

# Hoe isoleer ik mijn ramen en deuren?

Dirk Koele en Yvonne Feuerhahn

25 november 2021

**DE WEBINAR BEGINT ZO ...**



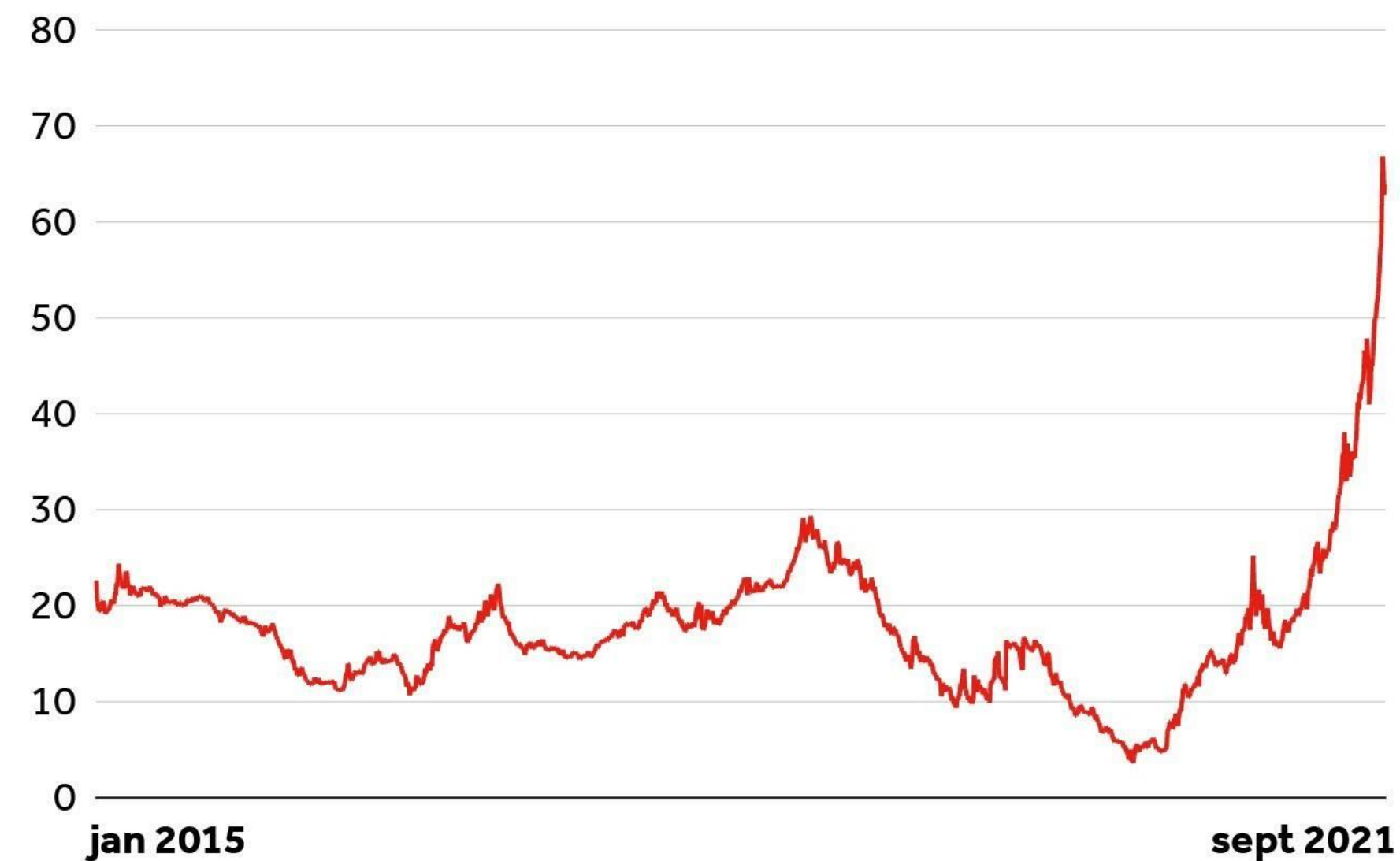
**Veluwe Duurzaam**  
Duurzaamheidsloket van de Noord-Veluwe

# Glas kost gas!

- Na **oliecrisis 1973** zijn er voor het eerst regels gekomen voor het **isoleren** van woningen (bouwbesluit).

## Gasprijs sinds 2015

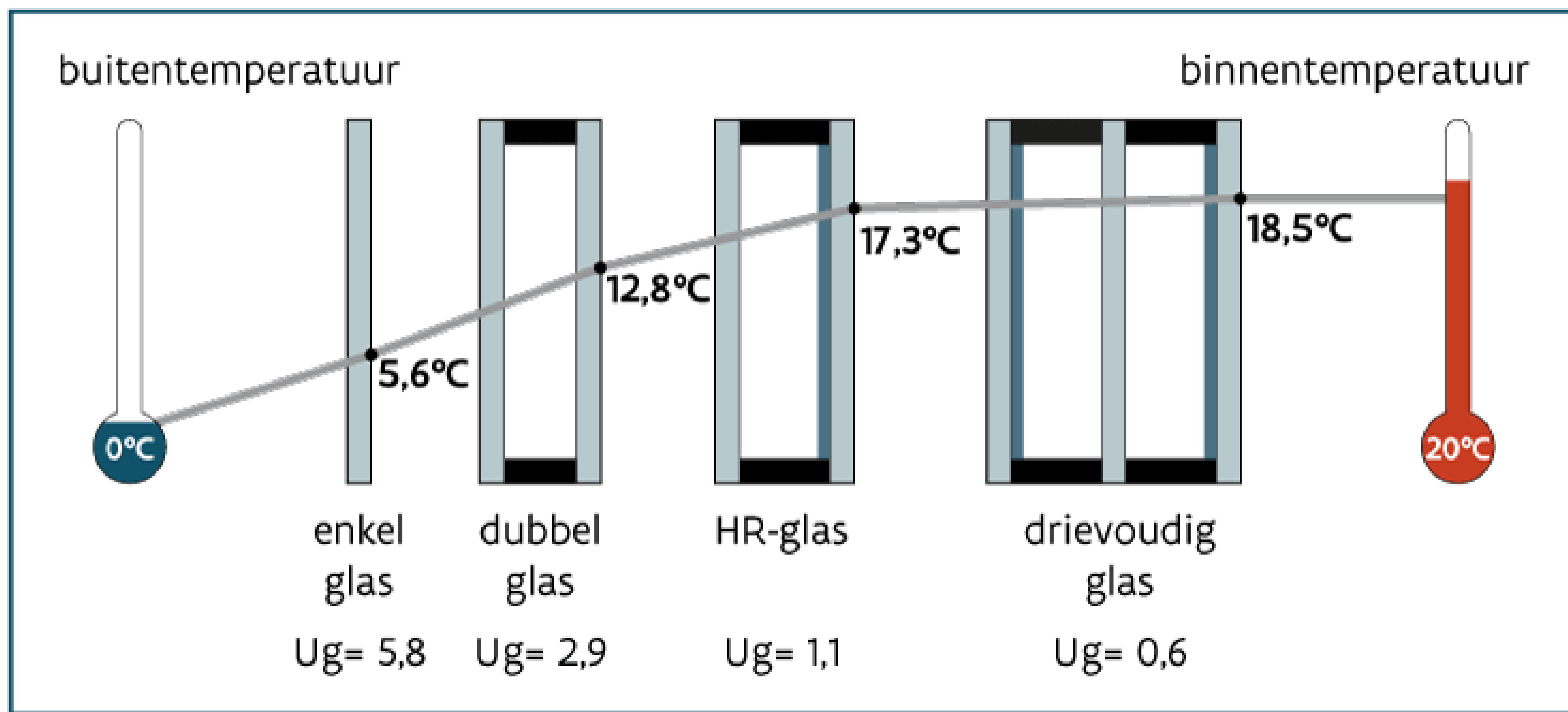
prijs per MWh in euro



bron: Reuters



# Welk glas heb ik?



# Dubbel glas of HR-glas?

- Hou een **aansteker** (of zaklamp van je telefoon) bij het raam. Je ziet 4 weerspiegelingen van de vlammen.  
Hebben alle vlammen dezelfde kleur, dan heb je gewoon dubbel glas. **Heeft één vlam een andere kleur, dan heb je HR-glas.**
- Kijk of er op de **aluminium strip** tussen de glasplaten een code staat met HR, HR+ of HR++ erbij. Staat er niets bij, dan is de kans groot dat je gewoon dubbel glas hebt.



