



Hoe verduurzaam ik
mijn monument?

Even voorstellen:

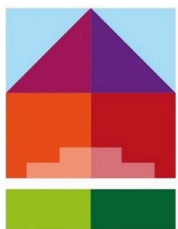
Mijn naam is Martijn Haitink

Restauratie- en energieadviseur bij *Huis en Erfgoed Collectief*

Samen met *AdVinci* hebben wij het initiatief genomen voor *Energie in Erfgoed*.

Energie in Erfgoed houdt zich bezig met verduurzaming van monumenten.





huis en
erfgoed
collectief

uw raadgever in
vooorlogse bouw
monumenten
energie en comfort

Huis en Erfgoed Collectief
inspecteert, adviseert en begeleidt
renovaties, restauraties en
energiebesparingsprojecten van
monumenten en vooroorlogse bouw.

Wij zijn gecertificeerd EPA-W
adviseur en maatwerkadviezen.





AdVinci

Is een advies- en detacheringbureau.
Vakgebieden Ruimtelijke Ontwikkeling,
Bouw- en woningtoezicht,
Civieltechnisch, Duurzaamheid en
Monumentenzorg.

Trainees helpen aan ervaring bij
overheden.

Verduurzaming van monumenten

1. Wat is duurzaamheid en energie
2. Beperken van energieverbruik door gebruik
3. Energieverliezen in een gebouw
4. Beperken van de energievraag door isoleren
5. Manieren van isoleren
6. Installatietechniek
7. Het stappenplan



Wat is duurzaamheid?

“Duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van de toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen”

Bij wonen en bouwen zijn de gebruikte bouwmaterialen en de hoeveelheid en soort energieverbruik van de woning meest bepalend voor de mate van duurzaamheid.





Trias energetica: uitgangspunt voor duurzaam

1. Beperk het energieverbruik door verspilling tegen te gaan.
2. Maak maximaal gebruik van energie uit duurzame bronnen, zoals wind-, water-, en zonne-energie.
3. Maak zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele brandstoffen om in de resterende energiebehoefte te voorzien.

Vergelijk energie in gas versus elektra

1 m³ gas heeft een waarde van 35,17 MJ
1 kWh heeft een energie inhoud van 3,6 MJ.

Berekening:

1 m³ komt overeen met $35,17 \text{ MJ} / 3,6 \text{ MJ/kWh}$
MJ = 9,769 kWh

Vergelijk in geld:

1 m³ gas = € 0,65

1 kWh = € 0,23 x 9,769 = € 2,24

Elektra is bijna 3,5 x duurder in
energieinhoud



Energiegebruik in huizen



Elk pand gebruikt energie:

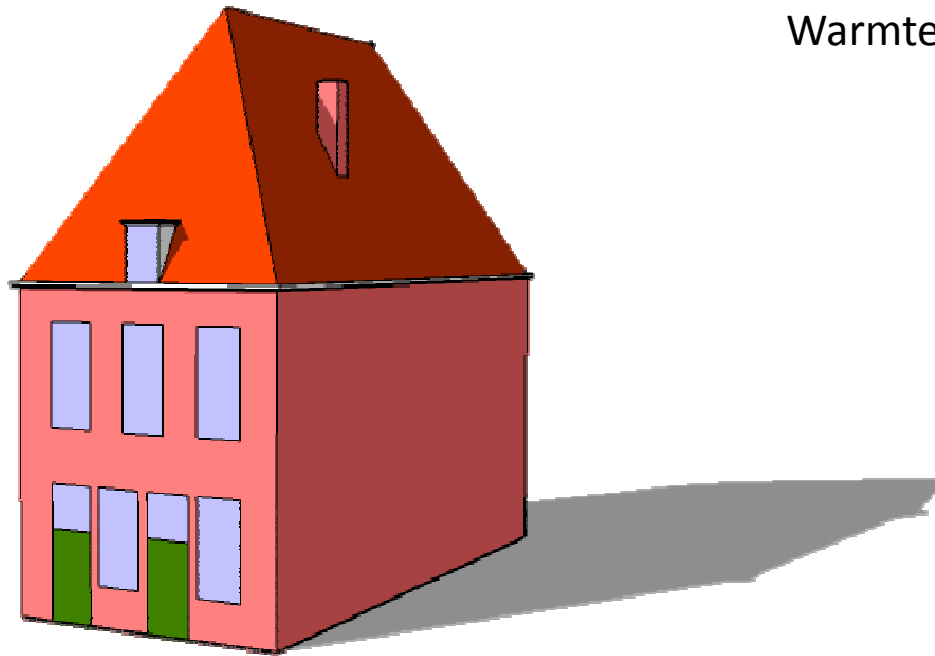
- Verwarming
- Koken
- Douchen
- Verlichting
- Apparatuur

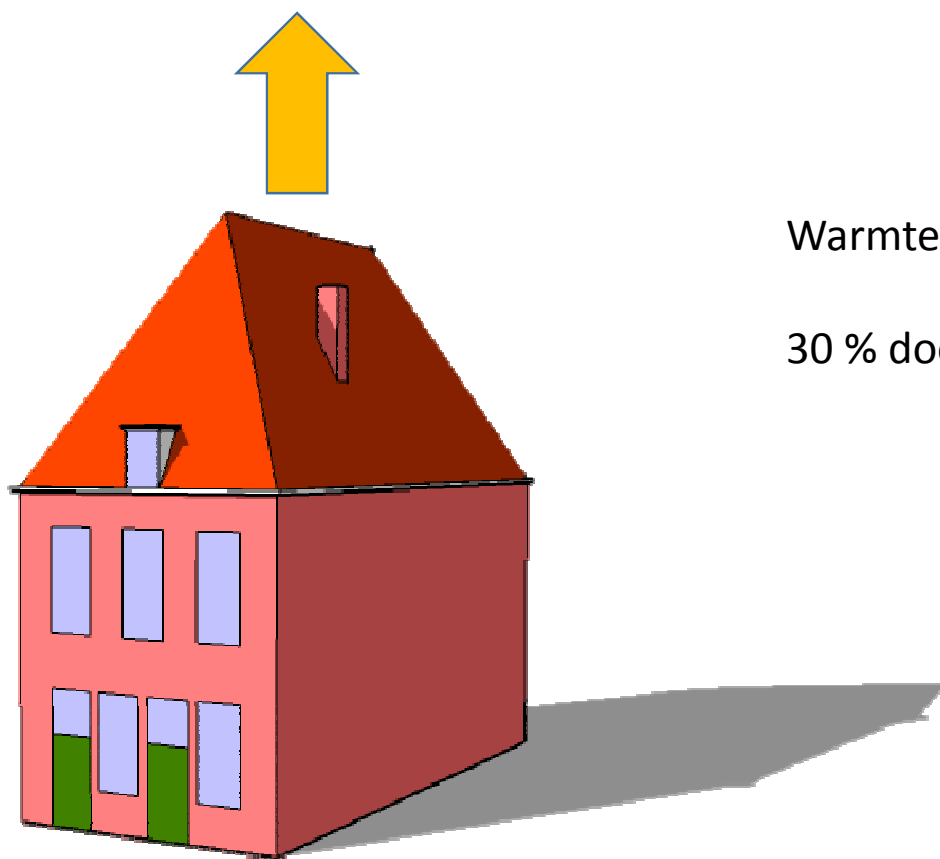
Tussen de 80 % en de 90 % wordt gebruikt voor het verwarmen.

