



rotterdams milieucentrum

Isoleren

Wat, hoe en waarom?

20 november 2020

Corine Erades

Synopel Architecture (en VvE's Met
Energie, met dank aan PKW-Delft)

Aanleiding: Fossiele Energie en CO₂

- Groningse gaswinning stopt in 2030
- Milieu impact:
 - Klimaatverandering is reëel
 - Uitstoot broeikasgassen verminderen
 - Aardbevingen
- Geo-politiek: Afhankelijkheid van fossiele bronnen
- Fossiele brandstoffen zijn eindig



Kabinet wil gaswinning Groningen uiterlijk in 2030 stopzetten

12:00 uur | 12 augustus 2020 | 1 min

Het kabinet wil dat de gaswinning in Groningen het komende decennium geleidelijk wordt stopgezet en de hiermee geproduceerde gas voor het merendeel gaat stopgevoerd. Het premier Mark Rutte zaterdag weten.

De Nederlandse gasproductie is op dit moment 21,3 miljard kubieke meter per jaar. Uiterlijk in 2030 zou de onder 13 miljard kubieke meter moeten liggen. In het komende decennium moet de gaswinning naar nul.

Aanleiding: Energie en CO₂

- Gemiddeld energiegebruik appartement:

- Gas: 1050 m³/jaar
- Electra: 2.350 kWh/jaar
- Kosten: 1.680 €/jaar
- CO₂ uitstoot: 3,1 ton/jaar

1 m³ gas --> 1,88 kilo CO₂

1 kWh stroom --> 0,48 kilo CO₂

- Dat is ca. 1550 m³ CO₂
- Daar zijn ca.155 bomen voor nodig ter compensatie

Klimaatakkoord Parijs / Glasgow

- Gemiddelde temperatuur op aarde mag niet meer dan 1,5 graden Celsius stijgen
- De uitstoot van broeikasgassen moet naar beneden
- Europa: in 2030 moet uitstoot van broeikasgassen met 55% verminderd zijn t.o.v. 1990

Energiegebruik huishouden

| Energiegebruik huishouden | |
|---------------------------|-----|
| woningverwarming | 51% |
| warm tapwater | 14% |
| schoonmaken | 8% |
| koelen | 6% |
| koken | 6% |
| verlichting | 6% |
| audio/tv | 6% |
| overig | 3% |



| soort | jaarverbruik | | totaal | aandeel op totaal |
|---------|--------------|----------------|------------------|-------------------|
| elektra | 3.500,00 | kWh | 12.600,00 M/jaar | 20% |
| gas | 1.600,00 | m ³ | 50.640,00 M/jaar | 80% |

| soort | jaarverbruik | | prijs per eenheid totaal | | aandeel op totaal |
|---------|--------------|----------------|--------------------------|------------|-------------------|
| elektra | 3.500,00 | kWh | € 0,20 | € 700,00 | 40% |
| gas | 1.600,00 | m ³ | € 0,65 | € 1.040,00 | 60% |

Warmtepomp: de oplossing?

- Haalt warmte uit omgeving (lucht/bodem/ventilatie)
- Volledig elektrisch of hybride
- I.c.m. groene stroom duurzame warmteopwekking
- Lage temperatuur verwarming

---> Eerst goed isoleren!



Brede coalitie wil over drie jaar af van klassieke cv-ketel

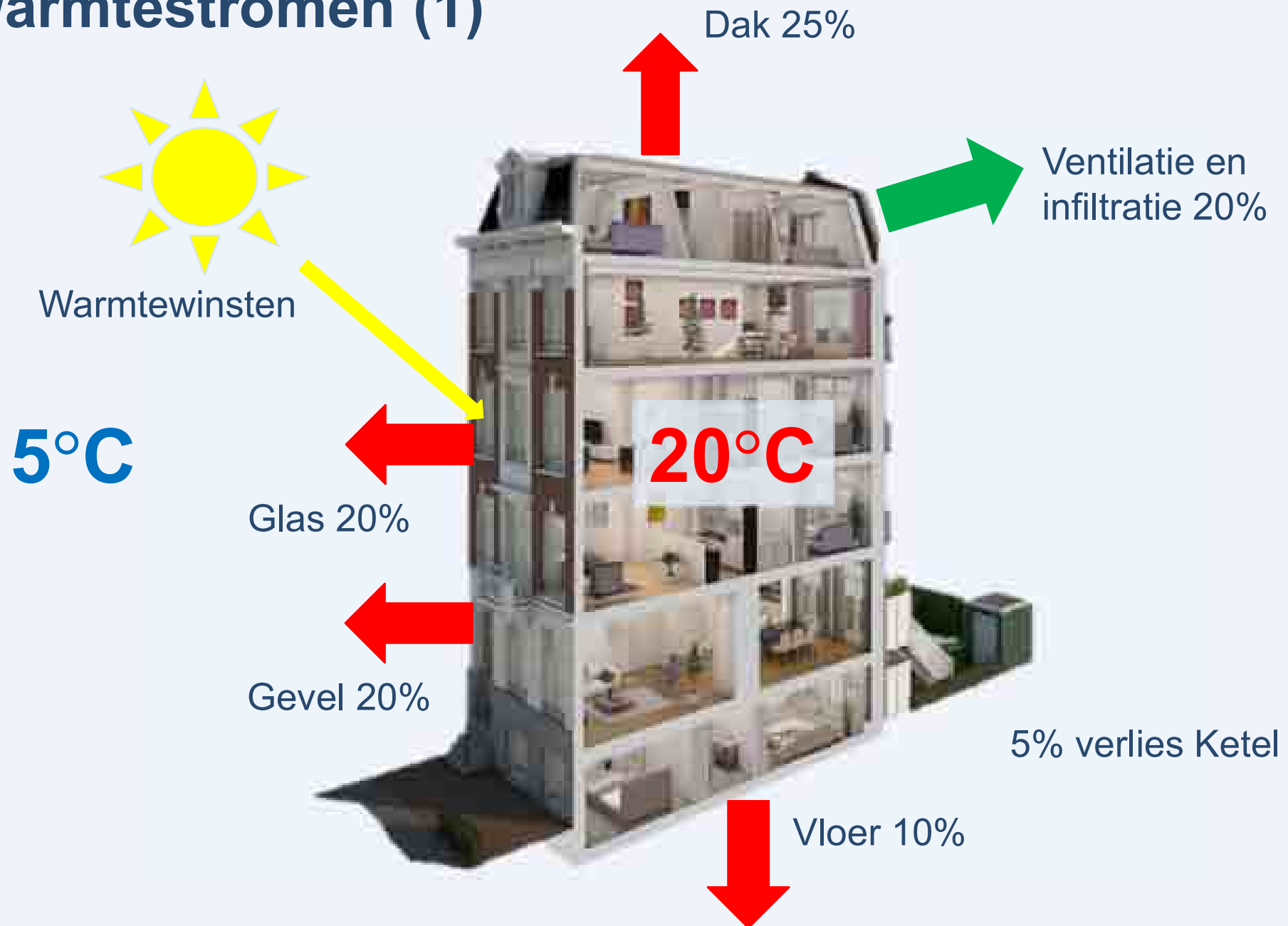
Een coalitie van partijen uit verschillende branches wil de klassieke cv-ketel uitsluiten binnen drie jaar. In 2021 moet een cv-ketel, die relatief inefficiënt gas omzet in warmte, alleen nog toegelikt zijn in combinatie met een duurzame oplossing zoals een warmtepomp of een hybride ketel.

Waarom isoleren?