Foto: Scheuten

# Wanneer verstandig glas te vervangen?

	Isolatie- waarde	Wanneer vervangen?
Enkel glas	U = 5,8	Altijd – is ook inbraakgevoelig
Oud dubbel glas	U = 2,8	<ul style="list-style-type: none"><li>- In <b>verwarmde</b> ruimtes altijd vervangen door HR++ of triple glas</li><li>- In <b>onverwarmde</b> ruimtes vervangen als het lek is</li></ul>
HR-glas	U = 1,7-2,0	<ul style="list-style-type: none"><li>- In <b>verwarmde</b> ruimtes vervangen als er comfortklachten zijn of hoge gasrekening</li></ul>



# HR++ of triple glas?

	Vervangen door (advies!)
Alleen glas vervangen?	HR++
Glas van groot vast raam in <b>verwarmde</b> ruimte vervangen?	<b>Triple glas</b>
Glas en kozijnen vervangen in <b>onverwarmde</b> ruimtes?	HR++ of <b>Triple glas</b> in isolerende kozijnen, dubbele kierafdichting
Glas en kozijnen in <b>verwarmde</b> ruimtes vervangen?	<b>Triple glas</b> in isolerende kozijnen, dubbele kierafdichting



# Voordelen vervangen kozijnen

- **Zeer energiezuinig:** geïsoleerde kozijnen
- **Geen tocht:** dubbele kierdichting
- **Stiller:** luchtdichte aansluiting kozijn & gevel
- **Inbraak werend:** nieuw hang- en sluitwerk
  
- **Nieuwe raamindeling?** = gericht ventileren en makkelijk schoonmaken
  
- Nieuwe kozijnen + triple glas = **€ 100/m<sup>2</sup> subsidie** (let op voorwaarden!)



# Kosten en wat bespaar je?

als je **HR++ glas** in het hele huis plaatst (in **bestaande kozijnen**)

Soort woning	Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Jaarlijkse besparing energiekosten (enkel / dubbel glas)
Tussenwoning	€ 3.000	€ 650	€ 320 / € 120
Hoekwoning	€ 3.700	€ 850	€ 380 / € 150
2-onder-1 kap	€ 4.300	€ 950	€ 400 / € 180
Vrijstaand huis	€ 4.600	€ 1.000	€ 450 / € 190

bij een gasprijs van €0,79/m<sup>3</sup> (prijspeil 2021)

Bron: [milieucentraal.nl](http://milieucentraal.nl)



# Kosten en wat bespaar je?

als je **Triple glas** in het hele huis plaatst in **nieuwe kozijnen**.

Soort woning	Eenmalige kosten	Eenmalige subsidie	Jaarlijkse besparing energiekosten (enkel / dubbel glas)
Tussenwoning	€ 10.000	€ 1.900	€ 380 / € 200
Hoekwoning	€ 12.500	€ 2.400	€ 450 / € 250
2-onder-1 kap	€ 14.000	€ 2.700	€ 550 / € 290
Vrijstaand huis	€ 15.000	€ 2.900	€ 550 / € 300

bij een gasprijs van €0,79/m<sup>3</sup> (prijspeil 2021)

Bron: [milieucentraal.nl](http://milieucentraal.nl)

# Wat levert beter glas nog meer op?

- **Meer comfort** –  
geen/veel minder  
koudeval = minder  
luchtstroom boven de  
**vloer**
- **Minder geluid** van  
buiten



# Glas-in-lood

- Tussen dubbel glas laten plaatsen
- Voorzetglas
- Achterzetglas



Glas-in-lood **buiten**



HR++ glas **binnen**

# Monumentenglas en raamfolie

	Enkel glas	Dubbel glas	Monumenten glas	Monuglas (merk)	HR++ glas	Triple glas	Vacuüm-glas (nieuw!)
Isolatie-waarde (U)	5	2,7	2	1,5	1,0 - 1,2	0,6 - 0,8	0,7 – 0,45
Dikte glas (mm)			3 - 8	14 - 16	> 19	24 - 40	Ca. 10

- luiken
- gordijnen
- raamfolie



# Deuren isoleren of vervangen?

## Niet vervangen:

- **Monumentaal** of beschermd stadsgezicht?

## Redenen om te vervangen:

- Ervaar je veel **tocht en kou**?
- Heb je al van alles geprobeerd?
  - Brievenbusborstel
  - Tochtstrippen (dubbele kierdichting)
  - Borstel aan de onderkant van de deur
- Is de hal **verwarmd**?
- Is de deur **niet veilig**? (Driepuntsluiting)



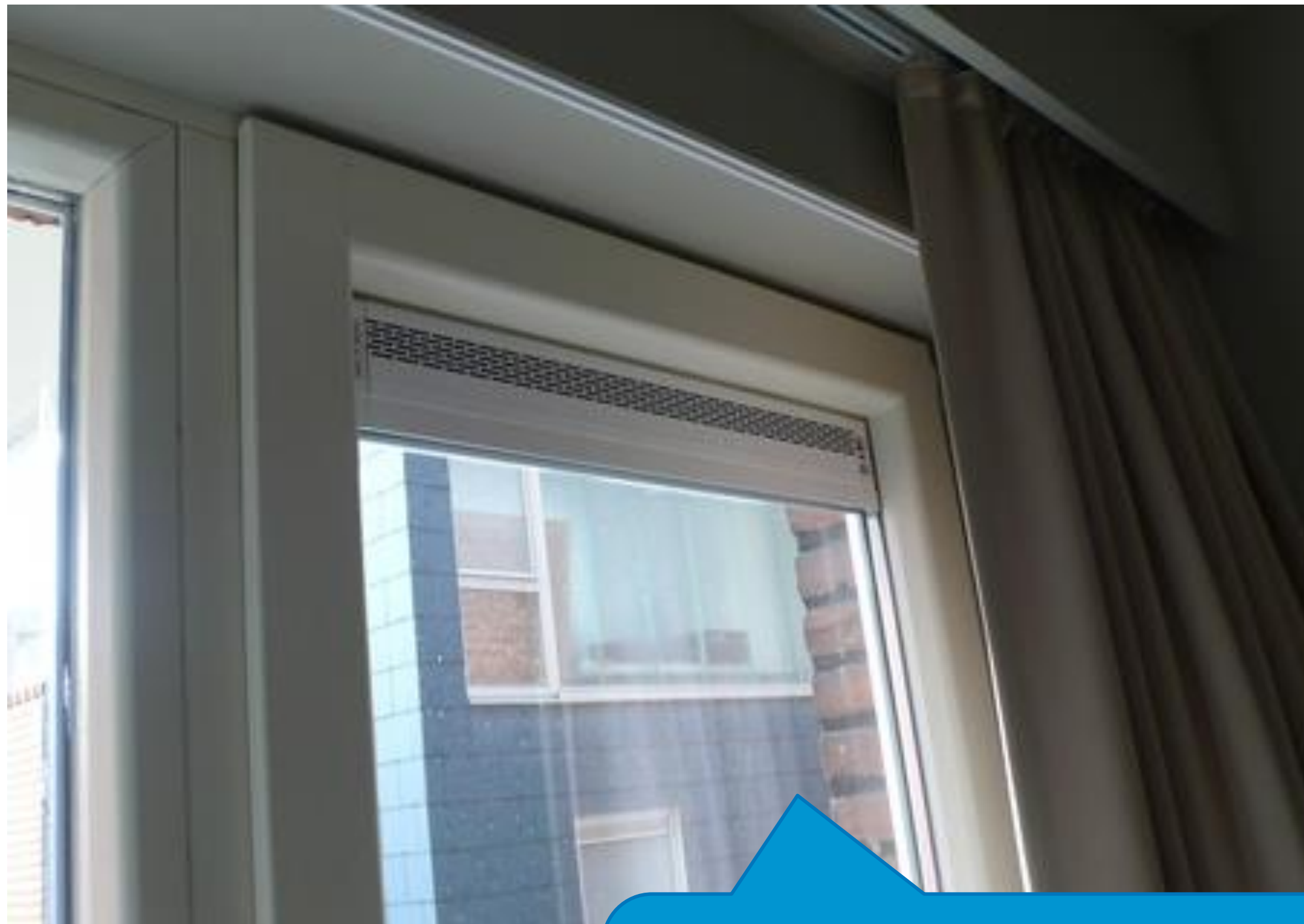
# Geïsoleerde voordeur

## Voordelen

- Zelf **design** kiezen dat bij uw woning past
- Heel **comfortabel** door dubbele kierdichting en luchtdichte aansluiting met gevel
- **Minder geluid** van buiten
- **Veilig**: driepuntsluiting en valdorpel
- **Brievenbus** niet meer in de deur



