



# Infobijeenkomst Besparen op mijn energierekening

[geert.geujen@venray.nl](mailto:geert.geujen@venray.nl)

Merselo 18 januari 2023

1

## Wat gaan we vanavond doen

- ▶ Waarom minder?
- ▶ De energiehuishouding van je huis
- ▶ Kies zelf maar: je huis (muren, dak, ramen), je apparaten, je HR ketel, zonnepanelen, warmtepomp, je verbruik....
- ▶ Kleine Beetjes Weetjes en Bierviltjesrekenen

2

## Waarom besparen?

- ▶ U wordt er minder arm van...
- ▶ Energie en grondstoffen worden schaarser
- ▶ Overmatig gebruik fossiele grondstoffen maakt het klimaat instabiel



Heftige stormen



Overstromingen



Hittegolven



Verdroging

3

## Waar of niet waar?

1. Als ik genoeg zonnepanelen heb heb ik niet te besparen
2. Een warmtepomp levert wel vijf keer meer warmte dan hij verbruikt
3. Het is het zuinigst om de temperatuur in huis constant te houden
4. Zonnepanelen verdienen je in een paar jaar terug
5. Elektriciteit is goedkoper dan gas

4

## Ingestuurde vragen:

1. Is een warmtepomp echt een meerwaarde? Wij hebben een 2-onder-1-kap woning uit 1995.
2. Hoe weet ik voor welke subsidies ik/ wij in aanmerking kunnen komen.

5

## Energie - en wat kost dat dan?

| Vorm          | Hoeveelh<br>eid | Energie in<br>kWh | Rendement<br>verwarmen<br>% | Prijs per<br>eenheid | Prijs per kWh netto |
|---------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Elektriciteit | 1 kWh           | 1                 | 100 (93%)                   | € 0,60 *             | € 0,60 → WP € 0,15  |
| Aardgas       | 1 m3            | 10,1              | 100 (93%)                   | € 2,50 *             | € 0,25              |
| Brandhout     | 1 kg            | 4 - 5             | 20 - 90%                    | € 0,55               | € 2,00 - € 0,13     |

\*

6

# Elektrisch verwarmen

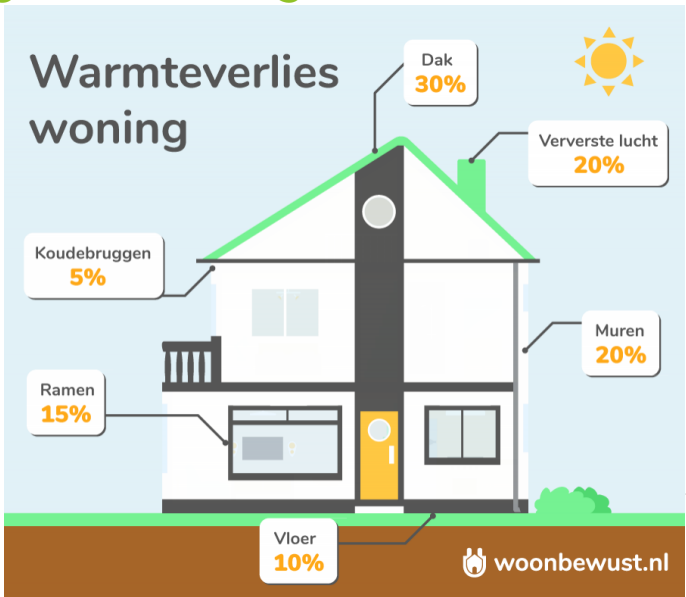


► Voorbeeld: een elektrische ventilatorkachel heeft 3 standen:

| Stand                    | Vermogen                                           | Verbruik in 1 uur in kWh |
|--------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Koud blazen (ventilator) | 50 Watt                                            | 0,050    € 0,03          |
| Verwarmen laag           | 950 Watt (gloeispiraal) + 50 Watt (ventilator)     | 1,000 → € 0,55           |
| Verwarmen hoog           | 1900 Watt (2 gloeispiralen) + 50 Watt (ventilator) | 1,950 → € 1,07           |