- Zorg dat de warmte (of koelte) binnen blijft!
- Vermindering CO₂ 'footprint'
- Geld besparen door verminderd energiegebruik
- Comfortverhoging
- Gezondheid
- Waarde behoud



Warmtestromen (1)



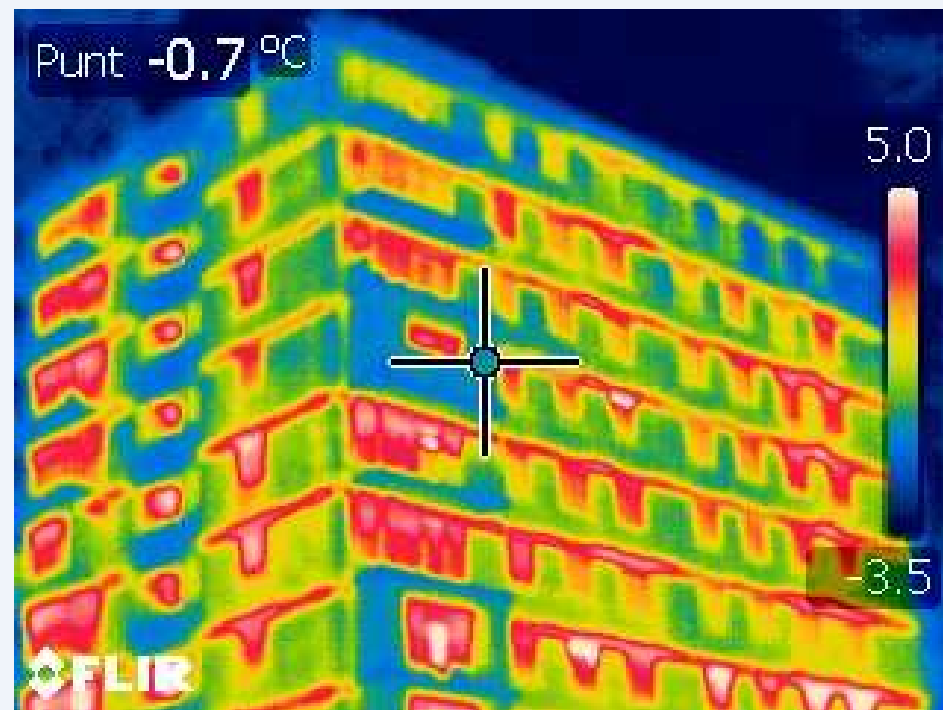
Warmtestromen (2)

Warmte 'ontsnapt' door:

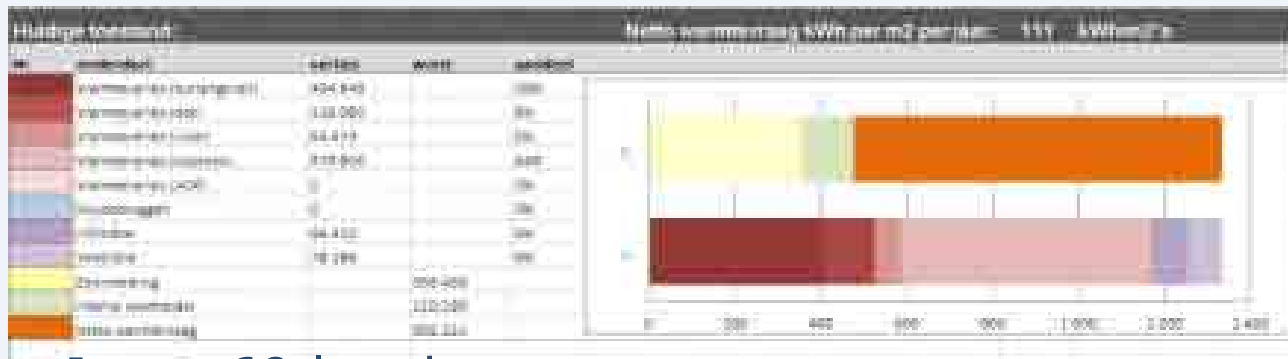
- Warmteverlies door 'thermische schil' (dak, vloer, gevel)
- Ventilatie
- Tocht (ongewenste ventilatie)

Warmtewinsten door:

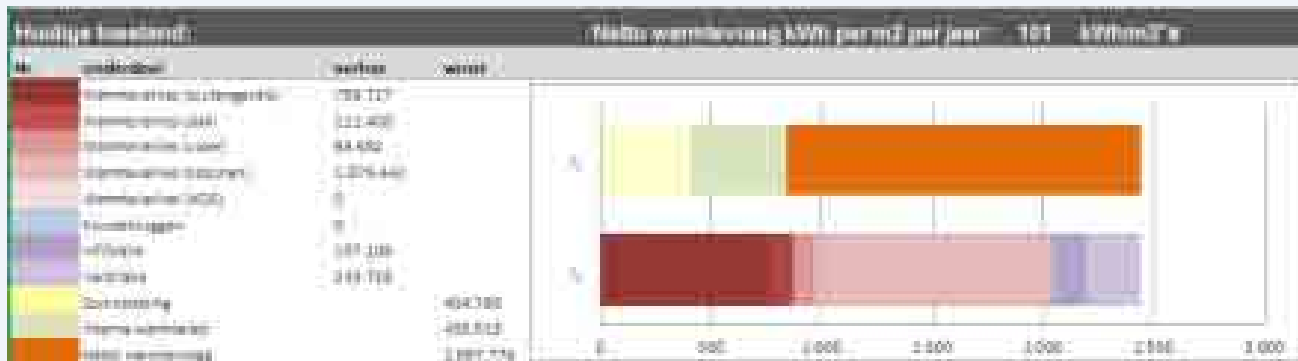
- Zon (oriëntatie)
- Apparatuur en verlichting
- Mensen



Warmtestromen (3)



Jaren 60 laagbouw



Jaren 70 hoogbouw



Jaren 2000 laagbouw

Warmteverlies – door de schil

- Bouwkundige constructies (dak, vloer, gevel, ramen)
- Warmteverlies door ‘transmissie’ afhankelijk van:
 - Verschil in temperatuur (buiten/binnen)
 - Oppervlakte van de bouwdelen
 - Isolatiewaarde (warmteweerstand) van de constructie



Wat bepaalt isolatiewaarde?

Isolatiewaarde (1)

- Isolatiewaarde uitgedrukt in R-waarde ($\text{m}^2\text{K/W}$)
 - dikte (m)
 - warmtegeleiding



| Dimensions | | |
|---------------|----------|---------|
| Type | Length | Width |
| 101 mm | 5,400 mm | 6,48 mm |
| | 1,200 mm | 1 |

| Performances | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Resistance R_s (m ² K/W) | U-value U (W/m ² K) |
| 3,15 | 0,032 |

| Certifications | |
|----------------|---|
| CE | F |

| Energy Efficiency Class | |
|-------------------------|---------------|
| A+ | Energy Saving |

Code: 2138070

hoge R-waarde = beter!



Lage R-waarde



Hoge R-waarde

Isolatiewaarde (2)

Gangbare gevelisolatie door de jaren heen:

- Voor 1981: nauwelijks of geen isolatie
- 1981 - 1987: $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ ca. 4 cm
- 1987 - 1992: $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ca. 6 cm
- 1992 - 2007: $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ca. 7 cm
- 2007 - 2015: $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ca. 10 cm
- Vanaf 2015: $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ca. 13 cm

Isolatie waarde (3)

- Isolatie waarde uitgedrukt in R-waarde ($\text{m}^2\text{K/W}$)
 - dikte (m); uitgedrukt in meters
 - warmtegeleiding



Dikker = beter!

Isolatiewaarde (4)

- Isolatiewaarde uitgedrukt in R-waarde ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)
 - dikte (m)
 - **Warmtegeleiding; uitgedrukt in lambda: λ**



lage λ = beter!