# Waarom nadenken over ventilatie?



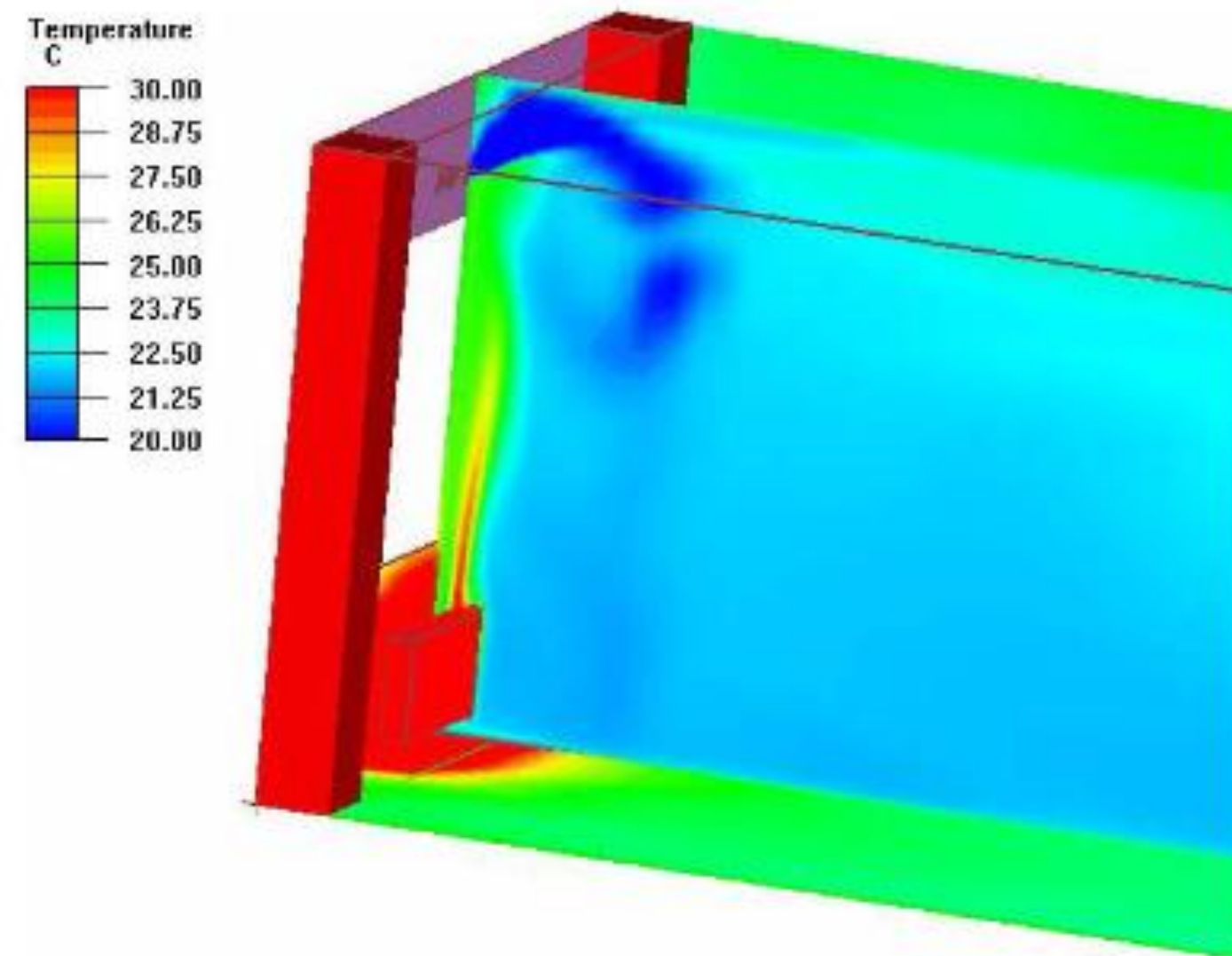
ventilatieroosters ...



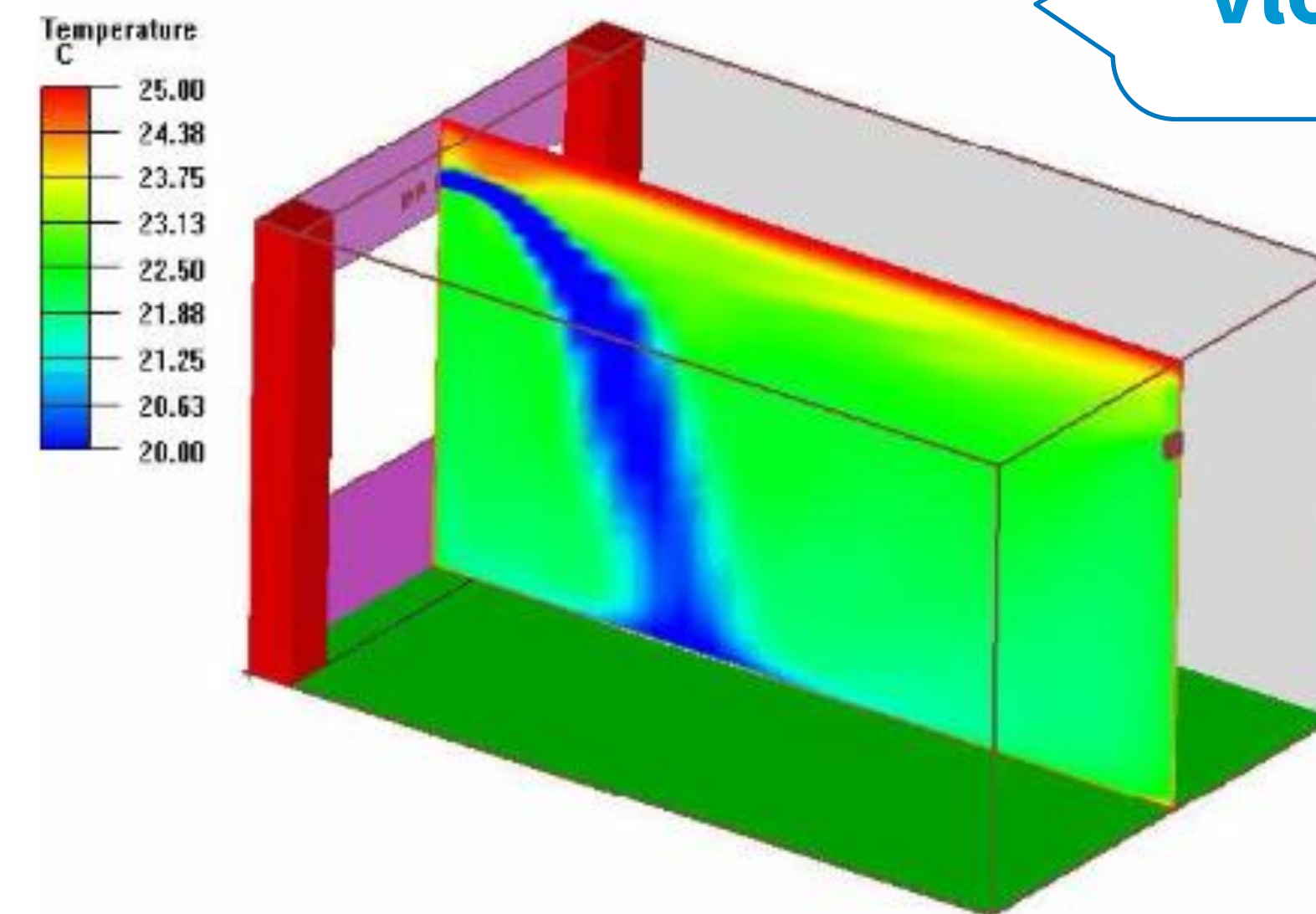
... of niet?

# Waarom nadenken over ventilatie?

... wil je later vloerverwarming?



Figuur 3.2 Visualisatie van lokale temperaturen bij natuurlijke ventilatie in combinatie met hoogtemperatuur radiatoren (CFD-berekening), de buitentemperatuur is 5°C



Figuur 3.3 Visualisatie van lokale temperaturen bij natuurlijke ventilatie in combinatie met vloerverwarming (CFD-berekening), de buitentemperatuur is 5°C


bron:  
'Comfortbeleving in goed geïsoleerde woningen met ventilatiesysteem C en lage temperatuurverwarming' i.o.v. Uneto-VNI



