dat wel zo slim? Je hebt voor elke ruimte - woonkamer en slaapkamers - een afzonderlijk apparaat nodig. Ze zijn duur en gebruiken veel energie. Daar komt bij dat airco's werken



Wouter Hoogendoorn (links) en Erik Carton (rechts): 'Met zonwering kun je oververhitting goed beheersbaar houden.'

HENRIËTTE GUEST

16 Juni 2024

Zomer-meeting BES

Projectteam:

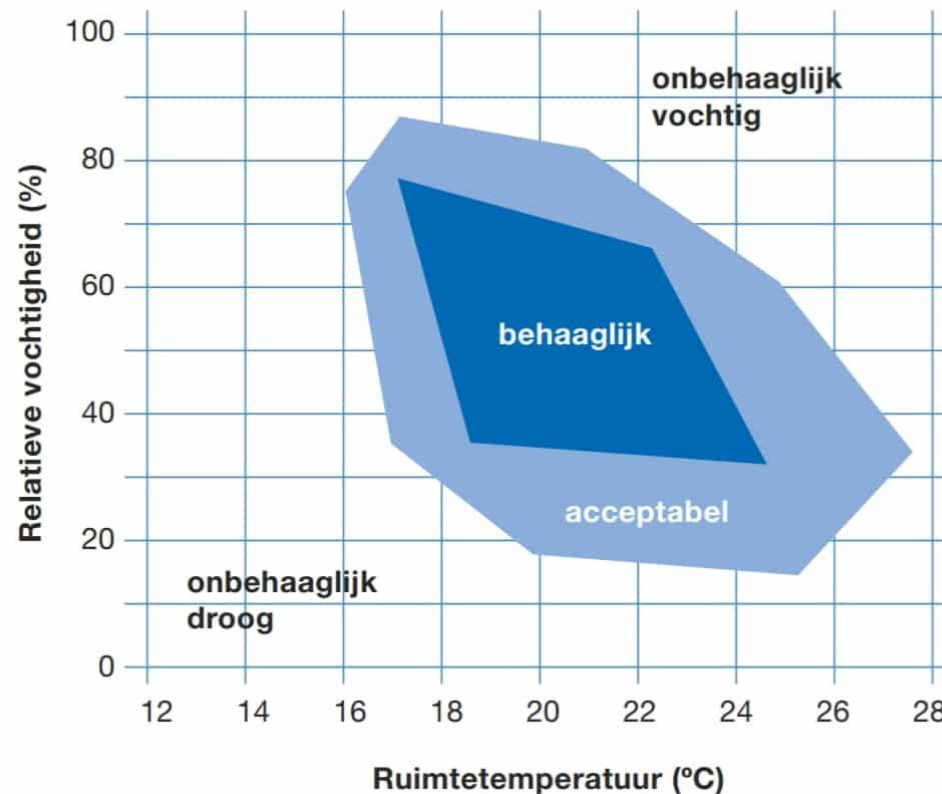
Erik Carton, Quirijn van Zon en
Wouter Hoogenraad

Stichting

Hernieuwbare Warmte Ypenburg

Wat is oververhitting ?

- Te langdurig hoge temperatuur in de woning ($T > 25^{\circ}\text{C}$)
- Temperatuur in de woning neemt toe tijdens een hittegolf