De rest van de energie wordt gebruikt voor verlichting, koken, tapwater en apparatuur.



Warmteverliezen per gebouwdeel:





ENERGIE IN ERFGOED

Warmteverliezen per gebouwdeel:

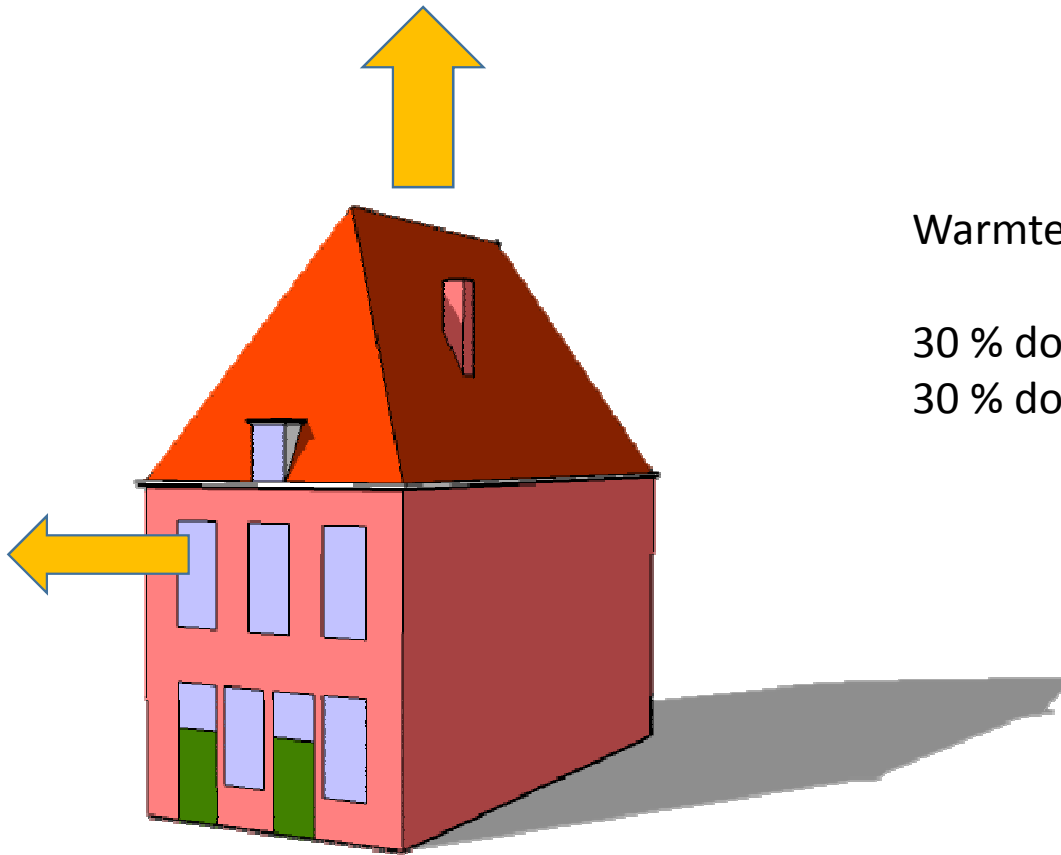
30 % door het dak

ENERGIE IN ERFGOED

Warmteverliezen per gebouwdeel:

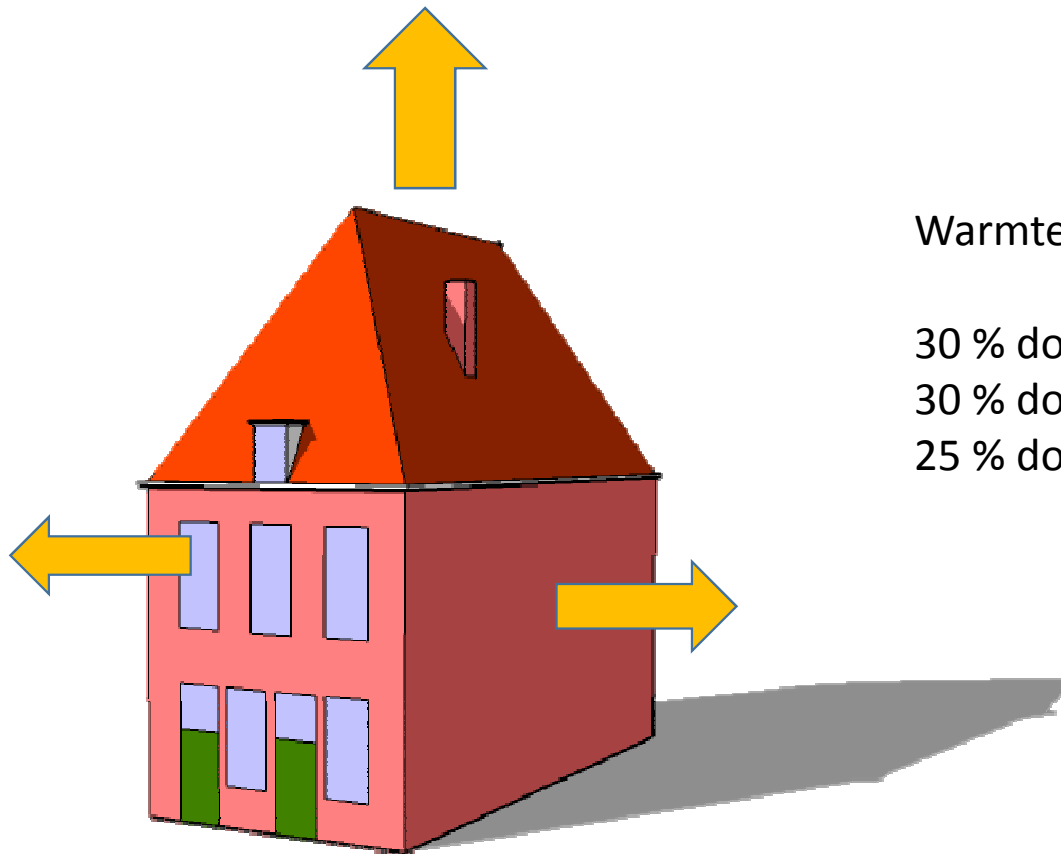
30 % door het dak

30 % door de ramen en deuren





ENERGIE IN ERFGOED



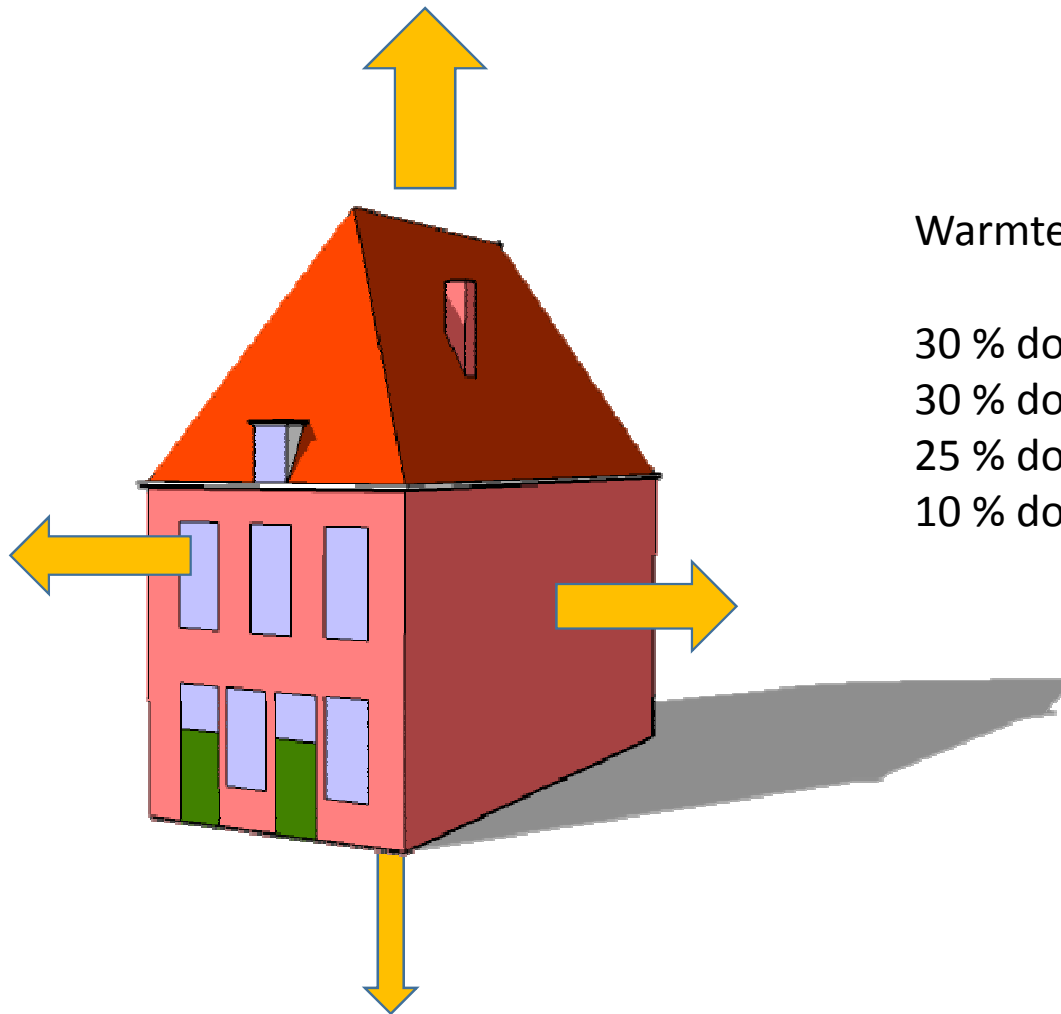
Warmteverliezen per gebouwdeel:

30 % door het dak

30 % door de ramen en deuren

25 % door de muren

ENERGIE IN ERFGOED



Warmteverliezen per bouwdeel:

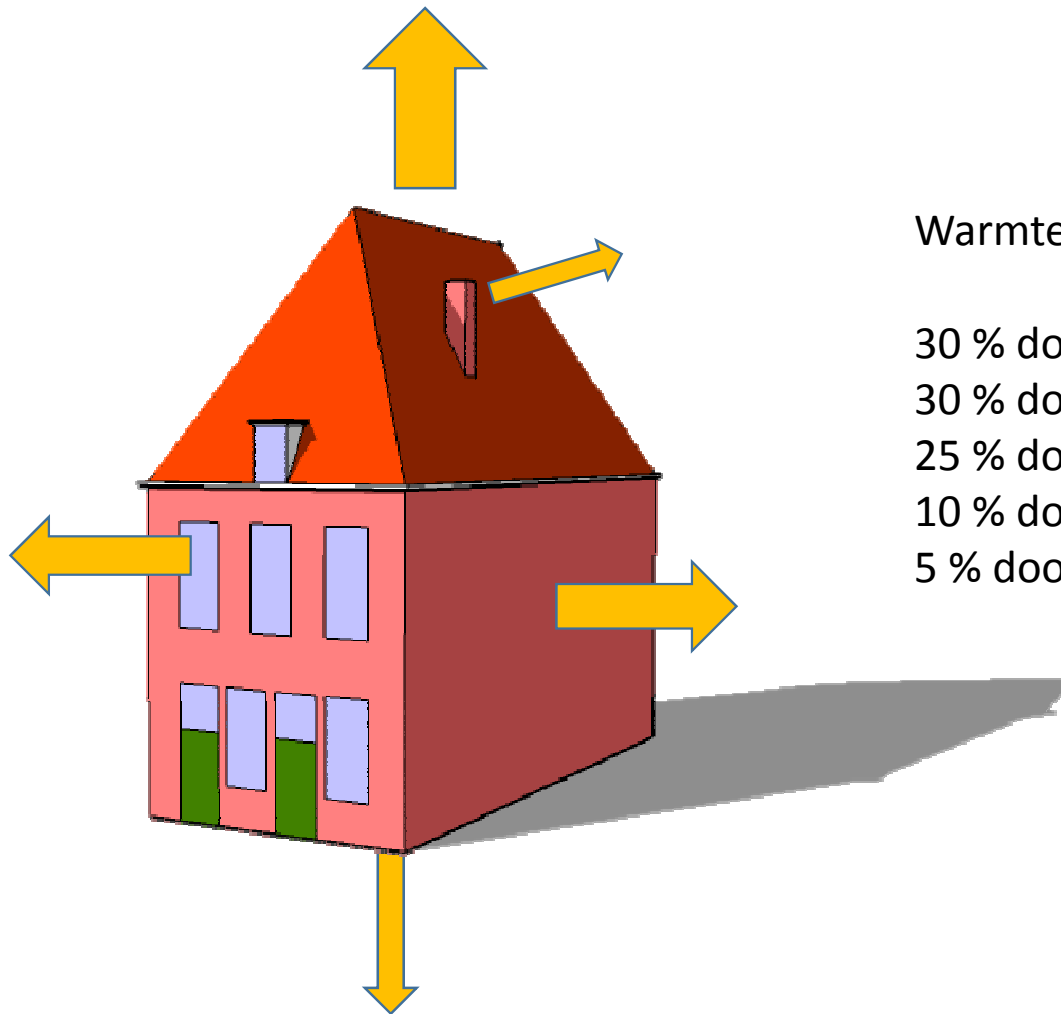
30 % door het dak

30 % door de ramen en deuren

25 % door de muren

10 % door de begane grond vloer

ENERGIE IN ERFGOED



Warmteverliezen per gebouwdeel:

30 % door het dak

30 % door de ramen en deuren

25 % door de muren

10 % door de begane grond vloer

5 % door kieren, schoorstenen en ventilatie



Warmteverliezen in infraroodfoto's



Energieverlies beperken door isolatie
Wat er niet uitgaat hoeft er ook niet in!

- Vloerisolatie
- Wandisolatie
- Isolerend glas/achterzetbeglazing
- Kierdichting
- Dakisolatie

Wat kan er bij uw monument

De mogelijkheden worden mede bepaald door:

- De monumentale waarden
- De bouwfysische beperkingen
- De noodzaak van isolerende maatregelen

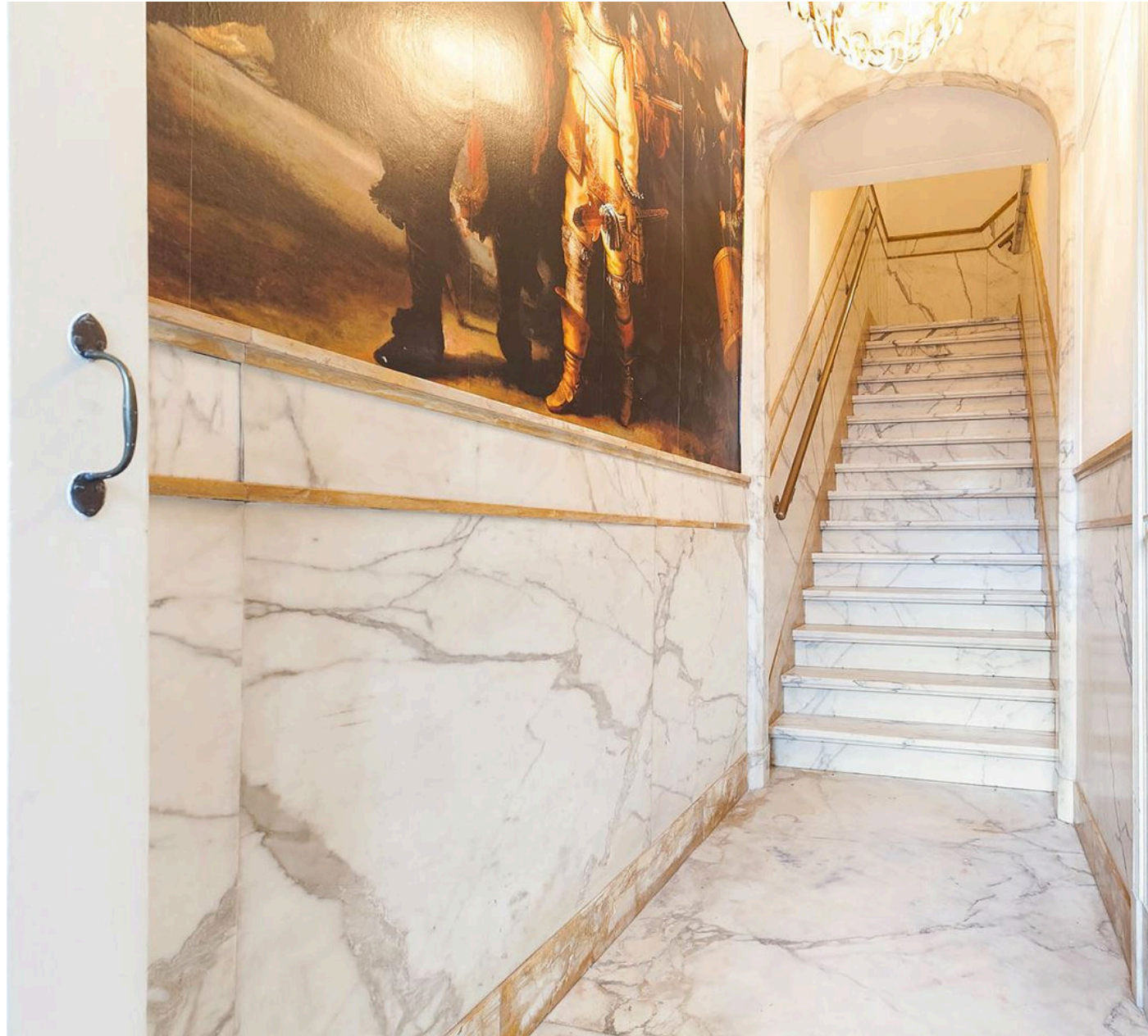


Reversibel

Reversibel betekent *omkeerbaar*.