# Waarom nadenken over ventilatie?

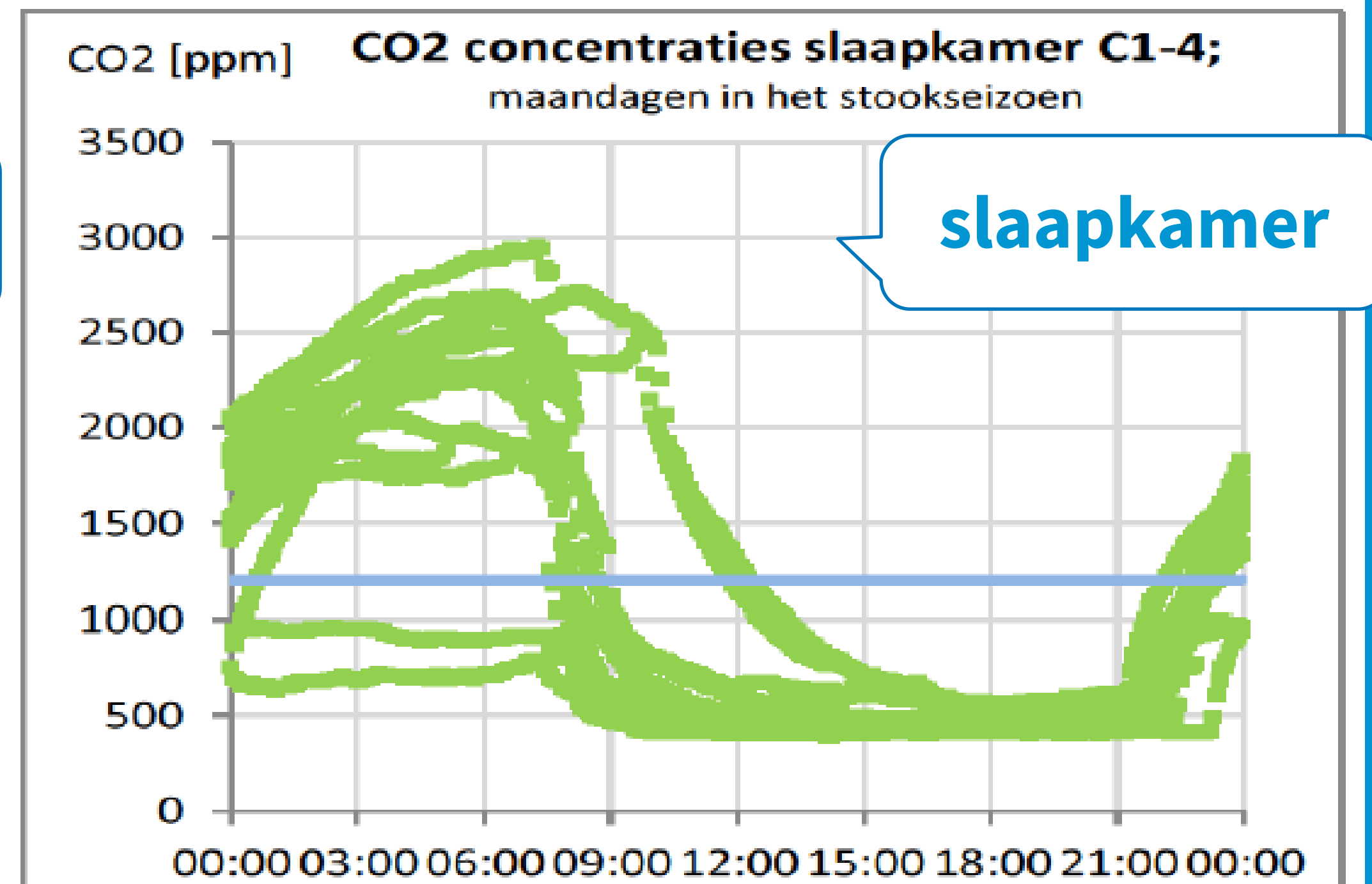
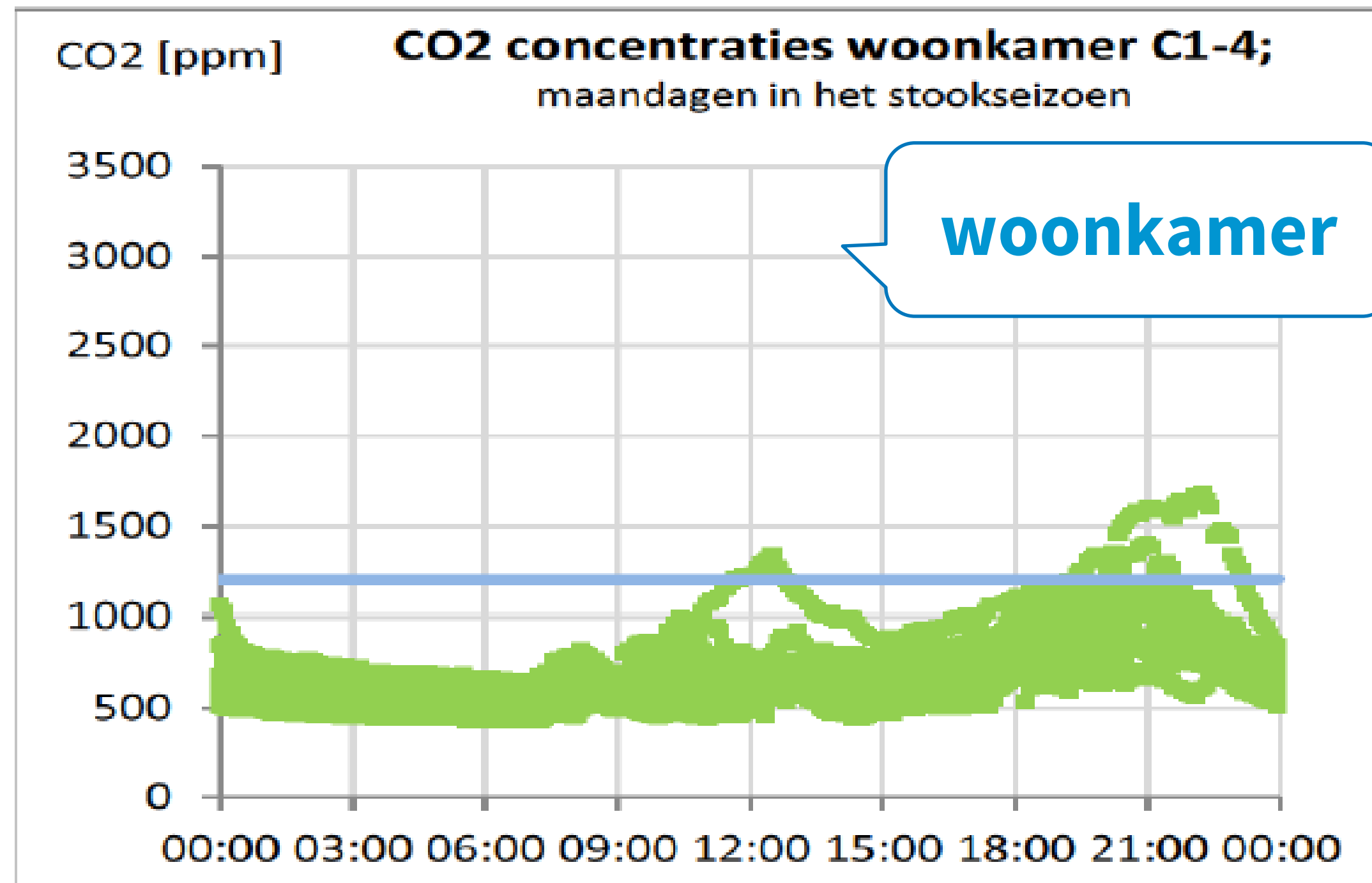
- In ongeveer **60%** van 1240 onderzochte woningen werd de **CO<sub>2</sub>-concentratie** van **1200 ppm** overschreden.
- Wanneer de CO<sub>2</sub>-concentratie hoog is, is dit een aanwijzing dat **allerlei stoffen zich kunnen ophopen** in het binnenmilieu.
- Dit kan leiden tot **vermoeidheid, hoofdpijn**, verhoogde kans op overdracht van infectieziekten en **vermindering van leerprestaties**.

(bron: [RIVM-rapportnummer 609333003](#)).



**We ademen per persoon per uur 30m<sup>3</sup> lucht met zuurstof in en blazen 30m<sup>3</sup> lucht met CO<sub>2</sub> uit.**