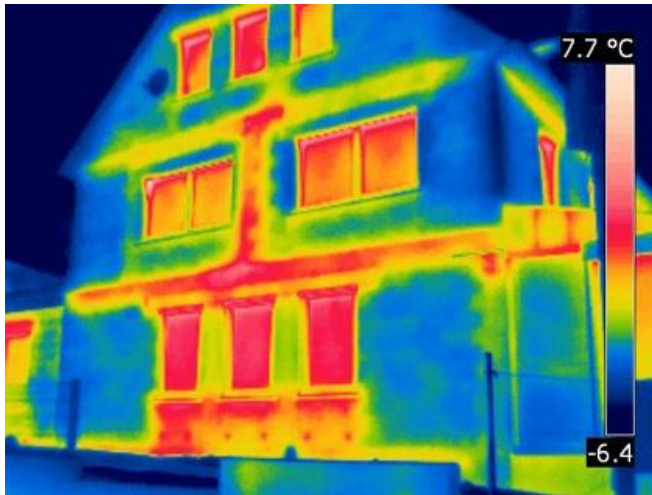
7

# En hoe gaat die energie er weer uit?



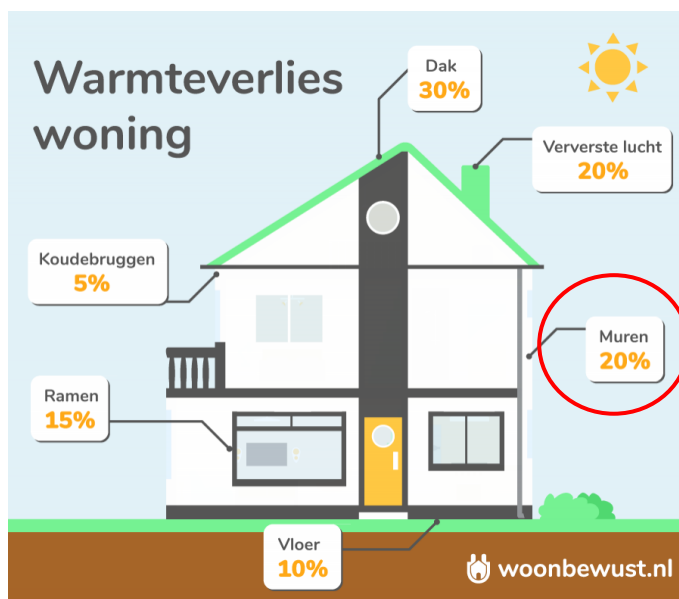
8

Als je warmte kunt zien .....



9

Muur



10

# Warmteverlies berekenen met de R<sub>c</sub> waarde

► Voorbeeld: 1 m<sup>2</sup> muur bij een temperatuurverschil van 10 graden \*

| Bouwjaar huis | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) | Warmte-verlies in Watt | Warmte-verlies in 1 jaar * in kWh | Gasverbruik per jaar * In m <sup>3</sup> |
|---------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Tot 1973      | 0,4                                 | 25                     | 144                               | 16                                       |
| 1973          | 0,9                                 | 11                     | 64                                | 7                                        |
| 1996          | 2,5                                 | 4                      | 23                                | 3                                        |
| 2012          | 3,5                                 | 3                      | 17                                | 2                                        |
| nu            | 4,5                                 | 2                      | 12                                | 1                                        |

\* Gerekend op een gemiddelde buitentemperatuur van 11 °C periode september - april = 6000 uur

11



## De muren: na-isoleren

| Type muur / bouwjaar            | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) | Warmte-verlies per jaar * (kWh/m <sup>2</sup> ) | Type na-isolatie                           | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) na isolatie | Warmte-verlies per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) na isolatie | Warmte-”winst” per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| - 1973: Ongeïsoleerde spouw     | 0,4                                 | 144                                             | Spouwmuurvulling 7 cm                      | 1,9                                             | 34                                                        | 110                                           |
|                                 |                                     |                                                 | Voorzetwand                                | 4,5                                             | 13                                                        | 131                                           |
| - 1986: Licht geïsoleerde spouw | 1,3                                 | 64                                              | Spouwmuurvulling 3 cm bij bestaande 4/5 cm | 1,9 - 2,2                                       | 34-30                                                     | 30-34                                         |
|                                 |                                     |                                                 | Voorzetwand                                | 4,5                                             | 13                                                        | 51                                            |
| Na 1996                         | 2,5                                 | 23                                              | NVT                                        |                                                 |                                                           |                                               |
| Na 2012                         | 3,5                                 | 17                                              | NVT                                        |                                                 |                                                           |                                               |