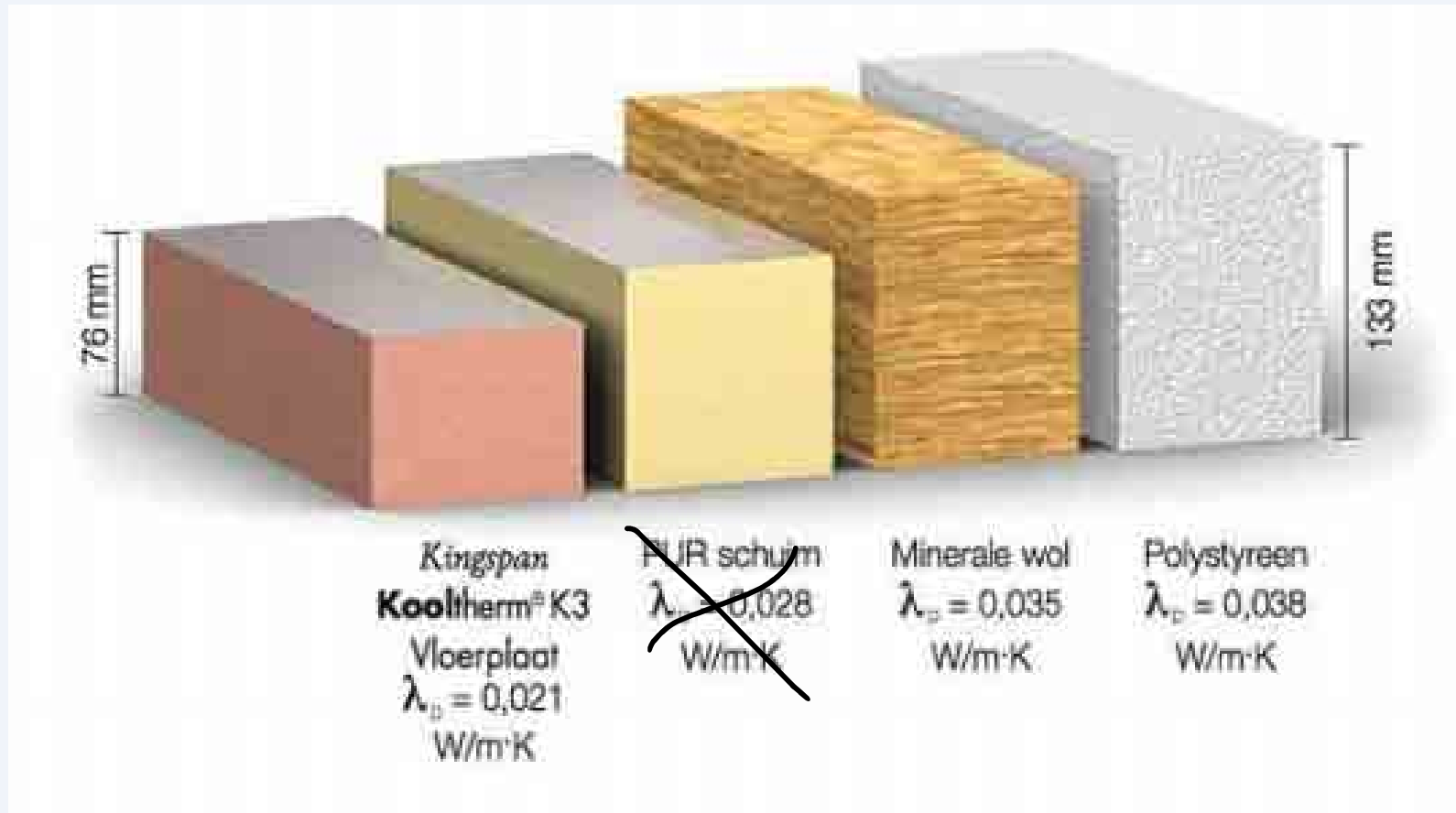


Hoge lambda

Lage lambda

Isolatiewaarde (5)

- Let op lambda waarde en Rc-waarde

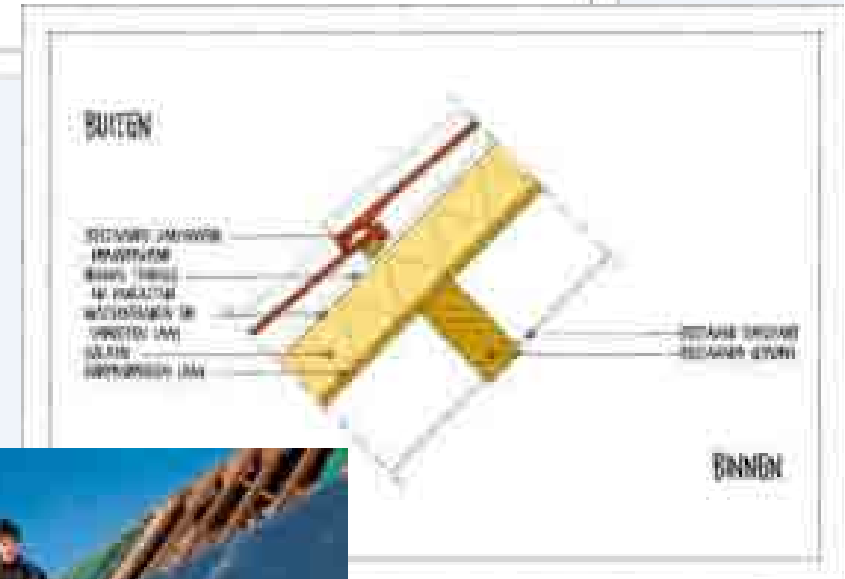
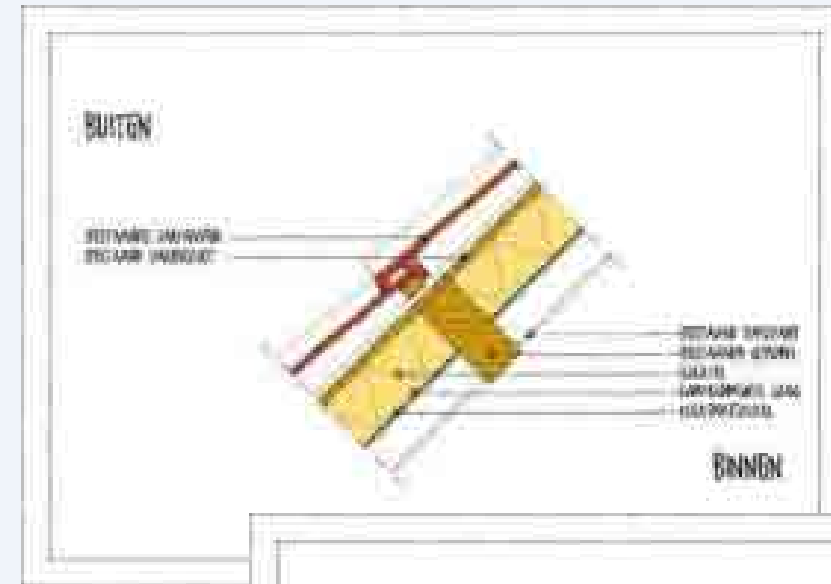