# Waarom nadenken over ventilatie?

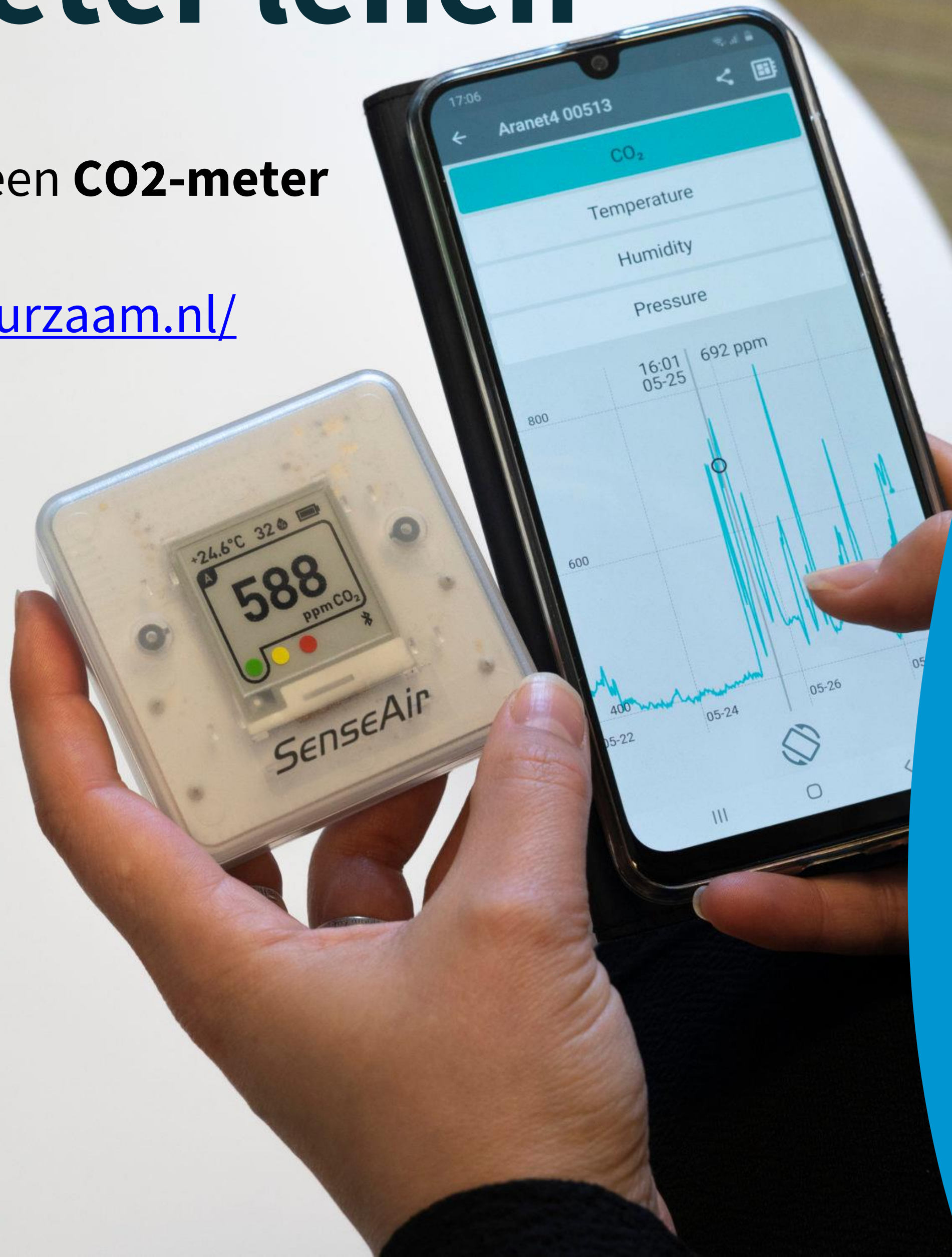


Gemeten bij afzuiging in natte ruimtes +  
ventilatie-roosters, **4-persoons** huishouden

bron: [www.monicaair.nl](http://www.monicaair.nl)

# CO2-meter lenen

- 3 weken gratis een **CO2-meter lenen?**
- [www.veluweduurzaam.nl/energiebib](http://www.veluweduurzaam.nl/energiebib)



# Waarom nadenken over ventilatie?



Wij produceren per dag  
10 – 15l vocht  
in huis!



# Ventileren = noodzakelijk

maar niet altijd energiezuinig



Je verliest ca. 13% energie door warme ventilatielucht.