\* Temperatuurverschil 10 graden, september t/m april

12



## Muur na-isoleren; voor- en nadelen

- ▶ Spouwmuurisolatie voor **niet-geïsoleerde** muren:
  - Eenvoudig en relatief kleine investering
  - Redelijke isolatiewaarde, warmteverlies factor 4 à 5 kleiner
  - Sterke verbetering van comfort en klimaat
- Spouwmuurisolatie voor **slecht-geïsoleerde** muren
  - Alleen mogelijk indien de open spouw minimaal 3 of 4 cm is
  - Redelijke isolatiewaarde, warmteverlies factor 1,5 kleiner
  - Beperkte verbetering van comfort en klimaat

13



## Muur na-isoleren; voor- en nadelen

- Geïsoleerde **voorzetswand** (binnen/buiten)
  - Ingrijpende verbouwing, grote investering
  - Hoge isolatiewaarde mogelijk; beperking warmteverlies afhankelijk uitgangspositie
  - Zeer sterke (vanuit ongeïsoleerd) tot zeer beperkte (bij matig tot goed geïsoleerd) verbetering van comfort en klimaat

14

# Rekenvoorbeeld spouwmuurisolatie

Hoekwoning

Bouwjaar woning 1970

Geveloppervlak van 100 m<sup>2</sup>



| Eenmalige kosten  | Eenmalige subsidie | Terugverdientijd | Jaarlijkse besparing CO <sub>2</sub> |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|
| € 2.000 - € 3.000 | € 800              | 2-3 jaar         | Ca. 1.500 kg                         |

15



## Het dak: na-isoleren

| Type muur / bouwjaar          | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) | Warmte-verlies per jaar * (kWh/m <sup>2</sup> ) | Type na-isolatie    | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) na isolatie | Warmte-verlies per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) na isolatie | Warmte-”winst” per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| - 1973: Ongeïsoleerd          | 0,4                                 | 144                                             | Binnen-/buitenzijde | 6                                               | 10                                                        | 134                                           |
| 1973-1975                     | 0,9                                 | 75                                              | Binnen-/Buitenzijde | 6                                               | 10                                                        | 65                                            |
| 1975 - 1987: Licht geïsoleerd | 1,3                                 | 46                                              | Binnen-/buitenzijde | 6                                               | 10                                                        | 36                                            |
| 1988 - 1992                   | 2,0                                 | 30                                              | Binnen-/buitenzijde | 6                                               | 10                                                        | 20                                            |
| 1992 - 2013                   | 2,5                                 | 24                                              | NVT                 |                                                 |                                                           |                                               |
| Na 2014                       | 3,5                                 | 17                                              | NVT                 |                                                 |                                                           |                                               |
| Na 2015                       | 6,0                                 | 10                                              | NVT                 |                                                 |                                                           |                                               |

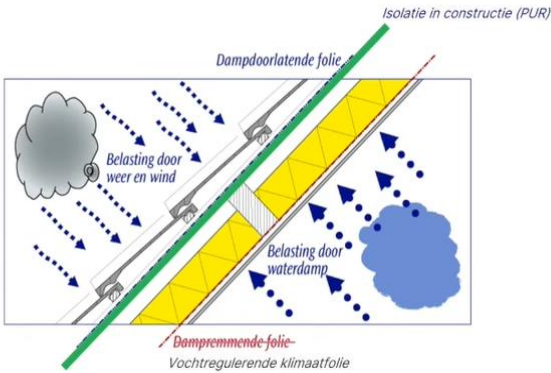
\* Temperatuurverschil 10 graden, september t/m april

16



# Het dak: na-isoleren

## Schuin dak, waar op letten?



\* Temperatuurverschil 10 graden, september t/m april

# Rekenvoorbeeld

## Schuin dakisolatie binnenzijde

- Tussenwoning
- Bouwjaar woning 1976
- Dakoppervlak van 60 m<sup>2</sup>



| Eenmalige kosten  | Eenmalige subsidie | Terugverdientijd | Jaarlijkse besparing CO <sub>2</sub> |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|
| € 2.400 – € 4.500 | € 1.800            | 3-8 jaar         | Ca. 1.000 kg                         |