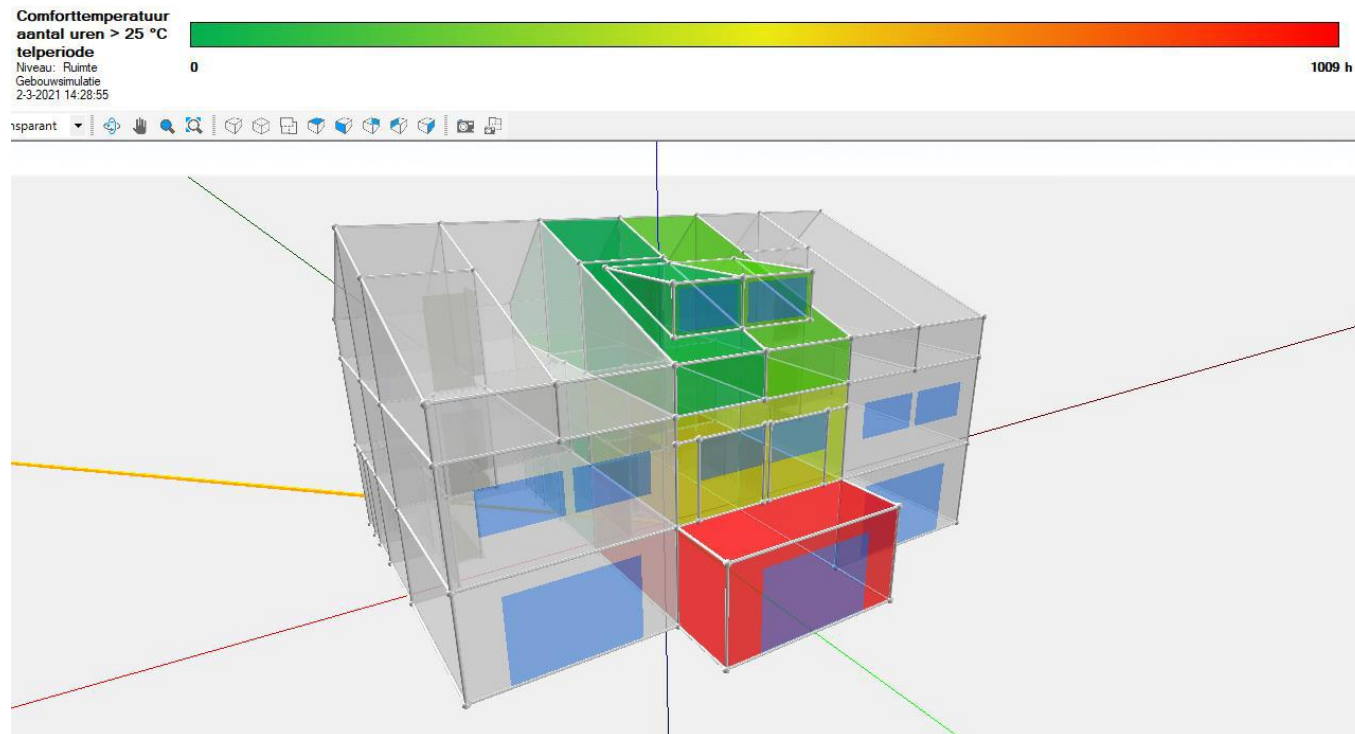
Waarom liever geen airco?

- Aanleg kost veel geld
 - Werkt per kamer (dus veel leidingen)
 - Koelmiddel in leidingen slecht voor milieu (lekkage, afvoer)
 - Kost veel stroom
 - Buitenunit is lelijk, warmt de omgeving op, en maakt geluid
-
- Mobiele airco zijn nauwelijks effectief
 - Zeker zonder luchtdichte afvoer van de warme lucht via slang naar buiten



Hoe dan oververhitting te voorkomen?

- Computersimulatie van referentiewoning Ypenburg
 - Zonder maatregelen (T_{25} en T_{28} overschrijdingsuren)
 - Met passieve maatregelen



Simulatie woning zonder maatregelen



- Simulatie van temperatuuroverschijding in een tussenwoning
 - ingenieursbureau Verstappen Engineering BV

Ruimte no.	Ruimtenaam	Comforttemperaturen aantal uren/jaar > 25 °C	Comforttemperaturen aantal uren/jaar > 28 °C
0.05	Woonkamer/keuken	1.009	133
1.03	Badkamer	458	0
1.02	Slaapkamer 1	440	0
1.04	Slaapkamer 2	391	1
2.04	Slaapkamer 3	272	0