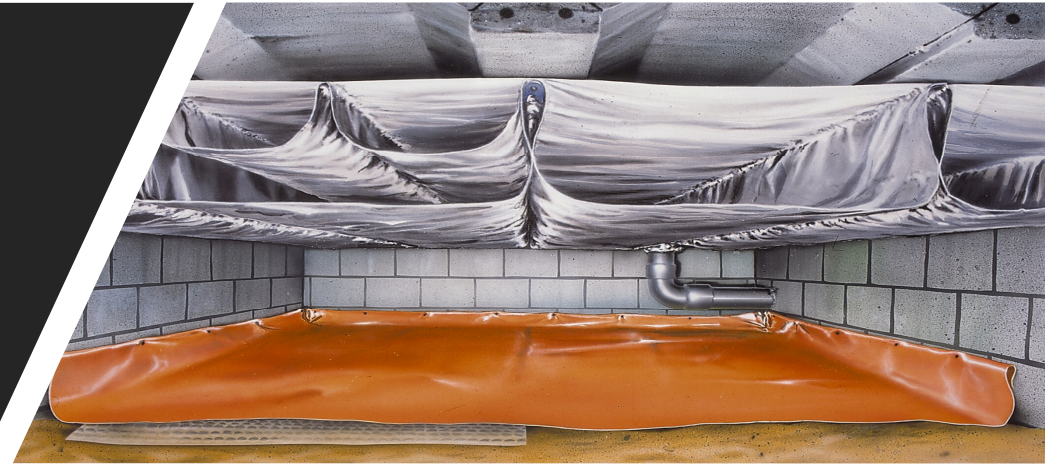
Ingrepen aan monumentale onderdelen dienen *reversibel* te zijn.

VLOEREN



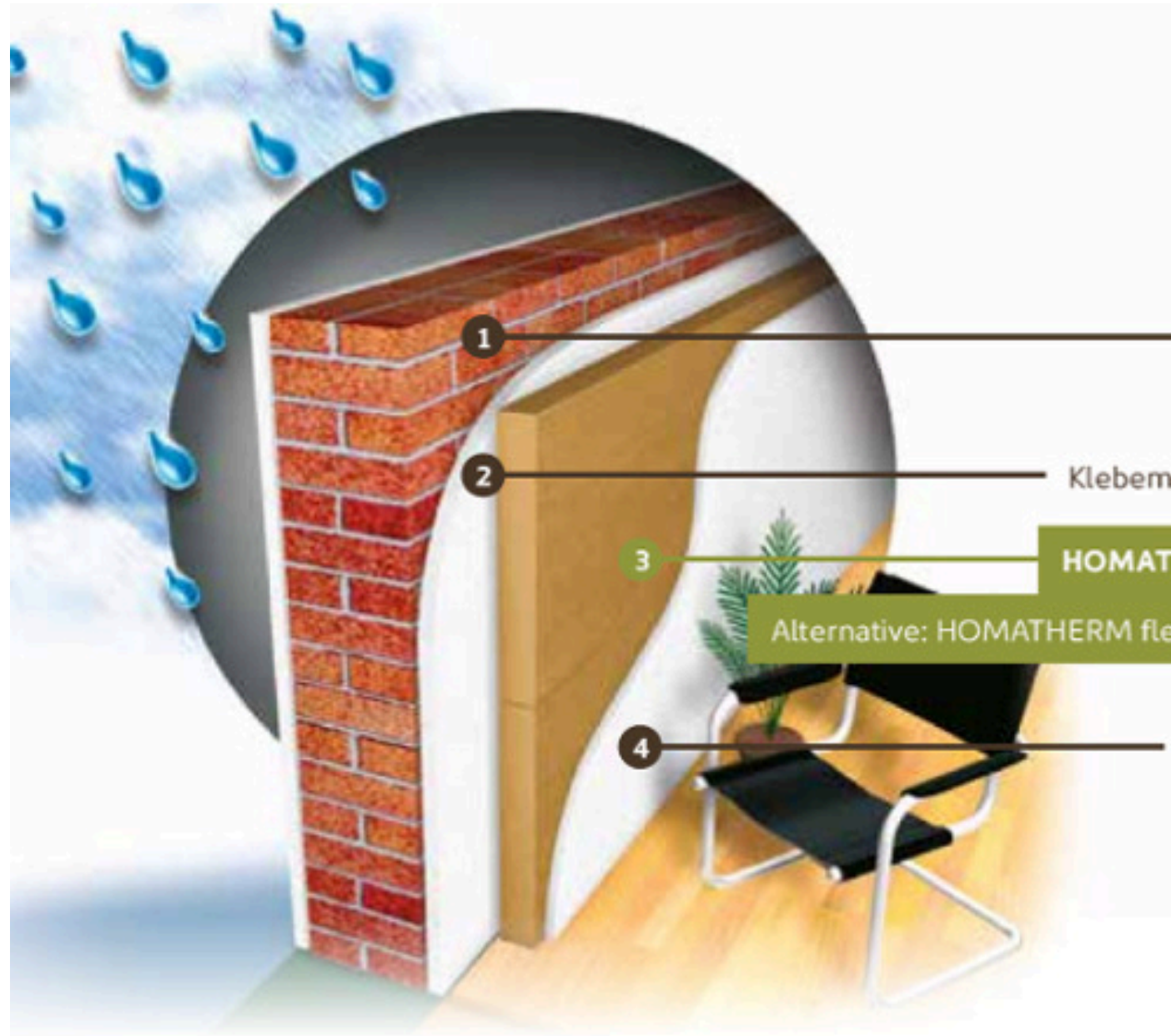
Mogelijkheden afhankelijk van type vloer

- Is er kruipruimte?
- Wat is de monumentale waarde?
- Is de vloer te demonteren?



WANDEN

- Vochtregulerende voorzetwanden aan de binnenzijde
- Energiebesparende muurverf



Verrotte balkkoppen door voorzetwanden

- Door inwendige condensatie bij naïsolatie is houtrot ontstaan van de balkkop.
- Te voorkomen door vochtregulerende isolatie toe te passen.