Hoe isoleren



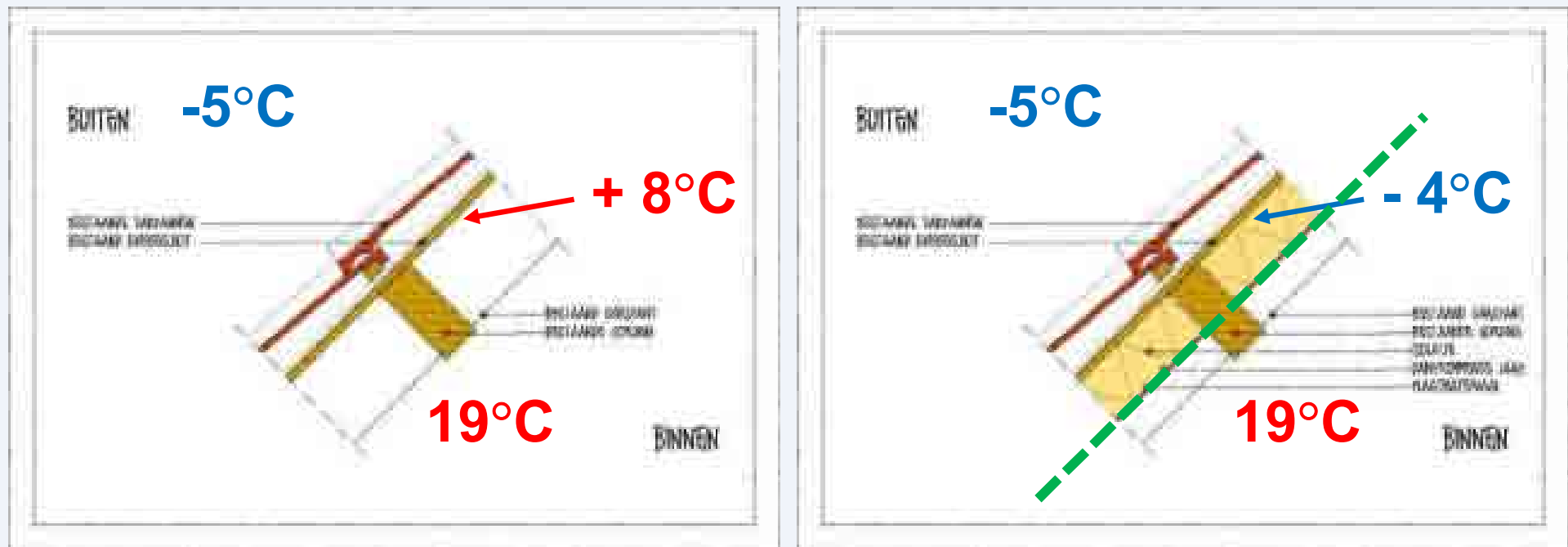
Dakisolatie

- Schuin dak (hout)
 - Binnenzijde (met damprem!)
 - Buitenzijde
 - Aanpassing gootdetails
 - Als dakpannen aan vervanging toe zijn



Damprem

- Voorkomt inwendige condensatie bij na-isolatie
- Aan de warme zijde van de isolatie



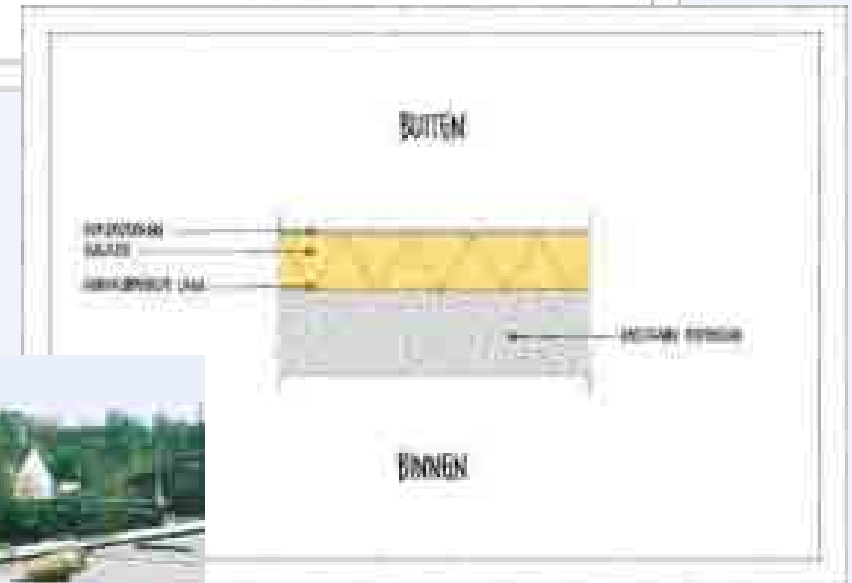
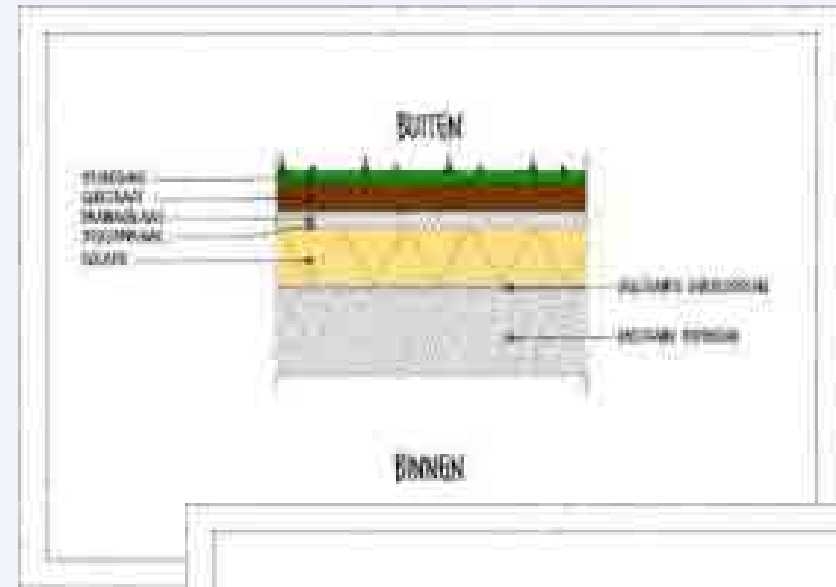
Zoldervloerisolatie

- Schuin dak (hout)
 - Evt. zoldervloer



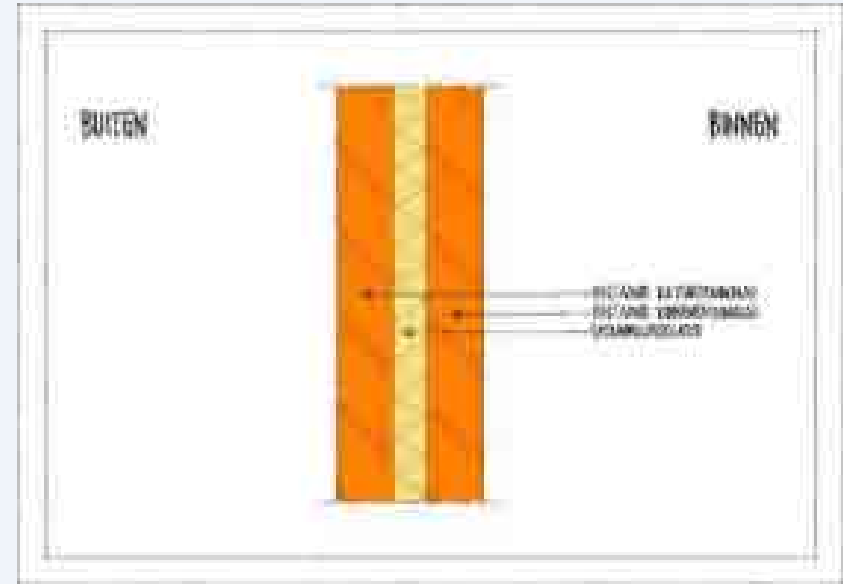
Dakisolatie

- Plat dak (hout en beton)
 - Vanaf buitenzijde!
 - Bij vervanging dakbedekking
 - Groen dak?