## De vloer: na-isoleren

| Type muur / bouwjaar          | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) | Warmte-verlies per jaar * (kWh/m <sup>2</sup> ) | Type na-isolatie  | R <sub>c</sub> (m <sup>2</sup> K/W) na isolatie | Warmte-verlies per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) na isolatie | Warmte-"winst" per jaar (kWh/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| - 1982: Ongeïsoleerd          | 0,4                                 | 144                                             | Onder-/bovenzijde | 3,5                                             | 17                                                        | 127                                           |
| 1983 - 1991: Licht geïsoleerd | 1,3                                 | 46                                              | Onder-/bovenzijde | 3,5                                             | 17                                                        | 47                                            |
| 1992 - 2013                   | 2,5                                 | 24                                              |                   |                                                 |                                                           |                                               |
| Na 2012                       | 3,5                                 | 17                                              | -                 |                                                 |                                                           |                                               |

\* Temperatuurverschil 10 graden, september t/m april

19

## Soorten vloer- en bodemisolatie



Onderkant vloerisolatie



Bodemisolatie



Renovatievloer

20

# Rekenvoorbeeld vloerisolatie

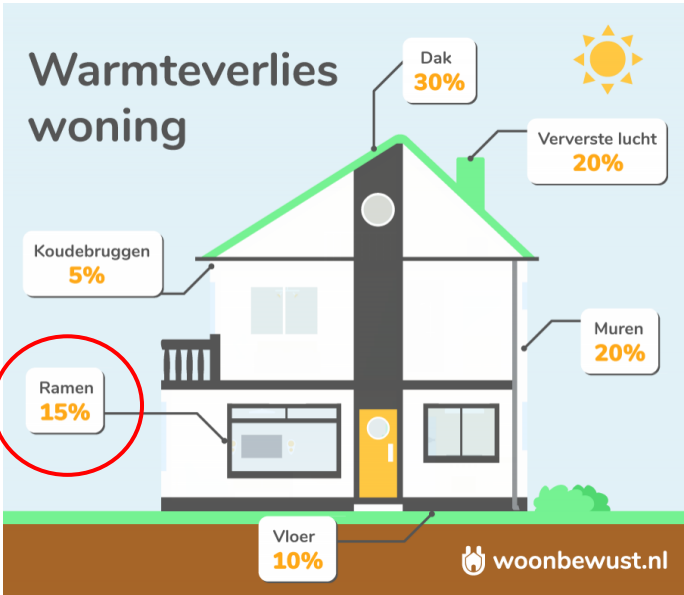
- Tussenwoning
- Bouwjaar woning 1980
- Vloeroppervlak van 45 m²



| Eenmalige kosten  | Eenmalige subsidie | Terugverdientijd | Jaarlijkse besparing CO <sub>2</sub> |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|
| € 1.500 - € 2.000 | € 495              | 7-10 jaar*       | Ca. 500 kg                           |