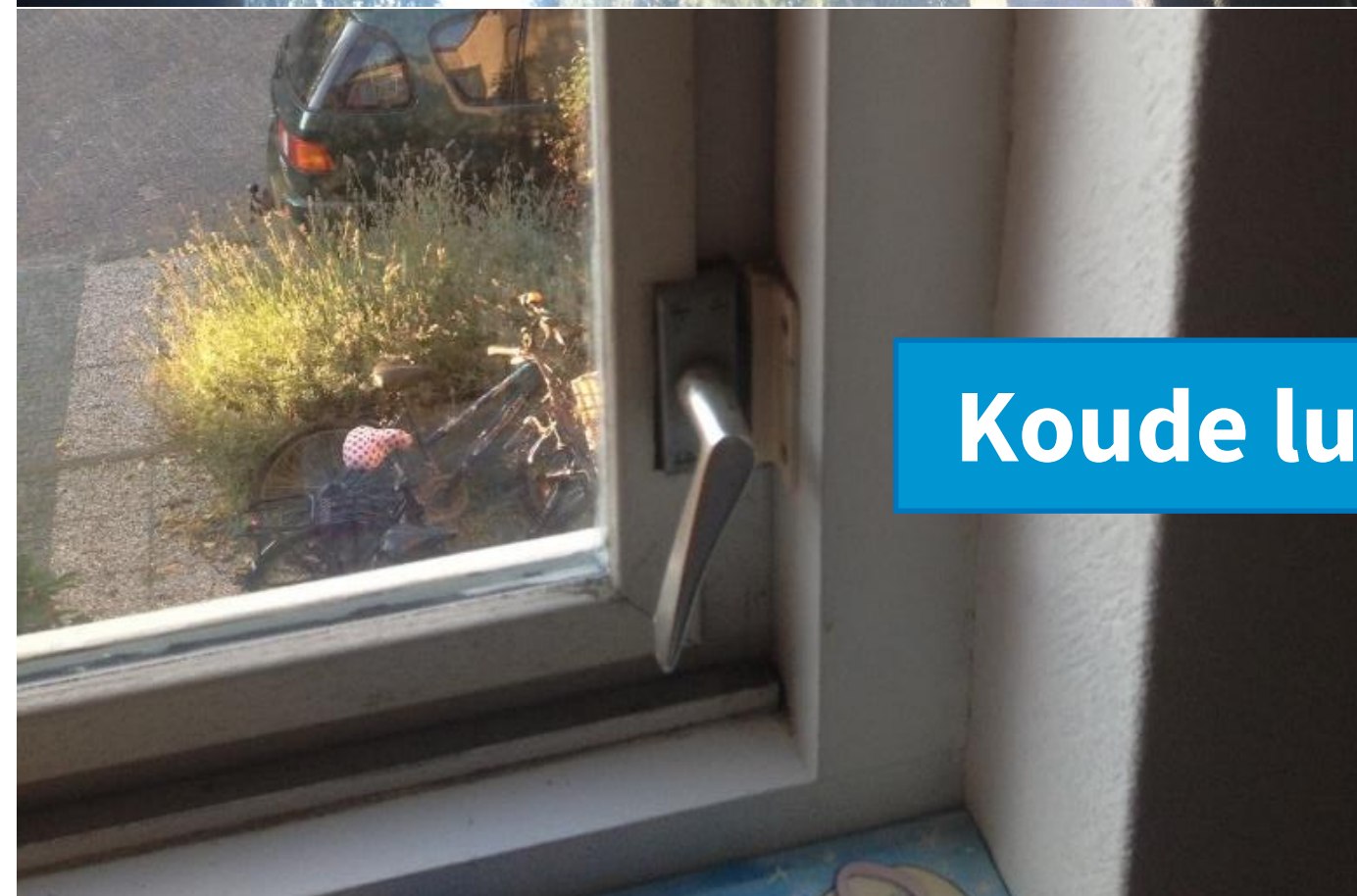
... bij voorbeeld hier

# Veel voorkomende manier van ventileren

Mechanische afzuiging + ventilatieroosters



Koude lucht

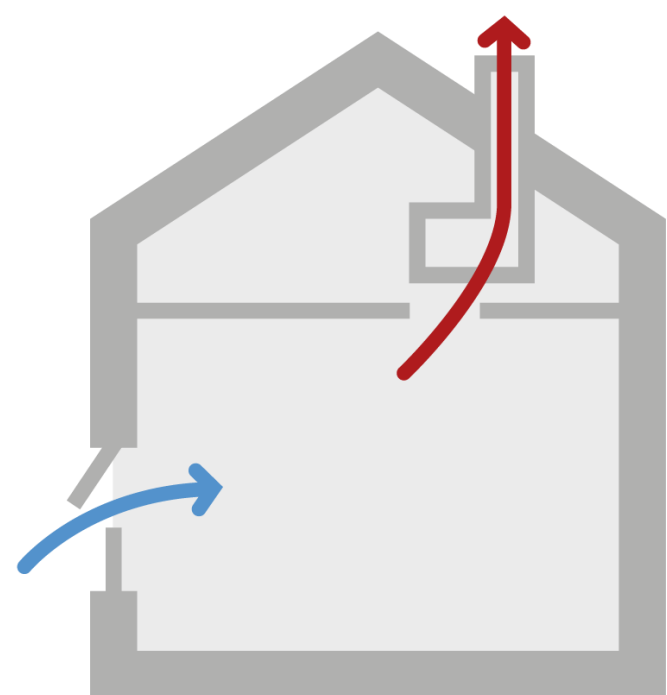


Koude lucht



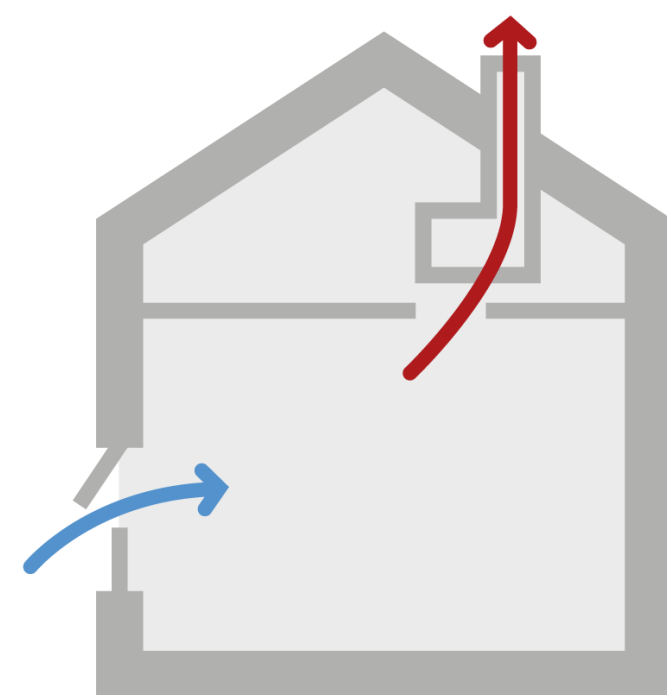
Warme  
lucht

# Hoe ventileer je energiezuinig *en* goed?



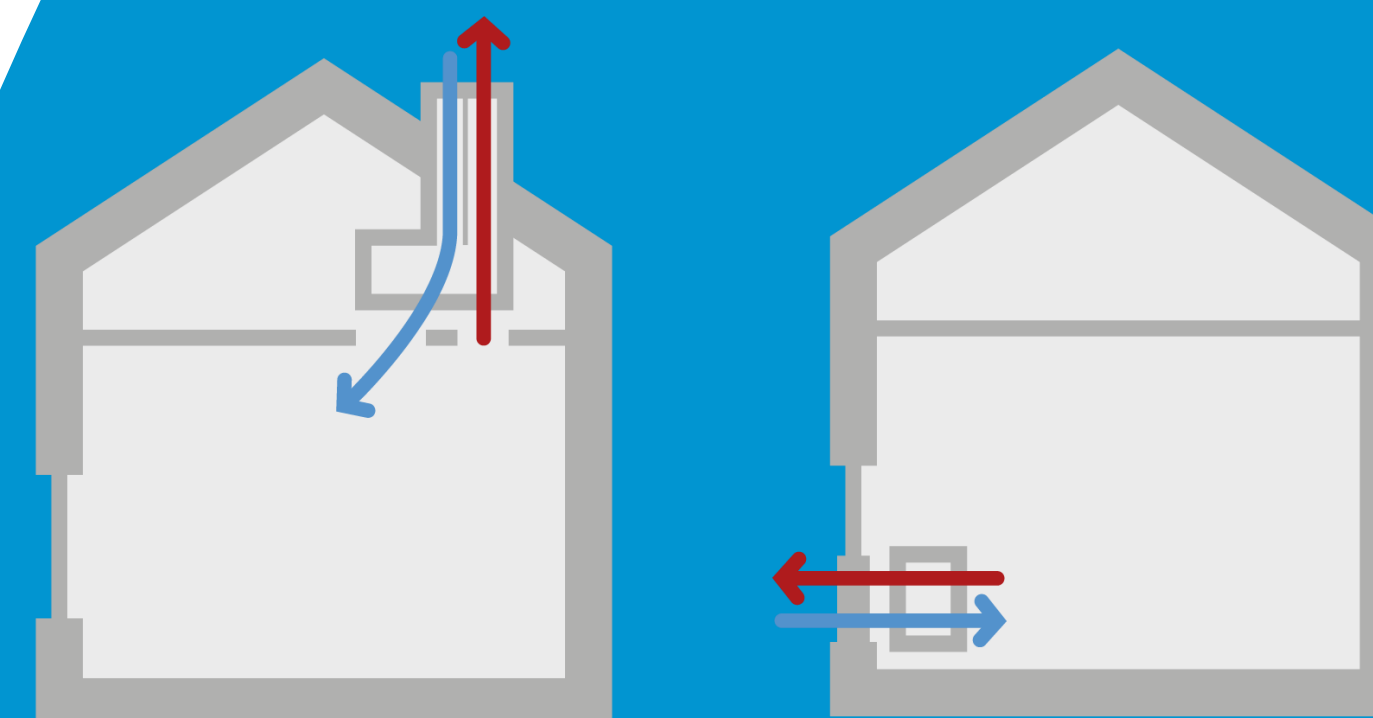
## Meer gecontroleerd ventileren

met **drukgestuurde ventilatieroosters**



## Alleen ventileren wanneer nodig

met **CO<sub>2</sub>- en vochtgestuurde roosters/afzuiging**



Alleen ventileren  
wanneer nodig  
met **warmteterugwinning**  
- CO<sub>2</sub>- en vochtgestuurd met  
warmteterugwinning

# Hoe ventileer je energiezuinig *en* goed?

## Meer gecontroleerd ventileren

Afzuiging verbruikte lucht in natte ruimtes, toevoer via **drukgestuurde roosters** = minder tocht en kou via roosters bij wind + minder warmteverlies





# Hoe ventileer je energiezuinig *en* goed?

## Alleen ventileren wanneer nodig

Afzuiging verbruikte  
lucht in alle ruimtes,  
toevoer via roosters

- **CO<sub>2</sub>**- en vochtgestuurd

= **verzekerde verse  
lucht + minder  
warmteverlies**



Vraaggestuurde roosters



+ sensor/schakelaar



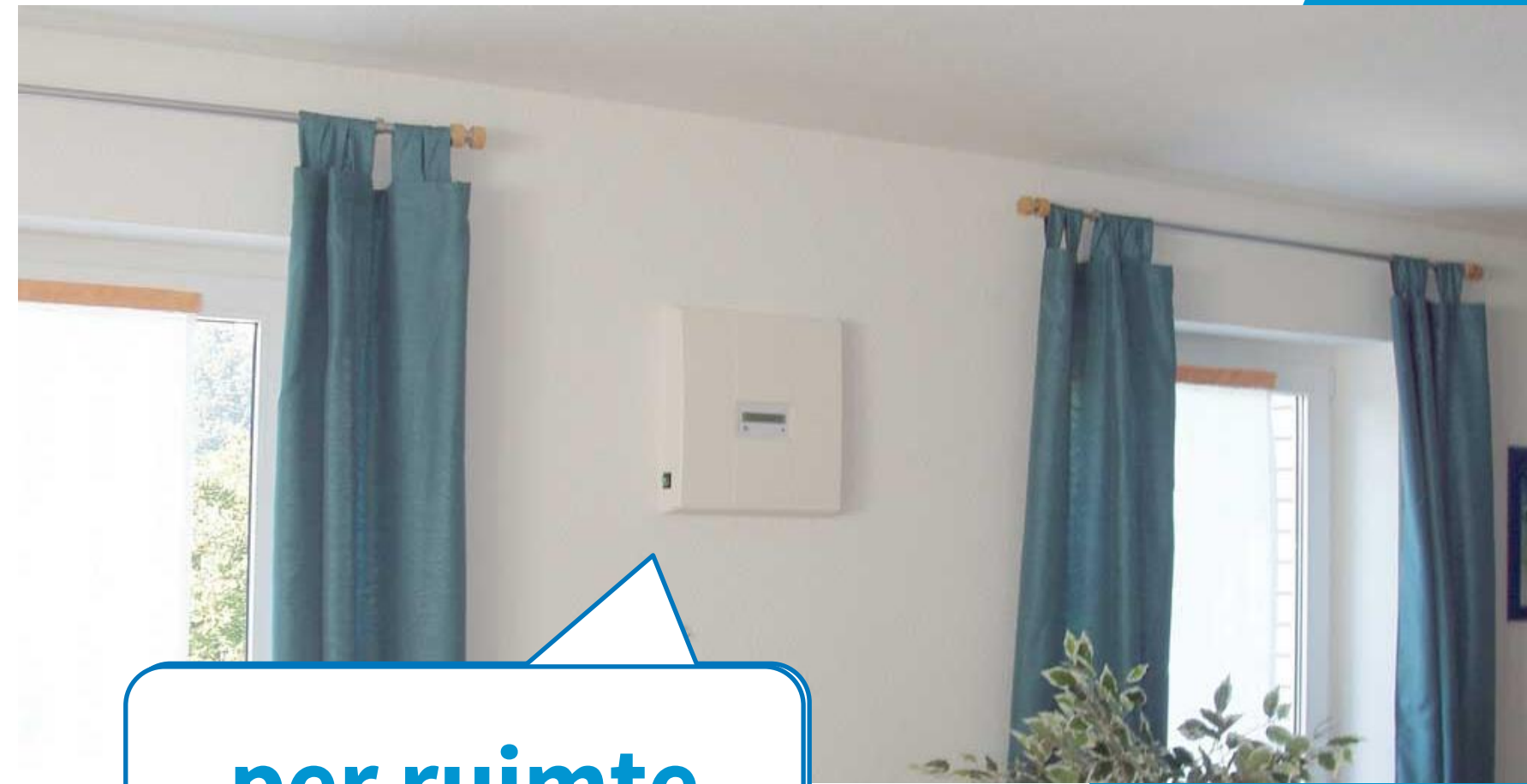
+ ventilatiebox

# Hoe ventileer je energiezuinig *en* goed?

## Alleen ventileren wanneer nodig met warmte- terugwinning

Afzuiging verbruikte lucht en  
toevoer verse lucht in alle  
ruimtes of per ruimte.