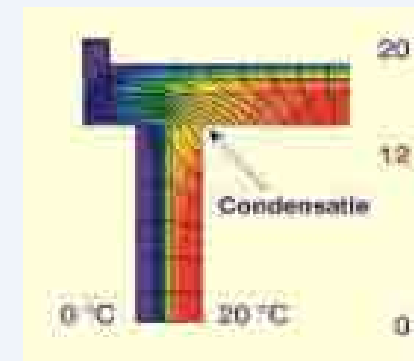
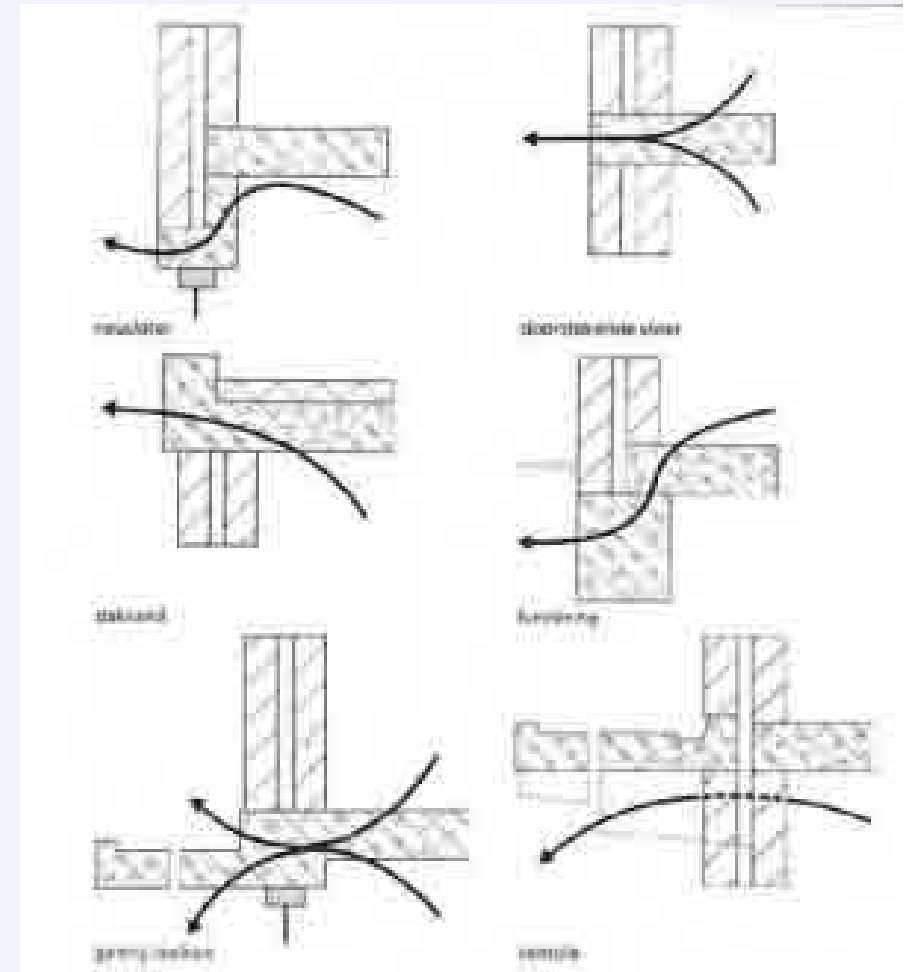
Gevelisolatie

- Spouwmuurisolatie
 - Eenvoudig
 - Goedkoop
 - Beperkte besparing te behalen
 - Spouw moet 'schoon' zijn



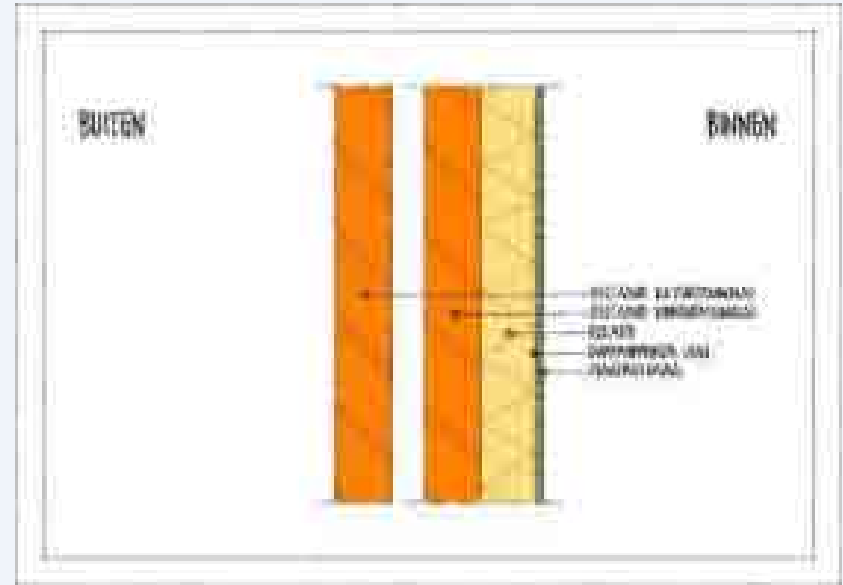
Koudebruggen

- Plek in de buitenschil met lagere warmteweerstand dan aangrenzende delen
- Kan optreden bij na-isolatie
- Condensatie op koudste plek
- Kans op schimmelvorming



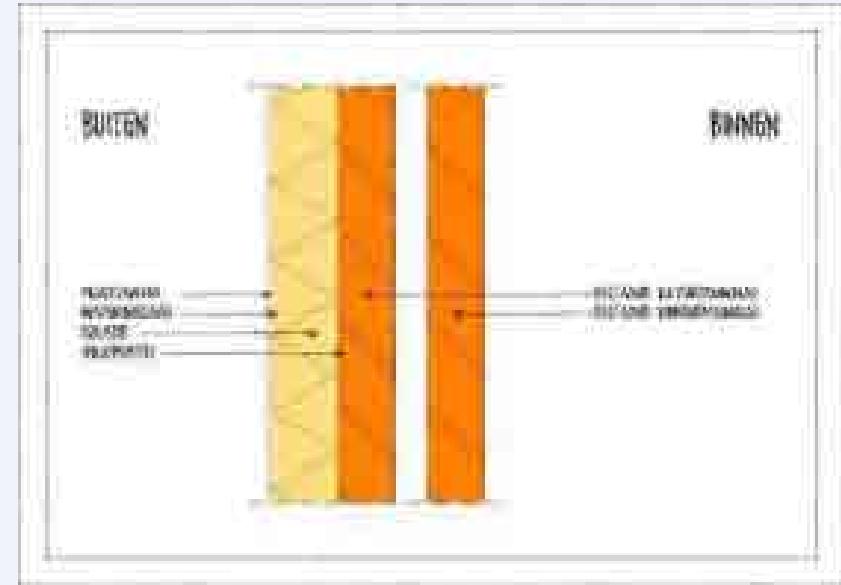
Gevelisolatie

- Binnenzijde
 - Individueel mogelijk
 - Woning wordt kleiner
 - Overlast tijdens uitvoering
 - Denk aan radiatoren en wandcontactdozen