Rc-Waarde	[(m ² *K)/W]
Begane grond vloer	: 3,62
Tussenvloer	: 0,14
Binnenmuur	: 0,16
Woning scheidende muur	: 0,38
Buitenmuur voor- en achtergevel	: 2,98
Buitenmuur aanbouw	: 3,83
Hellend dak	: 4,45
Plat dak	: 4,77

Tabel 1: Scenario A - Basisvariant Comforttemperaturen aantal uren > 25 °C & > 28 °C araden

Meetsensor	Start datum	Eind datum	TO berekening (T): Aantal uren boven 25 graden
REF 51 BGG	15-5-2022	25-12-2022	579
REF 51 1e	15-5-2022	25-12-2022	2195
REF 51 2e	15-5-2022	25-12-2022	2858

[W/(m ² *K)]
: 2,40
: 1,30
: 0,70
: 2,45

Simulatie woning met maatregelen

- Resultaat: veel warmte treedt binnen via de ramen!

Scenario's Zonwering	Resultaten woonkamer/keuken in aantal comforttemperatuur uren
Basisscenario	1.009
Screens (bedienbaar)	48
Bedienbare screens i.c.m. nachtventilatie	48
Nieuwe ZHR++ ruiten	288
Hitte werende folies - Prestige 70 Ext.	294
Schermdoek (statisch)	415
Lamellen verticaal	780
Lamellen horizontaal	873

Passieve maatregelen

- ZHR++ glas (zonwarmte werend glas)
- IR-werende transparante folie op glas
- Screens/rolluiken
- **Raamdoeken**
- **Dakbomen voor de ramen**
- Zomernacht ventilatierooster

- *Koelkar (Phase Change Materials)*
 - *Koude opslag*
- *Aardwarmtewisselaar in tuin*
- *Isolerende luiken*



Passieve maatregelen

- ZHR++ glas (zonwarmte werend glas)
- IR-werende folie op glas
- Screens/rolluiken
- Raamdoeken
- Dakbomen voor de ramen
- Zomernacht ventilatierooster