Naïsoleren van een spouw

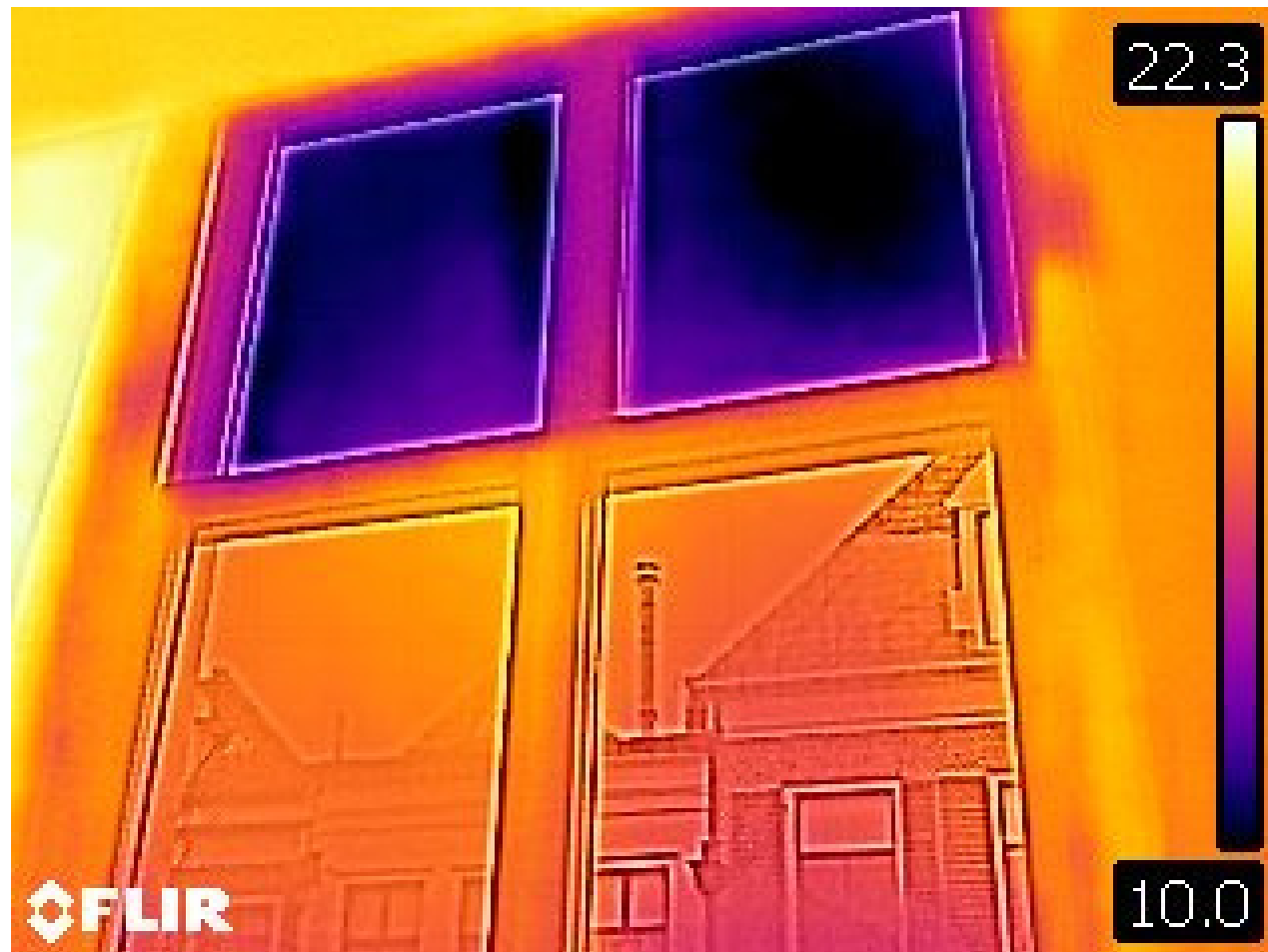
- Kans op schade aan bakstenen (op foto al zichtbaar);
- Daadwerkelijke verbetering is beperkt;
- Er ontstaat contact met buiten- en binnenmuur, waardoor zich nieuwe problemen kunnen voordoen.
- Een geïsoleerde voorzetwand of buitenisolatie is vaak een beter alternatief



Kozijnen en glas

Soort ingreep	U-waarde
Enkel glas	5,3 - 6,0
Enkelbladig isolatieglas	3,6 - 3,8
Dun isolatieglas met spouw	1,0 - 1,5
Regulier HR++ glas	1,0 - 1,2
Enkel glas met achterzet beglazing	2,0
Enkel glas met zware gordijnen	3,3
Enkel glas met luiken	2,0
Achterzet beglazing met luiken	1,4

Achterzetbeglazing



Isolatieglas bij monumenten

Dun monumenten
isolatieglas is soms mogelijk:

- Wat is de monumentale waarde van het bestaande glas en kozijn?
- Is de dikte toename van het glas op te vangen in het raamhout/profiel?





Isolerende raamdecoratie



Luiken: binnen en buiten

- Gebruik van aanwezige luiken helpt energie besparen.
- Helpt warmte en koude te weren.
- Nadeel is dat daglicht niet in huis komt.



Monumenten in stijl verduurzamen:

Het linker (stalen) raam is origineel. Het rechter raam geeft een totaal ander beeld:

- Te dikke roeden;
- Hout i.p.v. staal;
- Ventilatievoorziening teveel aanwezig.



Bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Daken isoleren

Van buiten af isoleren:

Voordeel:

- Gesloten isolatiedek
- Fraaie dakconstructie geheel in zicht

Mogelijk nadeel:

- Dikte toename buitenzijde



Daken isoleren

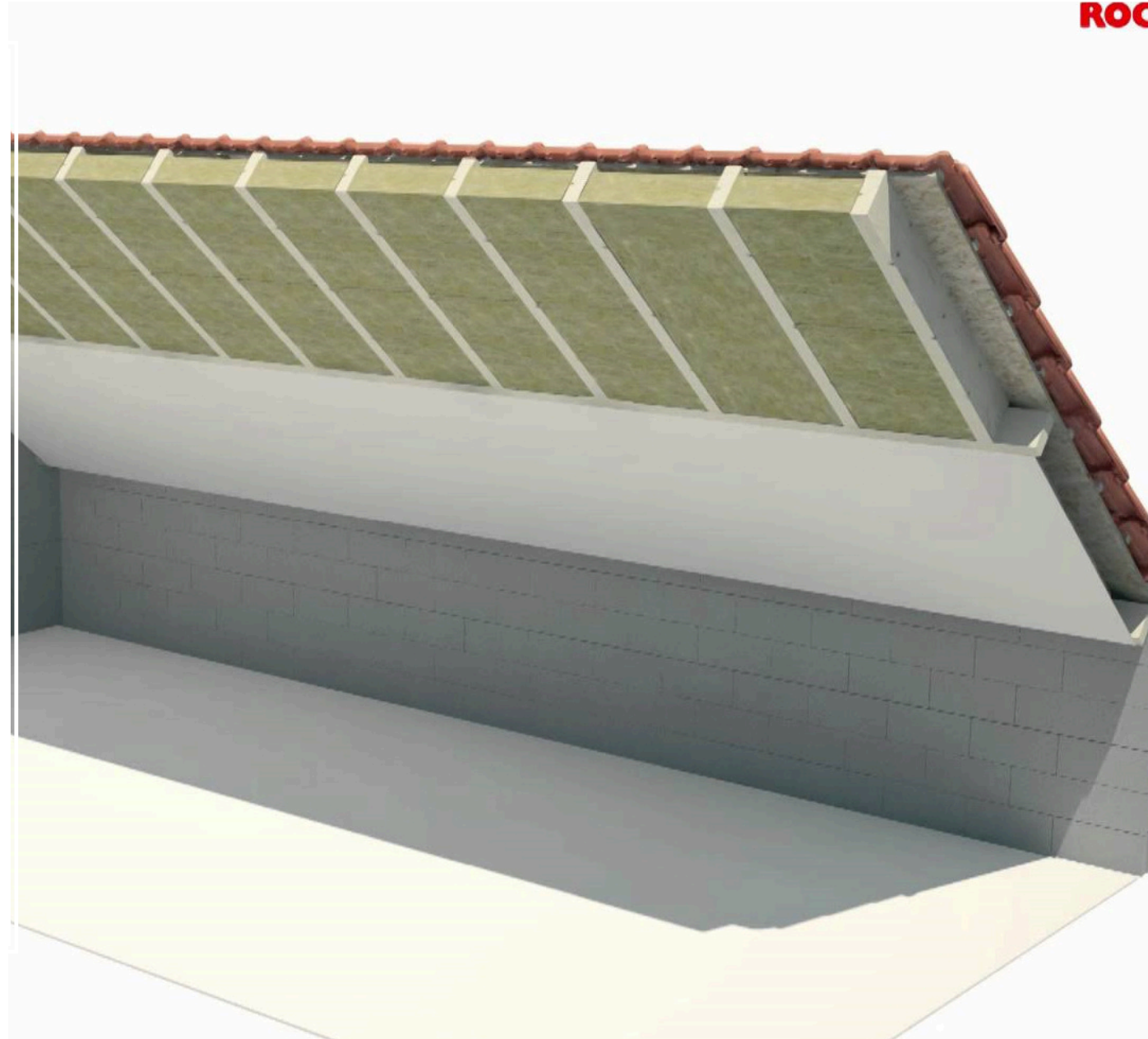
Van binnenuit isoleren:

Voordeel:

- Geen dikte toename buiten
- Makkelijker aan te brengen

Mogelijk nadeel:

- Bouwfysische risico's
- Dakconstructie is niet meer (geheel) zichtbaar.





Ongezonde materialen

- Isoleren met PUR schuim
 - Constructie kan niet ademen
 - Afvoeren van bouwafval wordt kostbaar
 - PUR-dampen zijn giftig (ook na uitharding kunnen gezondheidsklachten ontstaan)

Duurzame bouwmaterialen

- Vlas
- Homatherm
- Cellulose
- Hout met een keurmerk
- Leemstuc
- Hergebruikte materialen
- Lijnolieverf
- Etc.....



Let op

Isoleren = ventileren.

Alles dichtstoppen
veroorzaakt een
ongezonde en vochtige
leefomgeving. Vochtige
lucht kost veel meer
energie om op te
warmen.



Duurzaam verwarmen

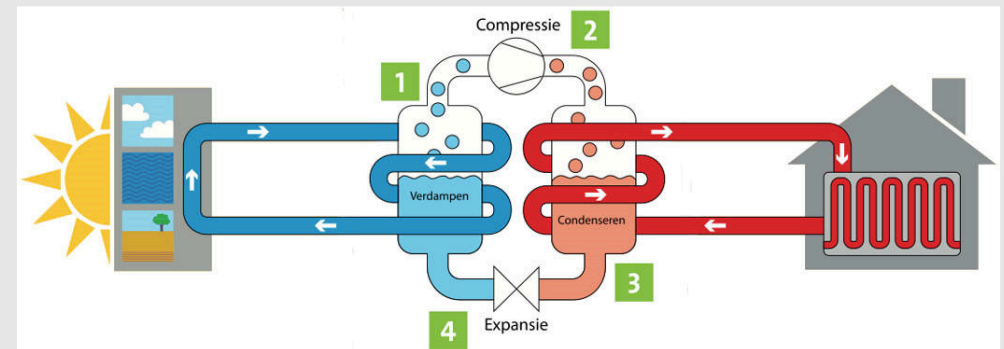
- Pelletkachels
- Houtsnippers of stukhout
- Finoven
- Warmtepomp i.c.m. duurzame stroomopwekking
- Open haard
- Open haard met cv-aansluiting
- Infrarood panelen i.c.m. duurzame stroomopwekking



Warmtepompen

- Simpele uitleg: een klein temperatuurverschil uit de bodem, water of lucht wordt versterkt zodat deze geschikt is voor verwarming
- Lucht / water
- Water / water
- Aarde / water

Zinvol i.c.m.
laagtemperatuurverwarming en
duurzame opwekking.



Kleine maatregelen, groot resultaat

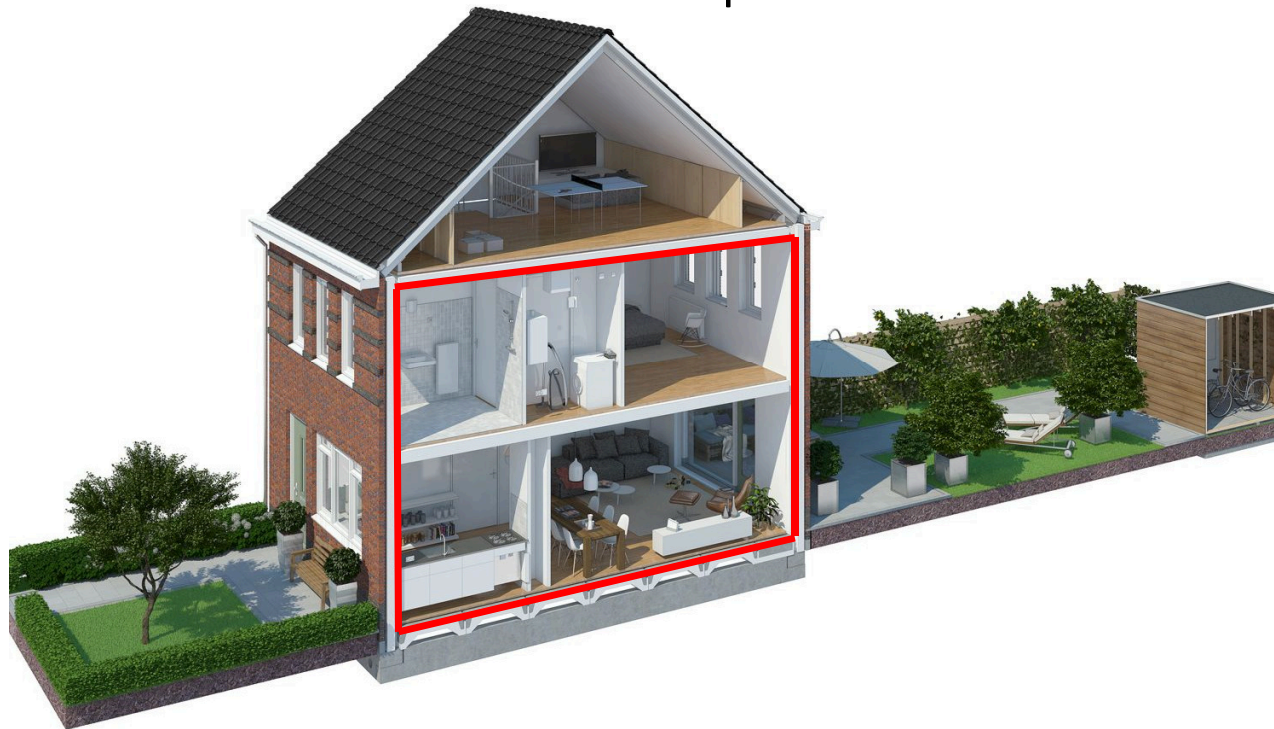
- Kierdichting
- Led lampen
- Gebruik wasdroger beperken
- Hotfill (af)wasmachine gebruiken
- Gordijnen of luiken gebruiken
- Gepast ventileren
- Gebruik afzuigkap beperken tot het nodige
- Vochtgestuurde ventilatoren op badkamer
- Bewegingsmelders