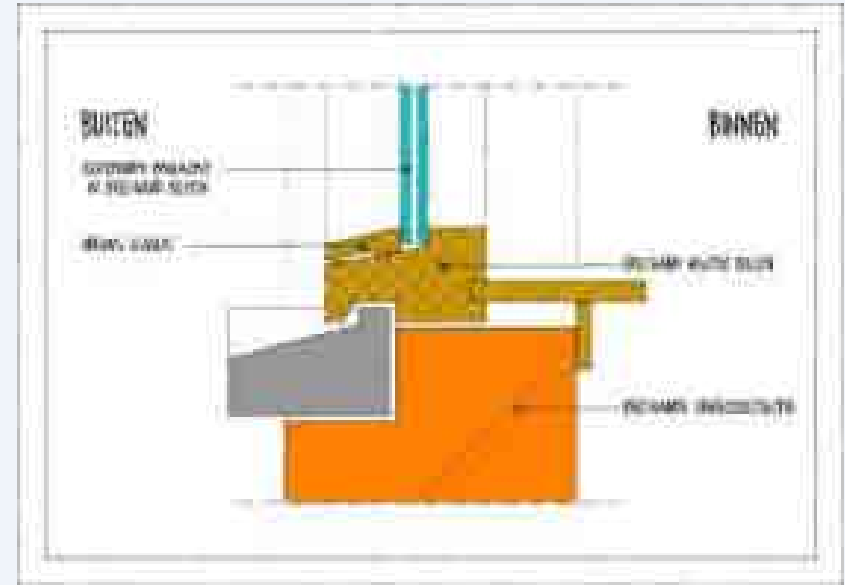
Gevelisolatie

- Buitenzijde
 - Geen koudebruggen
 - Hoge isolatiewaardes mogelijk
 - Grote impact op gebouw



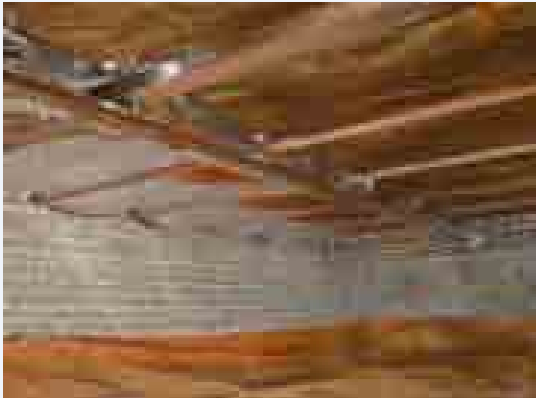
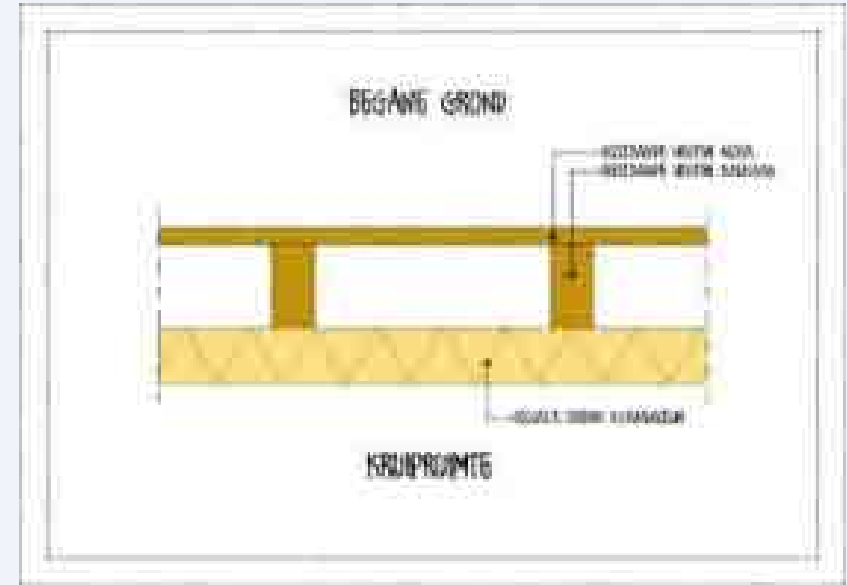
Isolatieglas

- HR++ glas of triple glas
- Bestaande of nieuwe kozijnen
- Ventilatie voorzieningen!
- Panelen isoleren!
- Kierdichting verbeteren!



Vloerisolatie

- Begane grondvloer
 - Kruipruimte: isolatie aan de onderzijde
 - Geen kruipruimte: isolatie aan de bovenzijde
- Bodemisolatie
 - Bij beperkte hoogte kruipruimte



Vloerisolatie

- Vloer boven bergingen
 - Verlaagd plafond
 - Vergeet verwarmingsleidingen niet!



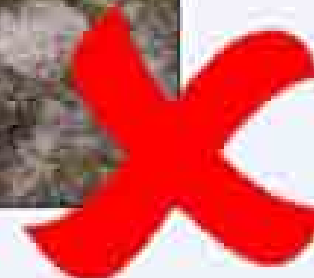
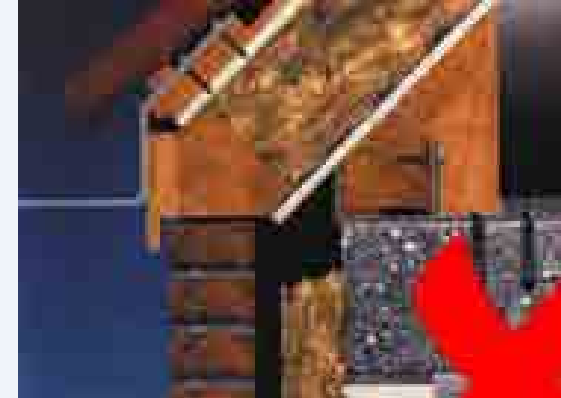
Leidingen

- (Collectieve) CV-installatie
- Leidingen in onverwarmde ruimtes
- Snel terugverdiend!



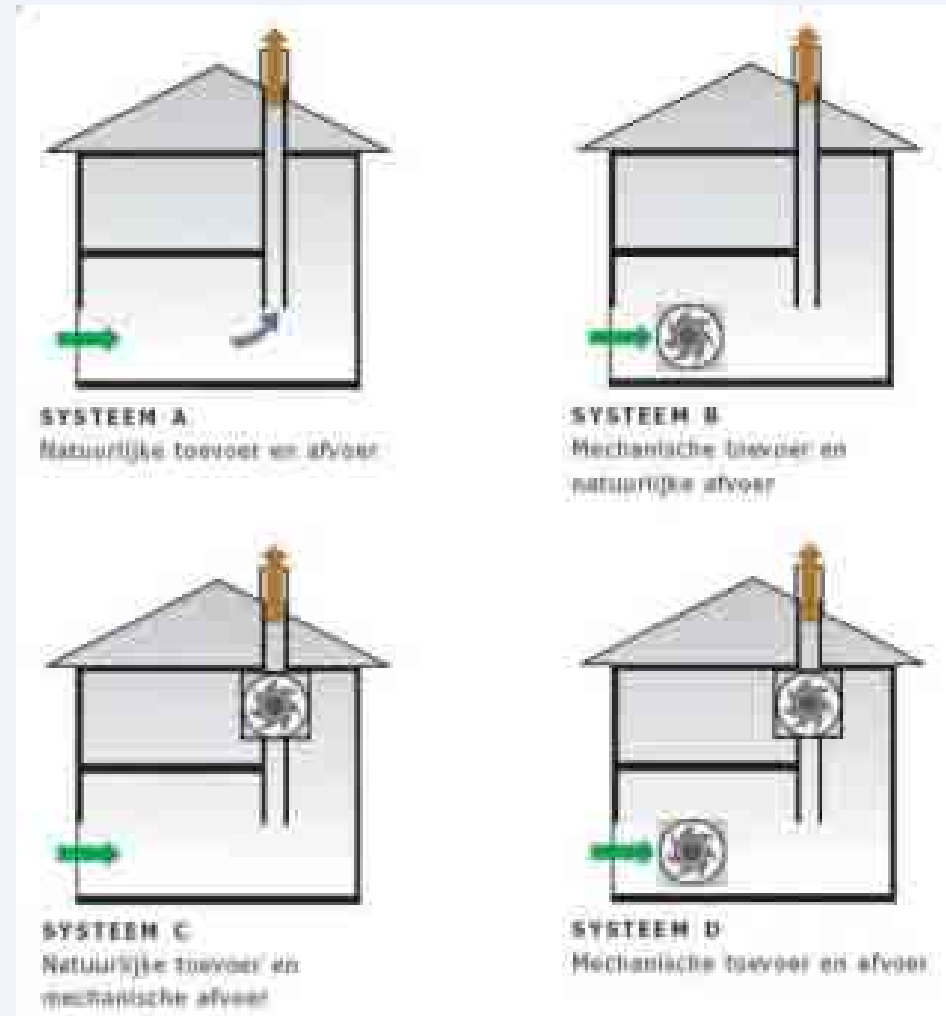
Aandachtspunten

- Zorgvuldige uitvoering
 - Goede aansluiting
 - Toepassen dampremmers
 - Aandacht voor koudebruggen
- Zorg voor voldoende ventilatiemogelijkheden