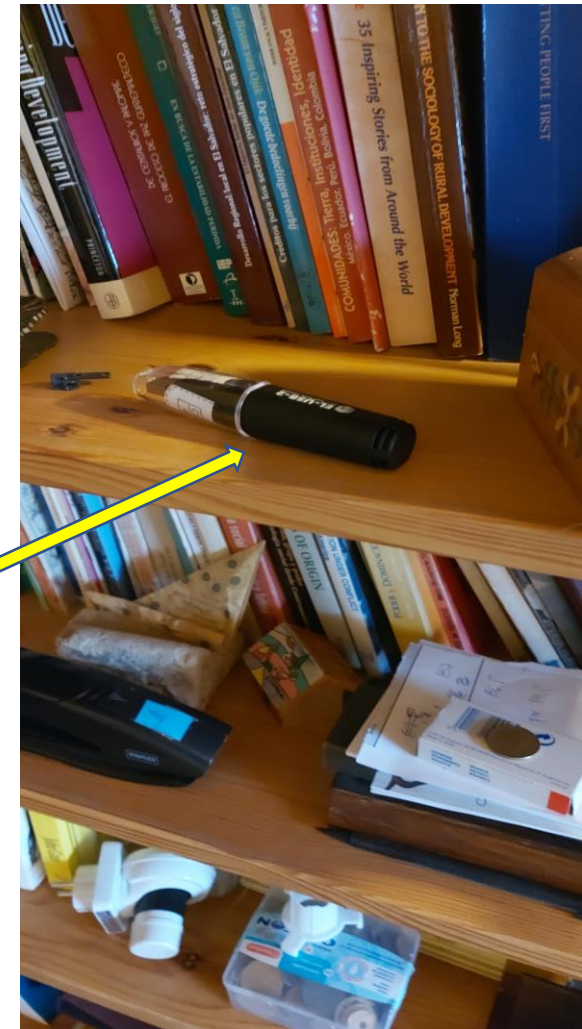
Passieve maatregelen

- *Aanleg aardwarmtewisselaar*
 - *4x in Drenthe*
 - *2x in chalet Ockenburg*



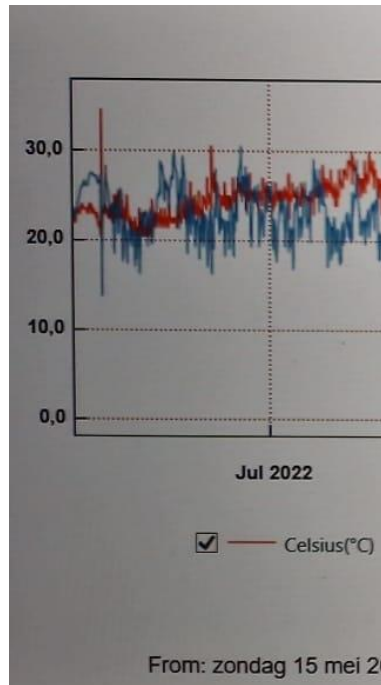
Project 'Keep Cool'

- 45 deelnemende woningen in Ypenburg
 - 30 met passieve maatregelen
 - 15 referentie woningen (zonder maatregelen)
- Monitoring van T en luchtvochtigheid (RV)
 - In woonkamer
 - Op zolder
 - 90 sensoren die elke 20 min. data registreren

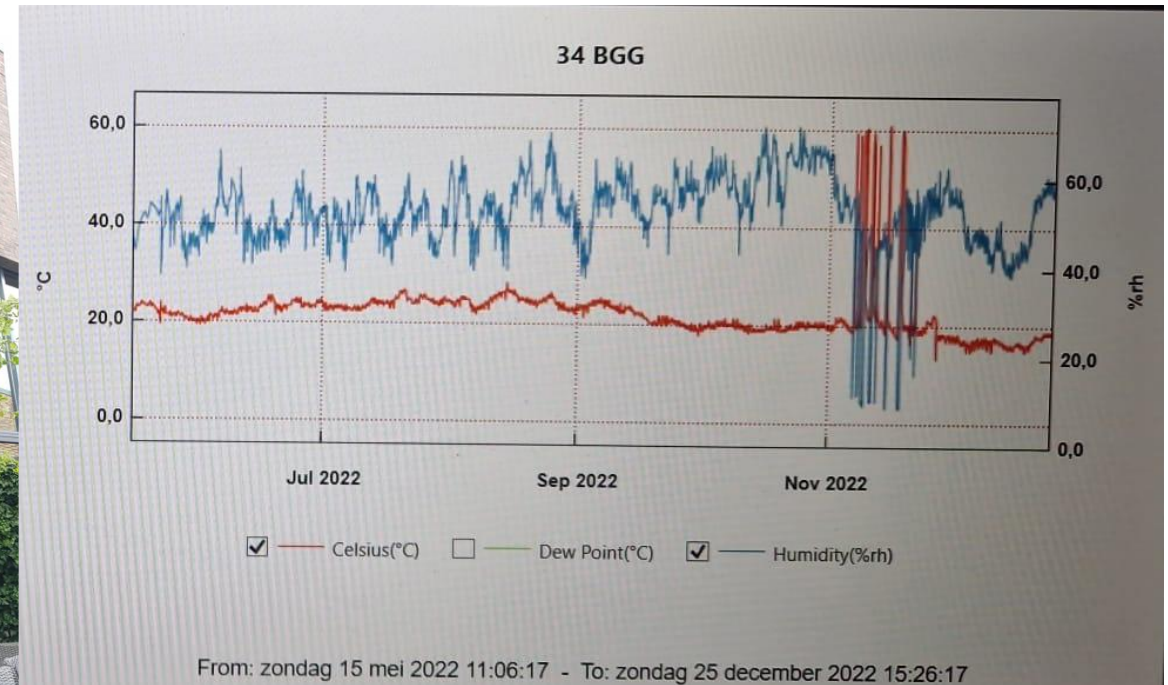


Project 'Keep Cool'