- **CO<sub>2</sub>**- en vochtgestuurd met  
warmteterugwinning  
= **verzekerde verse lucht met  
geminimaliseerd verlies van  
warmte.**

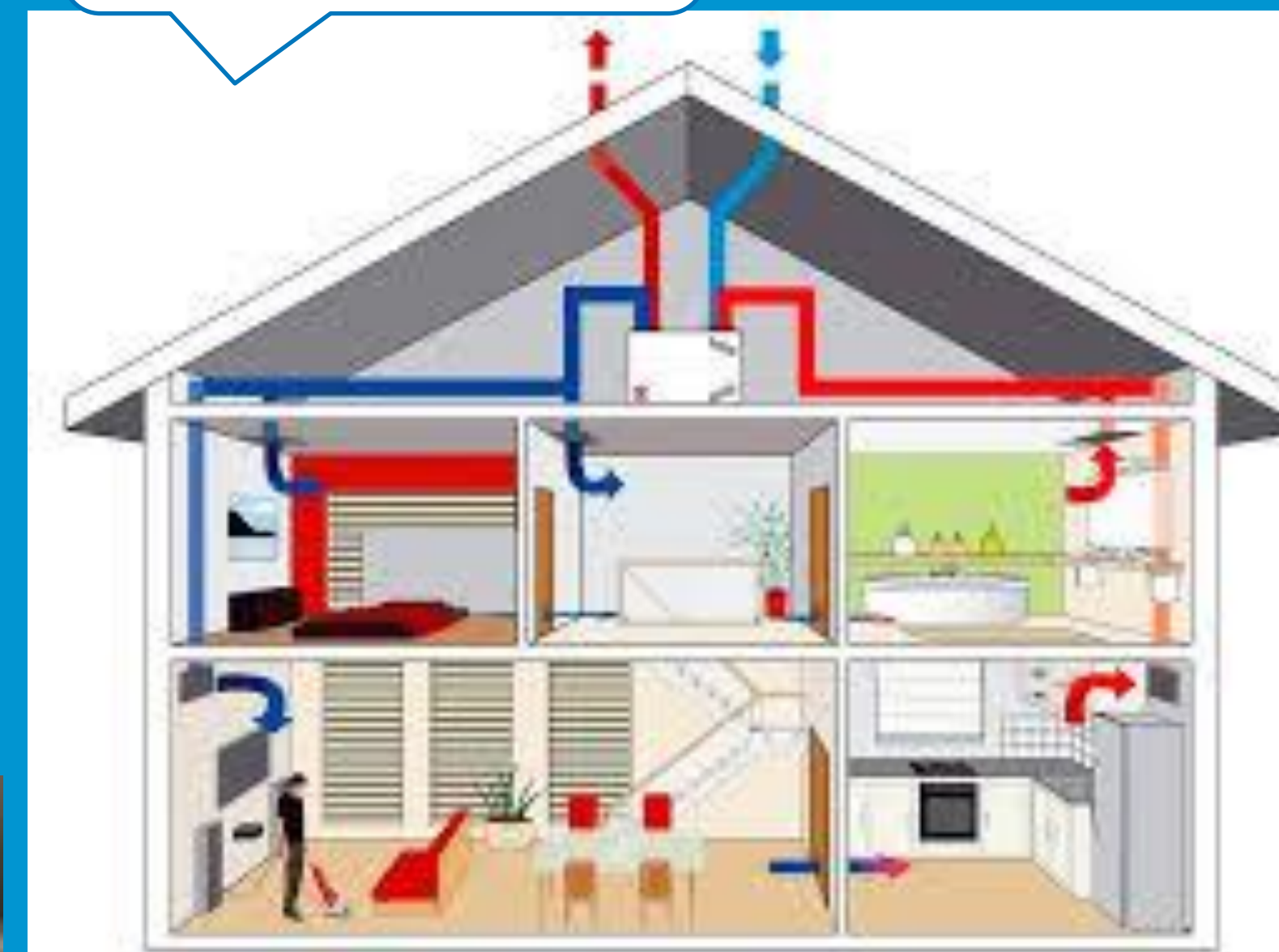


per ruimte



Foto: [installatie.nl](http://installatie.nl)

centraal



# Subsidies en Leningen

## Subsidies

- ISDE-subsidie (landelijk)

## Lening

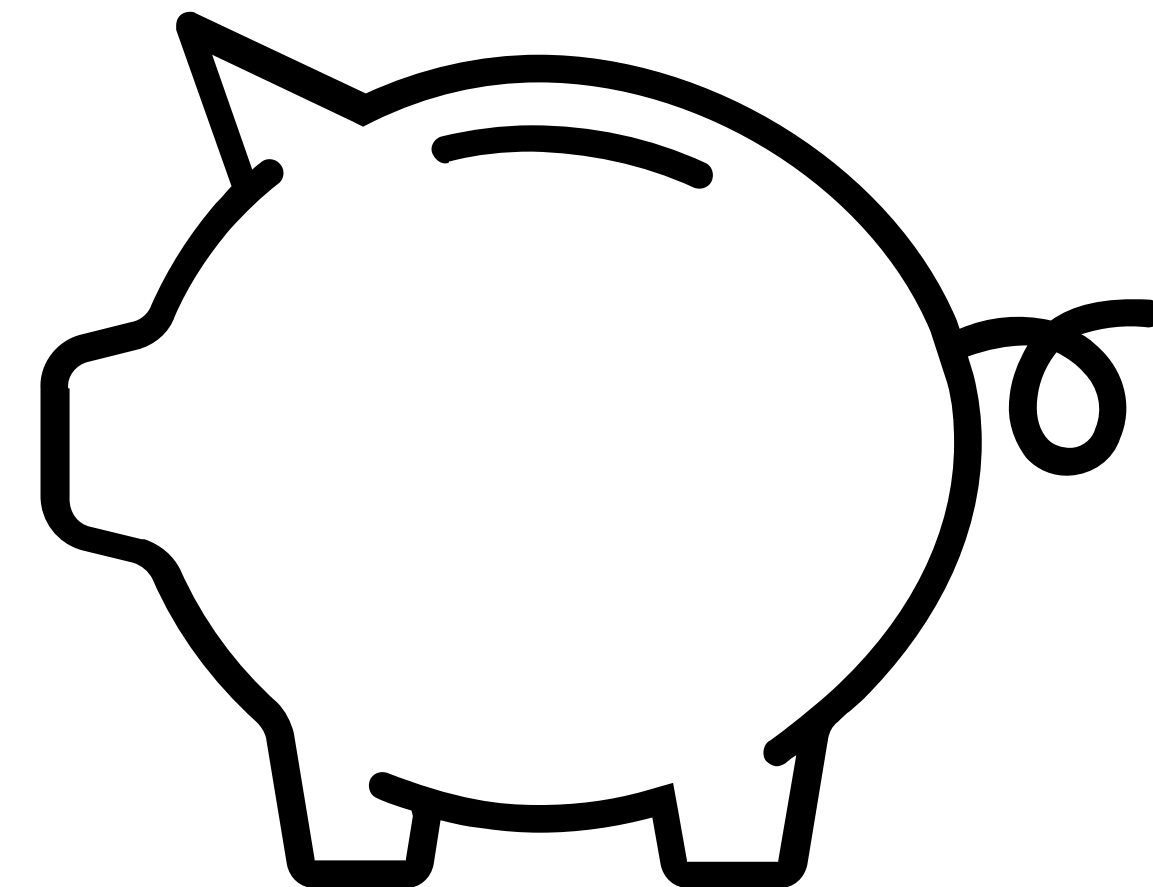
- Toekomstbestendig Wonen lening (gemeentelijk)
- Energiebespaarlening (landelijk)

## Laag btw-tarief op isolatiewerkzaamheden

- Voor het *aanbrengen* van isolatiematerialen en isolatieglas geldt het lage btw-tarief op arbeidsloon van 9%
- Voor materialen geldt het normale btw-tarief (21%)

Alle subsidies en leningen:

[www.veluweduurzaam.nl/subsidies](http://www.veluweduurzaam.nl/subsidies)