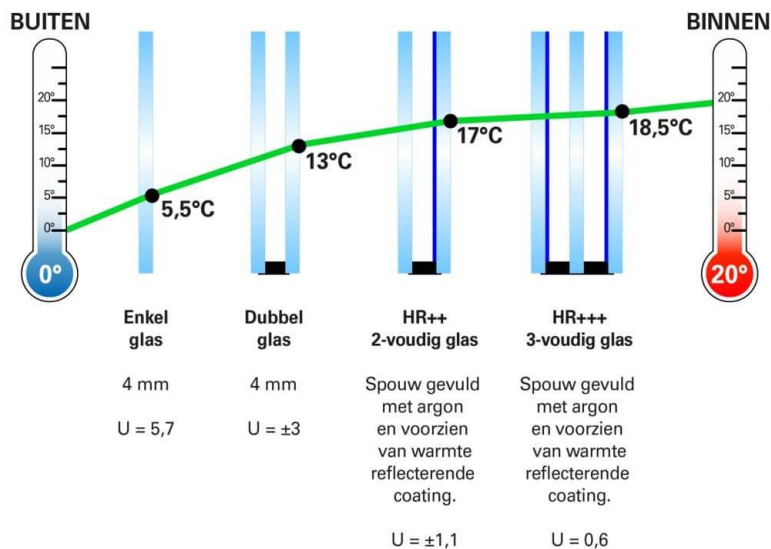
21

## RAMEN



22

## Koude ruiten!



23



## Ramen: wat kan ik doen - folie

- Isolerende **kozijnfolie** voor enkel of dubbel glas
  - Op kozijn geplakt, zeer beperkte investering. Zelf uit te voeren
  - Behoorlijke vermindering van warmteverlies (factor 2 beter)
  - Zeer grote verbetering van comfort
  - Kwetsbaar en moeilijk schoon te maken
  - Na één tot 2 jaar vervangen
  - Nooit gebruiken op HR+/++/+++ glas (kans op raambreuk)
- Isolerende **glasfolie**
  - Op het raam geplakt. Kostbaar (net zo duur als HR++ glas)
  - Alleen zinvol bij monumenten of te weinig ruimte voor HR++ glas

24



## Wat kan ik doen - HR++ glas

- ▶ Vervangen enkel glas door HR++ of HR+++ glas
  - ▶ Vaak eenvoudig, behoorlijke investering
  - ▶ Sterke vermindering van warmteverlies (factor 3 tot 5 beter)
  - ▶ Zeer grote verbetering van comfort
  - ▶ Soms vervanging van kozijnen nodig
- ▶ Vervangen dubbel glas door HR++ of HR+++ glas
  - ▶ Meestal eenvoudig, behoorlijke investering
  - ▶ Beperkte vermindering warmteverlies (factor 2 tot 3 beter)
  - ▶ Verbetering van comfort
  - ▶ Niet alle dubbel glas kozijnen zijn geschikt voor tripel glas

25

## Rekenvoorbeeld glas

Hoekwoning

Bouwjaar  
woning 1989

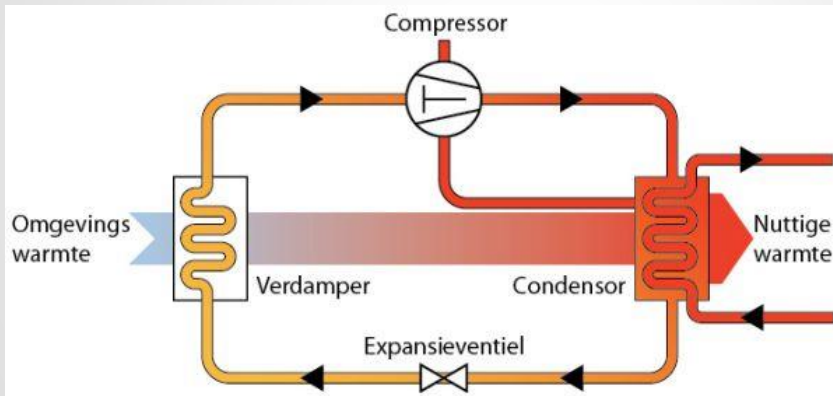
Glasoppervlak  
van 14 m<sup>2</sup> op de  
begane grond



| Eenmalige kosten  | Eenmalige<br>subsidie | Terugverdientijd | Jaarlijkse<br>besparing CO <sub>2</sub> |
|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------------------|
| € 2.100 – € 2.800 | € 742                 | 9-14 jaar        | Ca. 1.000 kg                            |