- Experimenten in de woningen in zomer 2022 drie weken hittegolf
- Resultaten:



Referentie woning



Woning met screens en dakbomen (terras)

Project 'Keep Cool'

- Resultaten:

Meetsensor	Start datum	Eind datum	TO berekening (T): Aantal uren boven 25 graden	TO berekening (T): Aantal uren boven 28 graden
1 BGG	14-5-2022	12-11-2022	415	0
1 2e	14-5-2022	25-12-2022	960	6
REF 2 BGG	14-5-2022	25-12-2022	1461	138
REF 2 2e	14-5-2022	25-12-2022	2261	427
6 BGG	14-5-2022	11-11-2022	843	126
6 2e	14-5-2022	25-12-2022	1977	334
8 BGG	14-5-2022	25-12-2022	612	0
8 2e	14-5-2022	25-12-2022	854	41
10 BGG	14-5-2022	25-12-2022	890	18
10 2e	14-5-2022	25-12-2022	1419	265
REF 12 2e	14-5-2022	25-12-2022	2503	740

Voorkom een airco: Advies

- Begin met **zonwering** (buiten- en zonkant)
 - Screens/raamdoek/rolluik/terrasbomen
 - ZHR++/ IR folie op glas
- **Secundaire** maatregel
 - Zomernacht ventilatie-rooster
 - Ventilator