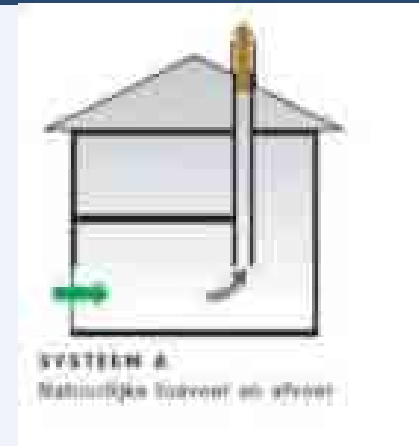
Aandachtspunt Ventilatie (1)

- Zeer belangrijk!
 - Gezondheid
 - Comfort
 - vochtproblemen
- Vroeger vanzelf door naden en kieren
- Bij betere isolatie geen naden en kieren aanwezig
- 4 systeemtypes, systeem B komt weinig voor in Nederland



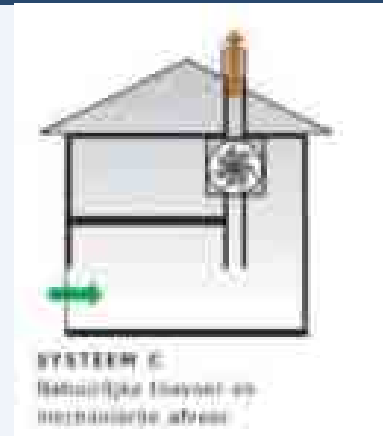
Ventilatie (2)

- Natuurlijke ventilatie
 - Toevoer via roosters of ramen
 - Afvoer via open kanaal
 - Doorstroming (!)



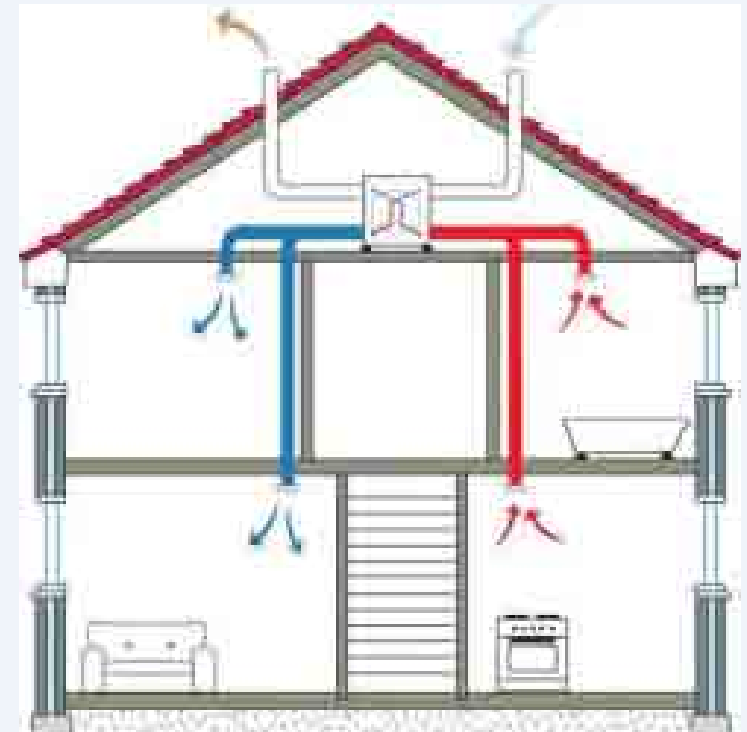
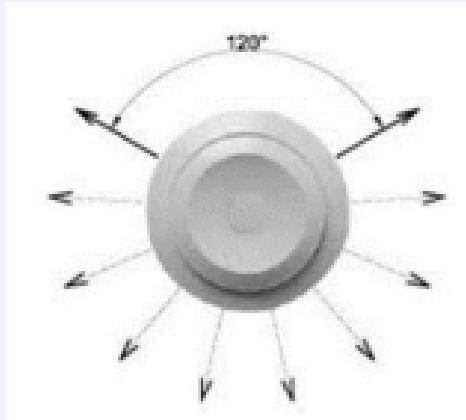
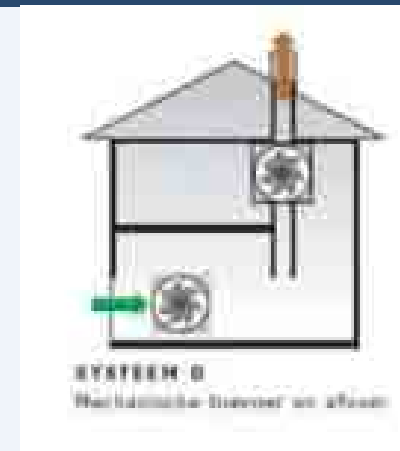
Ventilatie (3)

- Mechanische afvoer
 - Toevoer via roosters of ramen
 - Afvoer via ventiel door ventilatie box
 - Doorstroming (!)
 - Vraaggestuurde ventilatie mogelijk



Ventilatie (4)

- Mechanische toe- en afvoer
 - Toevoer via ventiel in leefruimtes
 - Afvoer via ventiel in keuken, toilet, badkamer
 - Doorstroming (!)
 - Warmte terugwinning mogelijk (WTW)



Kosten en baten (1)