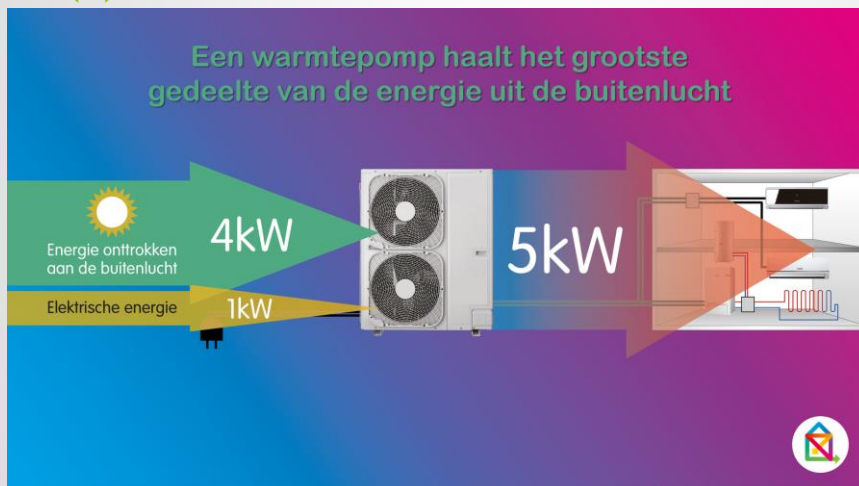
26

## De warmtepomp



27

## Rendement van een warmtepomp: de (s)COP



28



## Kan ik mijn gasketel vervangen door een warmtepomp?

- ▶ Als uw huis redelijk tot goed geïsoleerd is en uw radiatoren zijn groot genoeg en/of u heeft vloerverwarming: vaak wel
- ▶ Test het zelf: zet als het buiten flink koud is de ketelwatertemperatuur op 45°. Blijft uw huis warm, dan kunt u aan de warmtepomp
- ▶ Lukt dat (net) niet dan is een hybride warmtepomp een (tussen)oplossing



29

## Wat is een hybride warmtepomp?

- ▶ Kleine warmtepomp die naast uw gasketel wordt gezet. Als het niet te koud is doet de warmtepomp het werk. Wordt het kouder en krijgt de warmtepomp het niet meer warm, dan springt de (oude) gasketel bij
- ▶ De hybride installatie is ook in matig geïsoleerde huizen toe te passen
- ▶ Voorwaarde is dat u op lage temperatuur kunt stoken als het niet vriest (doe de 45° test)

### Hoe een hybride warmtepomp werkt:



30





## Wat moet ik kiezen?

- ▶ Doe de 45° test als het buiten flink koud is. En doe de test op [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl)
- ▶ Lukt dat net niet? Vergroot de capaciteit van uw radiatoren met radiatorventilatoren \* (of vervang ze door grotere radiatoren)
- ▶ Een radiatorventilator bespaart altijd energie doordat hij de capaciteit van de radiator met 20% verhoogt.
- ▶ Test geslaagd? Kijk dan naar de mogelijkheden van warmtepompen.

31



## Wat moet ik kiezen?

- ▶ Een **hybride warmtepomp** (voor matig, redelijk en goed geïsoleerde huizen)
  - Niet zo duur, maar u blijft gas gebruiken voor als het koud is en voor warm water
  - U bespaart ca. 60-70% op het gas, maar wel 2.500 tot 3.500 kWh stroom extra.
  - Verwarmt en koelt
  - Buitenunit maakt beetje geluid (zijn wettelijke normen voor)

32





## Wat moet ik kiezen?

- ▶ Een “**all electric lucht - water**” warmtepomp (voor redelijk tot goed geïsoleerde huizen)
  - 2\* zo duur als hybride warmtepomp, u kunt van het gas af
  - U bespaart ca 60% energie (geen gas, meer stroom)
  - Verwarmt en koelt
  - Buitenunit maakt geluid (zijn wettelijke normen voor)
- ▶ Een “**all electric water-water**” warmtepomp (voor redelijk tot goed geïsoleerde huizen)
  - 2\* zo duur als lucht-water warmtepomp, u kunt van het gas af
  - U bespaart ca 70% energie (geen gas, meer stroom)
  - Verwarmt en koelt
  - Grondputten nodig

33



## Ook zonder warmtepomp besparen met je HR ketel!

- ▶ **Verwarming lager:** iedere graad lager levert circa 7% besparing op
- ▶ **Gasketel inregelen:** zet de keteltemperatuur zo laag mogelijk (60° of lager) Gewoon proberen! Tot circa 10% besparing
- ▶ **Stook gericht:** verwarm alleen de kamers als je er bent.
- ▶ **Douche korter:** 1 minuut douchen (7 - 10 liter/min) kost 25 - 40 liter gas/jaar

34

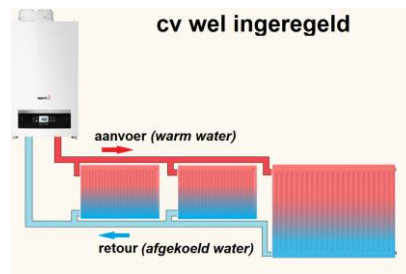
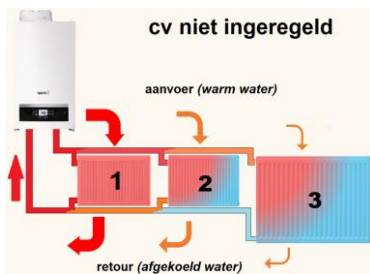


## Ook zonder warmtepomp besparen met je HR ketel!

- **Waterzijdig inregelen:** test of de retourleiding flink koeler aanvoelt dan de aanvoerleiding.