Isolatieplaat als zonneschermb/luifel

- Plaat in twee delen
- Scharnierend aan kozijn



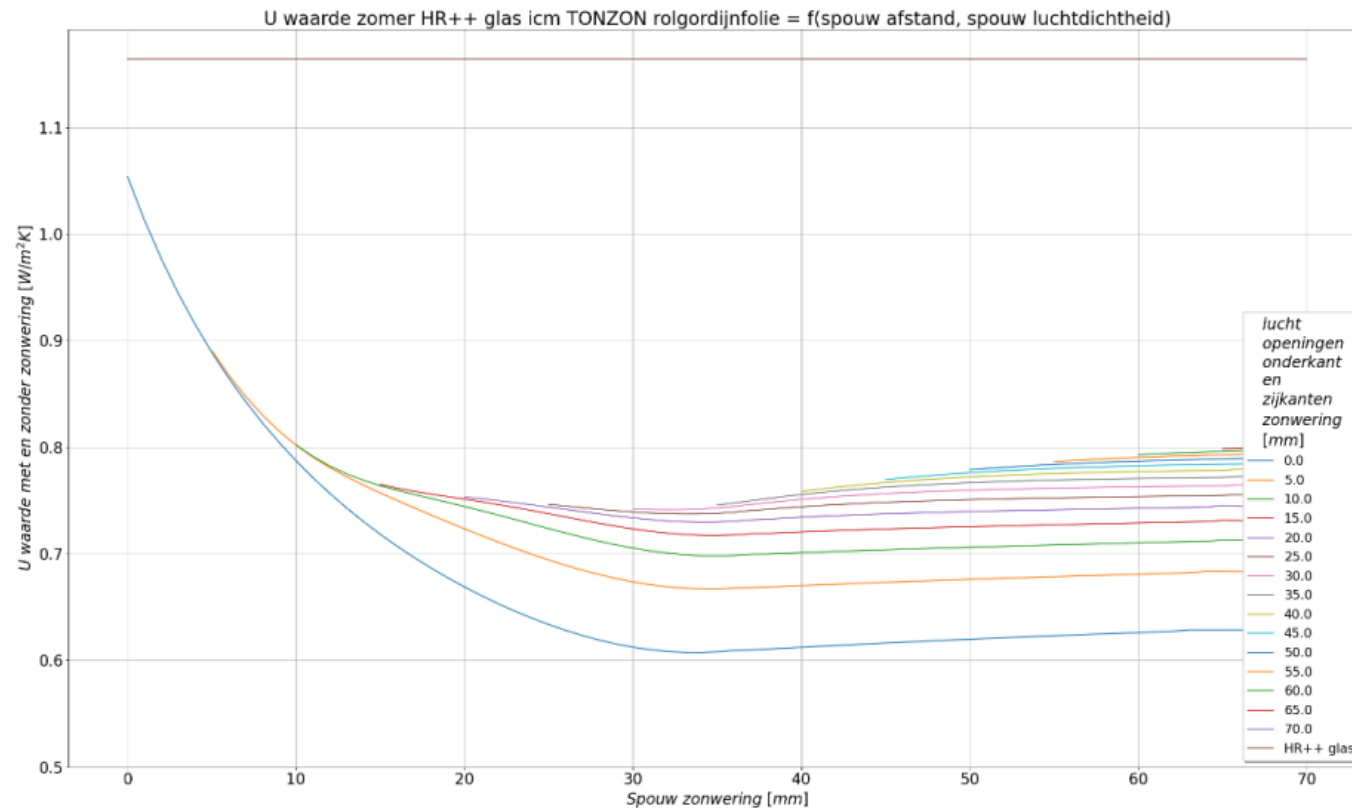
Nieuwste oplossing tegen zonnewarmte

- Rolgordijn met IR reflectie folie (TONZON luxe zonweringsfolie)
- Isoleert in de winter en in de zomer (houdt de warmte buiten)
- Rolgordijnfolie heeft verschillende emissie coëfficiënten:
 - zilverzijde: 0.09 [-]
 - witte zijde: 0.33 [-]