TVT = terugverdientijd

$$TVT = \frac{\text{Investing (\u20ac)}}{\text{Besparing per jaar (\u20ac)}}$$

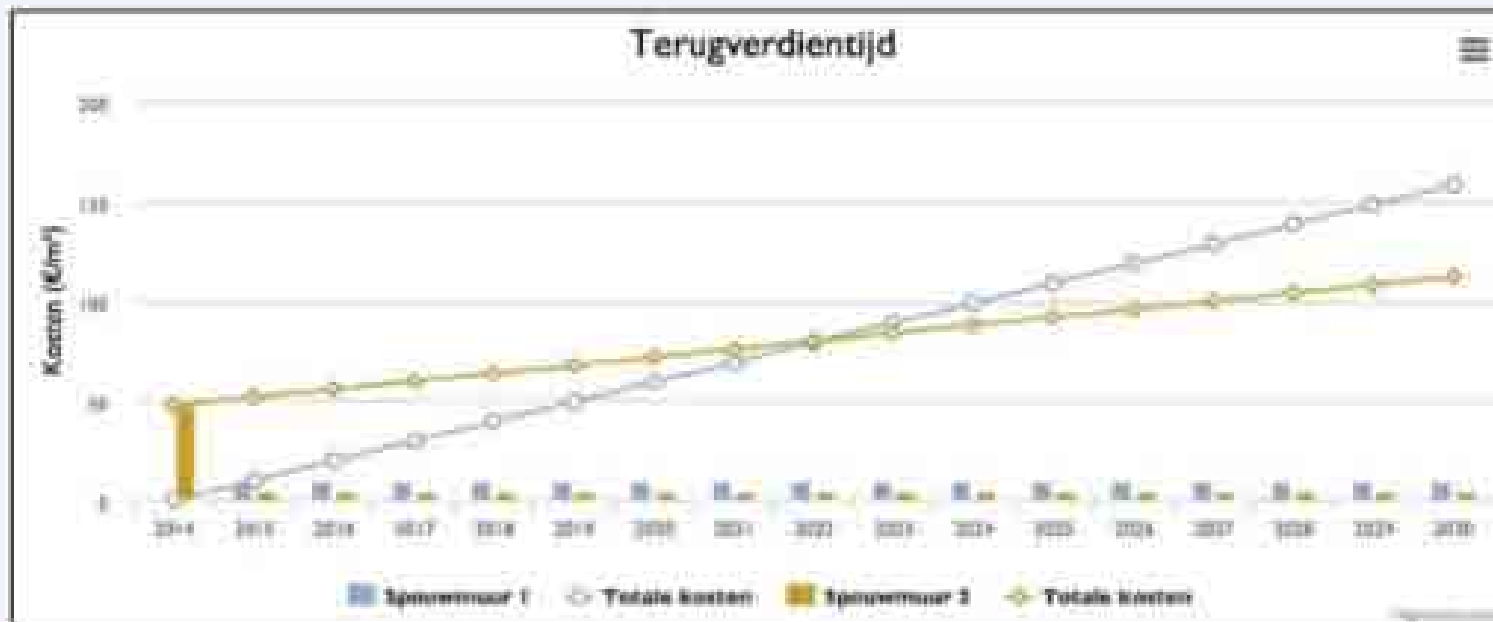
Besparing in euro =
besparing (gas) * gas prijs (\u20ac)



Bron: meermetminder

Kosten en baten (2)

- Besparingen berekenen met energieadvies
 - Inzicht in verschillende maatregelen/scenario's
 - Inzicht in terugverdientijden (TVT)
 - Juiste volgorde maatregelen
- Reken met juiste energietarieven



Kosten en baten (3)

- Voor VvE's: Energiebespaarlening
 - Voor specifieke maatregelen
 - VvE met ten minste 8 appartementsrechten
 - Maximaal € 50.000 per appartementsrecht
 - Rente ca. 3,0%
 - Looptijd maximaal 30 jaar
- Meer info: www.ikinvesteerslim.nl/

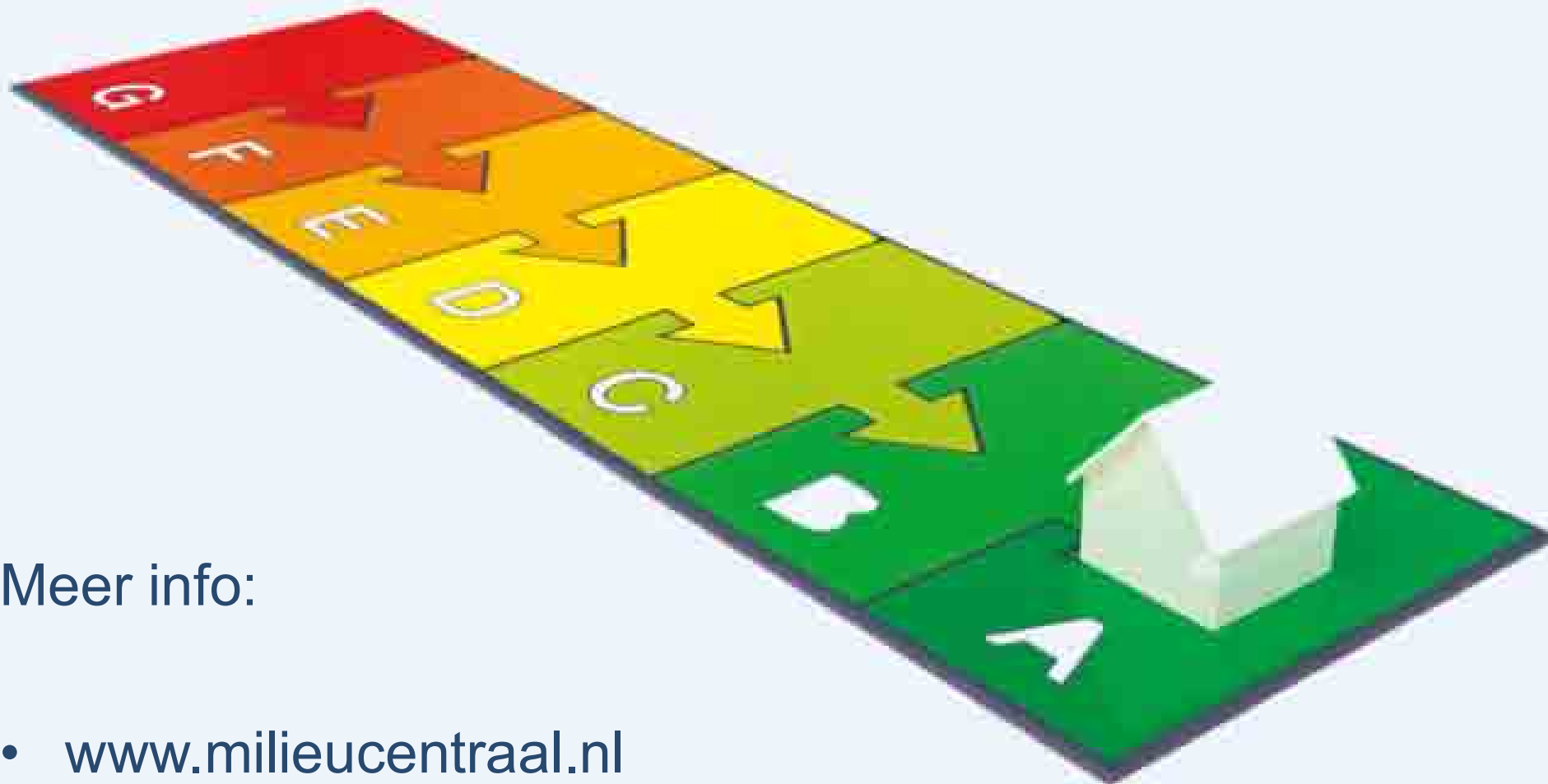
Kosten en baten (4)

- Subsidie energiebesparing eigen huis
 - Minimaal 2 maatregelen uitvoeren
- Op de volgende maatregelen:
 - Spouwmuurisolatie en gevelisolatie
 - Dakisolatie
 - Vloerisolatie en/of bodemisolatie (geldt als 1 maatregel)
 - Hoogrendementsglas en kozijnen
 - Ventilatie
- Meer info VvE: <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/subsidie-energiebesparing-eigen-huis>
- En eigen woning: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren>

Proces

- Advies inwinnen
- Keuze maatregelen
- Plan opstellen: volgorde, MJOP
- Financiering: vorm, verdeling
- Juridisch: reglement, besluit, ALV
- Offertes (meerdere!!) op basis van pve
- Voor de VvE: eerst de cursus (kleine) VvE's Met Energie – zie de website van Stichting VVE-010

Vragen?



Meer info:

- www.milieucentraal.nl
- www.verbeteruwhuis.nl

Colofon

Deze presentatie over isoleren is gemaakt door Wouter van den Acker van PKW Delft en gegeven door Corine Erades ten behoeve van het Energiecafé010 op zaterdag 20 november 2021. De bijeenkomst werd georganiseerd door het Rotterdams Milieucentrum.

Opdrachtgever:



Uitvoering:

Corine Erades, architect Synopel Architecture, actief lid van Energiecoöperatie Blijstroom, energieadviseur VvE's Met Energie

Meer informatie: corine.erades@synopel.nl © Corine Erades – 20 November 2021