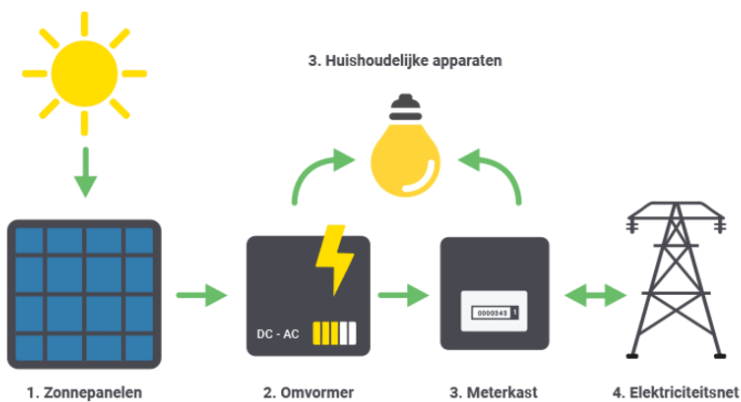
(ook de pompsnelheid aanpassen)

5-10% besparing



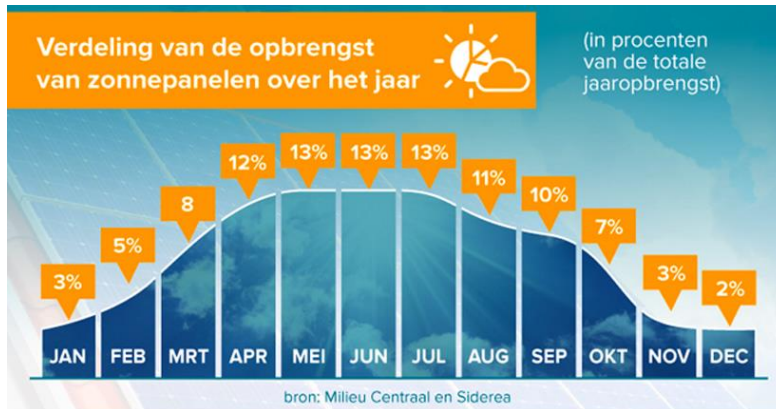
35

## Zonnepanelen



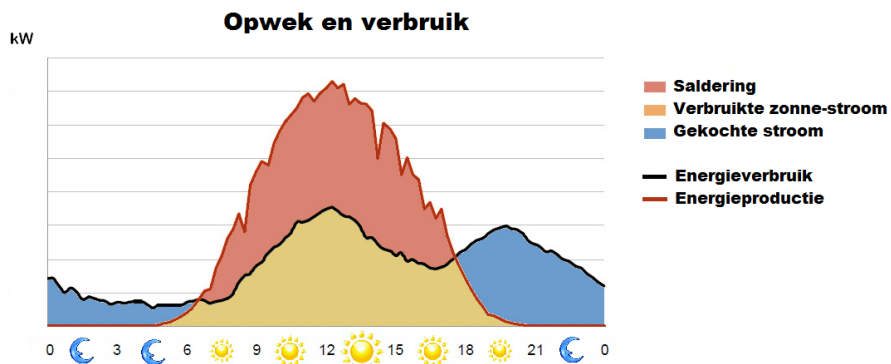
36

## Hoe meer zon, hoe meer stroom



37

## Wat is saldering?



- Saldering tegen gelijk tarief wordt tussen 2025 en 2031 afgebouwd
- Vanaf 2031 vergoeding van 80% van het “kale” tarief (1/3 van leveringstarief)

38

## Zonnepanelen kopen of niet?

- + Je bespaart op de energie die je moet kopen
- + Duurzaam
- + Financieel aantrekkelijk; terugverdientijd is nu nog kort
- + Ook later vermoedelijk nog steeds financieel aantrekkelijk
- Huidige zonnepanelen zijn tamelijk moeilijk te recyclen, nieuwe generaties beter
- (te) grote teruglevering op piekmomenten kan de balans op het elektriciteitsnet verstoren

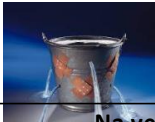
39

## Elektriciteitsgebruik apparaten



40

Oude apparatuur vreet soms stroom...