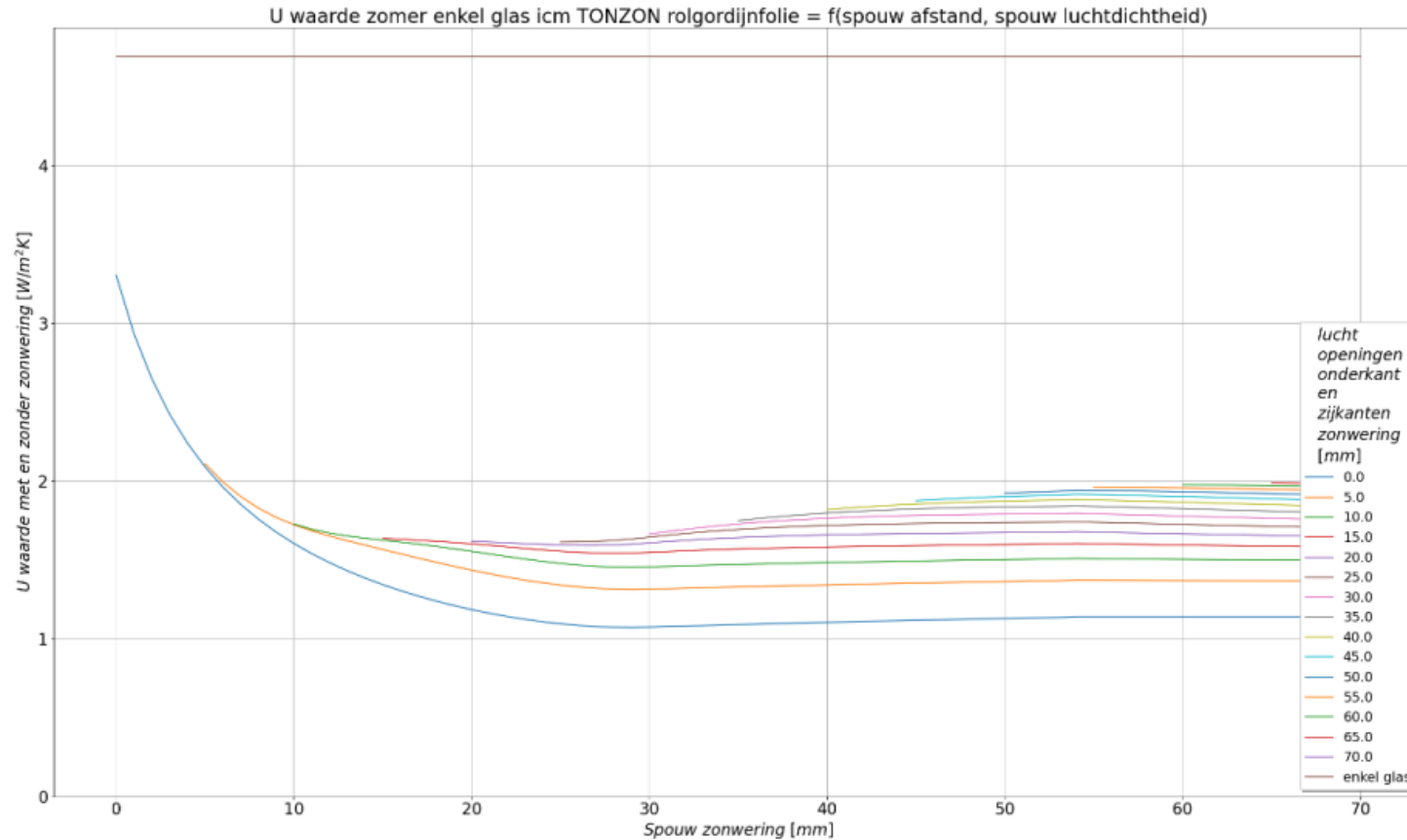
Nieuwste oplossing tegen zonnewarmte

- Rolgordijn met IR reflectie folie bij HR++ glas: bijna halvering U-waarde



Nieuwste oplossing tegen zonnewarmte

- Rolgordijn met IR reflectie folie bij enkelglas: Meer dan halvering U-waarde



'Keep Cool' Houd je huis koel in de zomer

Oververhitting van de woning in de steeds langer durende zomer is een groeiend probleem. Dat is de normaal gekozen oplossing ook: de airco. Omdat deze veel energie vraagt, hebben we enkele passieve maatregelen in woningen beproeft om oververhitting te voorkomen.

ZHR++ ruiten

€ € HR++ glas heeft goede isolatie (HR++) en heeft een extra coating die de warmtestraling van de zon tegenhoudt.

Raamfolie

€ € Deze transparante, warmtewerende folie wordt aan de buitenkant op het bestaande glas aangebracht.

Screens

€ € € Als de ramen in de volle zon komen kunnen screens worden neergelaten, ze kunnen weer omhoog als de directe zon weg is.

Terrasbomen

€ € n.v.t. Het bladerdek van de terrasbomen zorgt voor schaduw over de benedenverdieping in de zomer.

Indicatie kosten en effecten
passieve maatregelen

€ (geschatte) kosten
❄️ (gemeten) effecten

Schaduwdoek

Eenvoudig zelf voor je ramen aan te brengen schaduwdoek dient voordat de hittegolf start te worden opgehangen. Na de hittegolf kan het doek er weer af.

€ ❄️ ❄️ ❄️

Zomernacht ventilatie-rooster

Koele nachtlucht komt door zomernacht ventilatie-rooster binnen, en de warme lucht gaat via het openstaande dakraam weg. Hiermee kan het huis 's nachts iets worden afgekoeld en zorgt voor een frisse start van de dag.

€ € ❄️



Scan de QR-code
voor meer informatie.

www.hernieuwbarewarmteypenburg.nl

In samenwerking met:



Den Haag