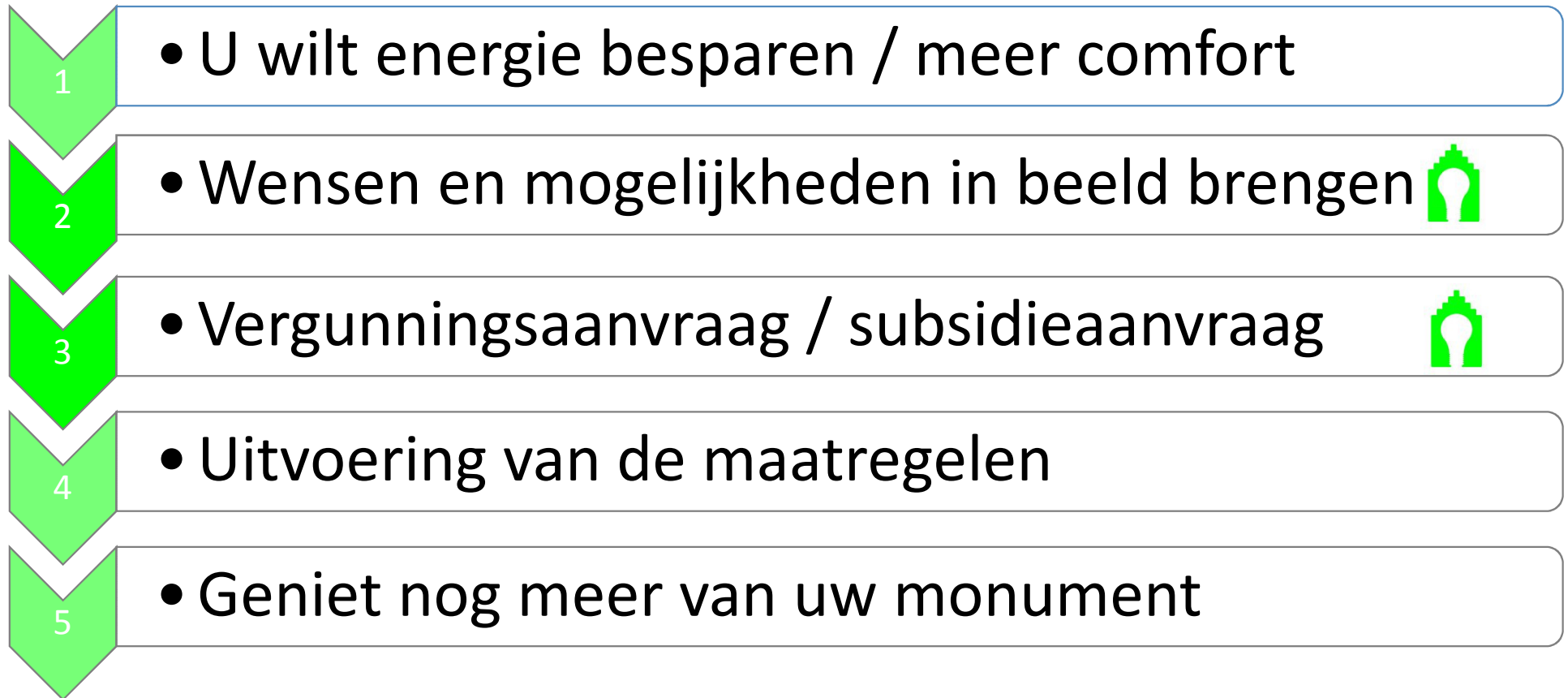
Het creëren van bufferzones.....



Het creëren van bufferzones bespaart isolatiekosten



Stappenplan verduurzaming monumenten



De Erfgoed Energiescan



Duidelijkheid over de mogelijkheden



Afgestemd op monumentale waarden



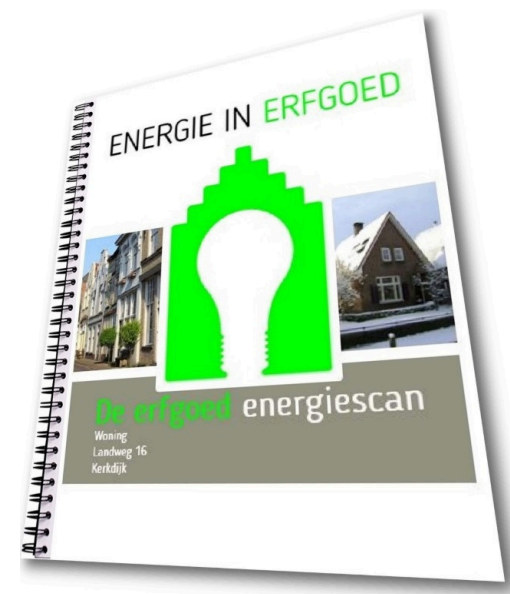
Onderdeel van uw vergunnings- of subsidieaanvraag



Eenvoudig uit te breiden met een maatwerkadvies



Helpt bij een goede uitvoering





Dank voor uw aandacht

Zijn er nog vragen?