Na vervanging

| Type toestel           | Gebruiksduur                   | Type / label | Verbruik in kWh/jaar | Type / label  | Verbruik in kWh/jaar | Besparing in kWh/jaar |
|------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| Koelvries combi        | 365 dagen - doorlopend         | F            | 520                  | A             | 108                  | 412                   |
| Wasdroger              | 100 cycli / jaar               | B            | 320                  | A+++          | 100                  | 220                   |
| Computer               | 4 u / dag                      | Desktop      | 300                  | Laptop        | 90                   | 210                   |
| Verlichting            | 3 uur / dag 5 lampen 400 Lumen | Gloeilamp    | 219                  | LED lamp      | 25                   | 194                   |
| Mechanische ventilatie | 365 dagen - doorlopend         | wisselstroom | 263                  | gelijkstroom  | 70                   | 193                   |
| Vaatwasser             | 240 cycli/jaar                 | F            | 240                  | A             | 130                  | 110                   |
| Afzuigkap              | 40 min./300 dagen              | E            | 118                  | A             | 53                   | 65                    |
| Wasmachine             | 100 cycli / jaar               | E            | 125                  | A             | 71                   | 54                    |
| Kookplaat              | 2 kookplaten/1maalt./dag       | Keramisch    | 260                  | Inductie      | 210                  | 50                    |
|                        |                                |              | <b>TOTAAL</b>        | <b>TOTAAL</b> | <b>647</b>           | <b>1458</b>           |



41



Sluipverbruikers



| Apparaat                | Verbruik Watt | kWh/jaar   | Wat doen?          | Besparing  |
|-------------------------|---------------|------------|--------------------|------------|
| Standby TV              | 15            | 131        | Aan/uit schakelaar | 118        |
| Standby close-in boiler | 30            | 263        | Pijpjes isoleren   | 40         |
| Standby versterker      | 5             | 44         | Aan/uit schakelaar | 39         |
| Standby laptop          | 5             | 44         | Aan/uit schakelaar | 39         |
| Standby beeldscherm     | 3             | 26         | Aan/uit schakelaar | 24         |
| Standby printer         | 3             | 26         | Aan/uit schakelaar | 24         |
| Digitale wekker         | 10            | 88         | Vervangen          | 22         |
| Vaste DECT telefoon     | 3             | 26         | Wegdoen, mobiel    | 13         |
| Internet modem          | 8             | 66         |                    |            |
| Internet router         | 12            | 105        |                    |            |
| <b>TOTAAL</b>           | <b>94</b>     | <b>819</b> |                    | <b>319</b> |

42

## Ventilatie en besparen

- ▶ Ventilatie is noodzakelijk om CO2 en waterdamp af te voeren
- ▶ Veel verschillen. Wel/geen mechanische ventilatie, aantal ventilatieroosters
- ▶ Veel mechanische ventilatie niet of niet goed ingeregeld
- ▶ Bij (na-)isoleren hoort altijd ventileren

43

## Subsidies en financiering

- ISDE : isolatie, HR++ glas, (hybride) warmtepomp.
  - Maximaal 30% bij 2 maatregelen
  - Maximaal 15% bij 1 maatregel (m.i.v. 1 jan. 2023)
  - Subsidies warmtepomp ca. € 2.700,- bij 5 kW tot € 3.600 bij 11 kW
  - <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/isde/woningeigenaren>
- Financiering
  - Provincie Limburg: <https://www.limburg.nl/@1665/duurzaam-thuis/>
  - Nationaal Warmtefonds: <https://www.warmtefonds.nl/>
  - Hypothecair Bouwdepot bij uw bank

44

## Nuttige websites

- ▶ [www.duurzaambouwloket.nl/venray](http://www.duurzaambouwloket.nl/venray) (Gemeente Venray)
- ▶ [www.verbeterjehuis.nl](http://www.verbeterjehuis.nl) (Rijksoverheid)
- ▶ [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl)