# ISDE – subsidie

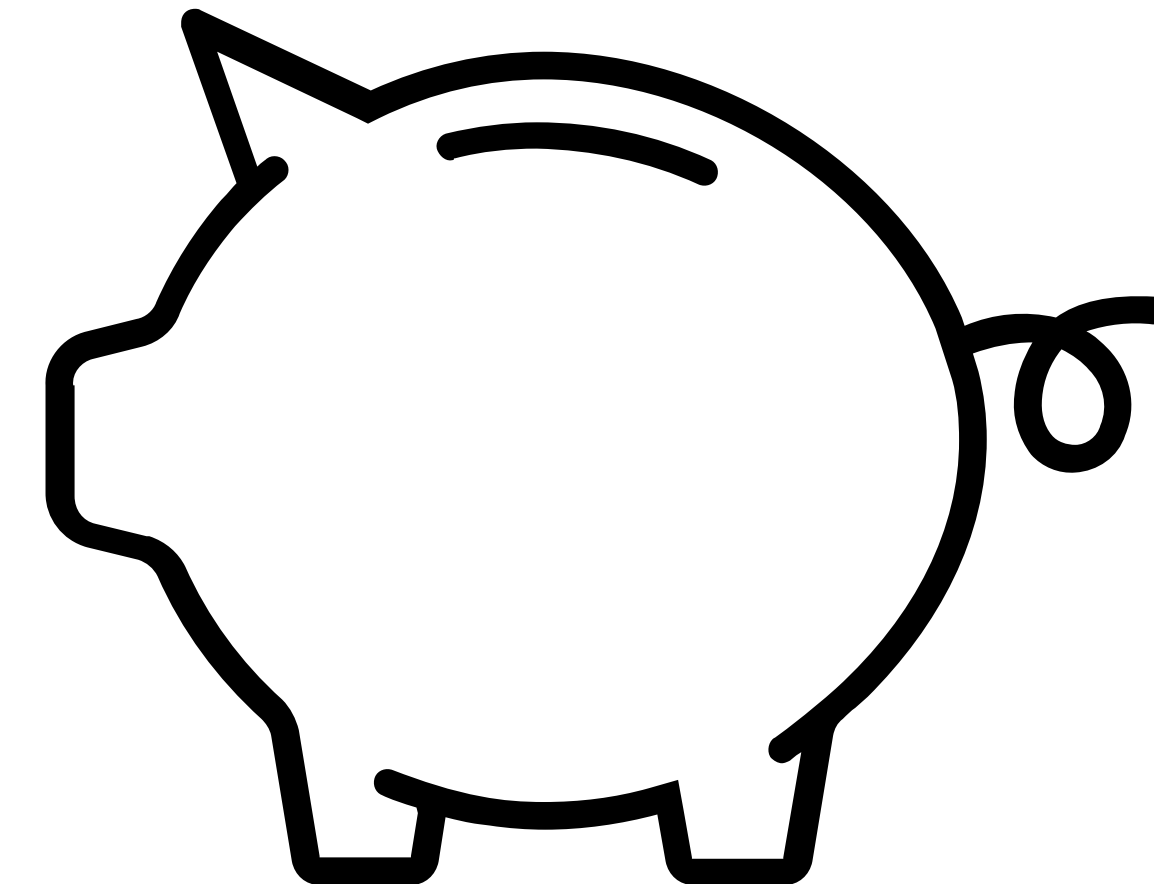
Investeringssubsidie Duurzame Energie



**Tip!** Neem een **foto** van de huidige situatie voordat de werkzaamheden beginnen.

## Voor:

- minimaal 2 isolatie-maatregelen:
  - Isolatie: vloer, dak, gevel, beglazing, panelen, isolerende deur
- Of: minimaal 1 installatie-maatregel:
  - zonneboiler, warmtepomp, aansluiting warmtenet (maar 1 maatregel nodig voor subsidie)
- Of: min. 1 isolatiemaatregel + 1 installatie-maatregel
- Bij de toepassing van **Triple glas** is het verplicht om ook de kozijnen te vervangen door isolerende kozijnen (U-waarde max. 1,5 W/m<sup>2</sup>K).



# ISDE – subsidie

Investeringssubsidie Duurzame Energie

## Subsidiebedragen en isolatiewaardes

	Subsidiebedrag per m <sup>2</sup>	Minimaal vereiste m <sup>2</sup>	Maximaal m <sup>2</sup>	Maximale U-waarde [W/m <sup>2</sup> K]
HR++-glas	€ 35	10	45	1,2
Kozijnpanelen	€ 15			1,2
Isolerende deuren	€ 35			1,5
Triple glas	€ 100	10	45	0,7
Kozijnpanelen	€ 75			0,7
Isolerende deuren	€ 100			1,0

**Meer lezen?**

[www.veluweduurzaam.nl/subsidies](http://www.veluweduurzaam.nl/subsidies)

# Wat bespreek je met een bedrijf?

- Welke soorten glas kan het bedrijf leveren? (**isolatiewaarde** glas is nodig voor subsidie)
- Zijn mijn **kozijnen** geschikt? (Als je kozijnen binnen 10 jaar vervangen moeten worden, dan is het beter om gelijk de kozijnen te vervangen)
- Wel of geen **ventilatie-roosters**?
- Is het nodig om de **tochtstrippen** bij de ramen te vervangen?
- Hoe lang **duren** de werkzaamheden? Meestal is plaatsing in een dag gedaan.
- Is **schilderen** nodig en wie doet dat?



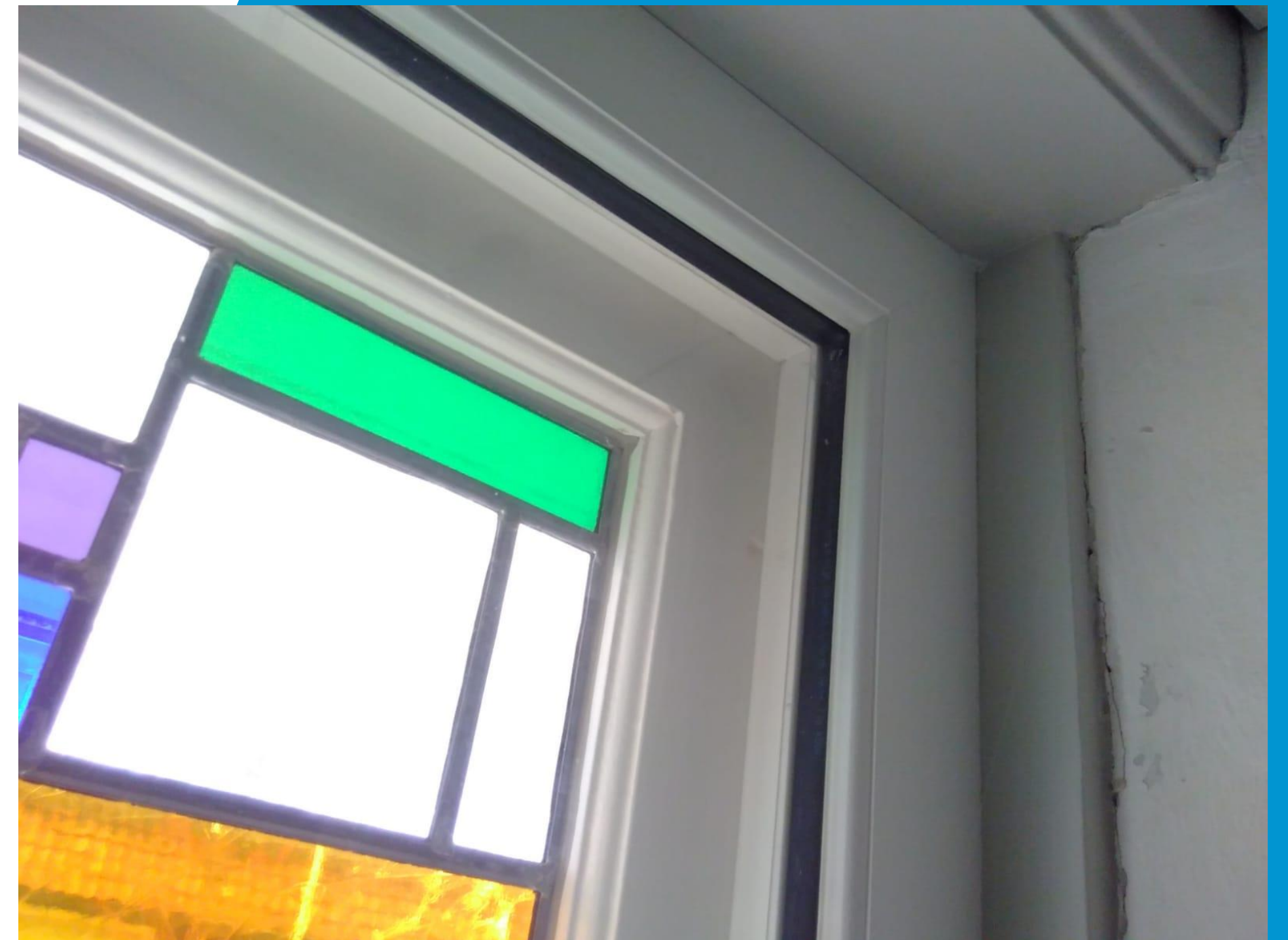
# Wat bespreek je met een bedrijf?

- **Referentie?** Zijn er een of twee klanten (uit de buurt) die je mag bellen of e-mailen om te horen hoe hun ervaring met dit bedrijf is?
- Geeft het bedrijf **korting** als je met meerdere mensen in de buurt de ramen laat vervangen?
- Hoe gaat het bedrijf om met de **veiligheid** van haar werknemers? Zijn er bijvoorbeeld steigers nodig?
- Lokale bedrijven:  
[www.veluweduurzaam.nl/aanbieders](http://www.veluweduurzaam.nl/aanbieders)



# Insider Tips!

- **Kunststof afstandhouders** tussen de glasplaten ('warm edge') = geen koudebrug + kozijn gaat langer mee + kiezen uit veel kleuren
- Is het **financieel niet haalbaar** om alles glas of alle kozijnen in één keer te vervangen, begin dan met nieuwe ramen en kozijnen in ruimtes die **vaak worden verwarmd**, zoals de woonkamer en keuken.





## Aan de slag met energieadvies



## Helpdesk

[helpdesk@veluweduurzaam.nl](mailto:helpdesk@veluweduurzaam.nl)

**0525-701015**

# Vragen?