

Isoleren van monumenten

Voorkom vochtproblemen

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Felix Kusters | adviseur verduurzaming ERM

Nieuwe ERM-taak (energetische) verduurzaming monumenten

- 110.000 monumenten substantieel aandeel CO₂ uitstoot
- 75% CO₂ reductie mogelijk bij grootschalige restauratie
- 40% CO₂ reductie gemiddeld
- verduurzaming is optimalisatievraagstuk (bouwfysica, installatietechniek en bouwhistorie)

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Inhoud presentatie

- Waarom isoleren
- Warmteverlies gebouwschil
- Gevolgen isolatie voor binnenklimaat
- Voorbeelden vochtproblemen
- Hoe isoleren
- Tips

Wat willen we bereiken

- Energie-efficiency (klimaatakkoord)
- Kosten-efficiency (aantrekkelijk houden voor eigenaren)
- Behoud monumentale waarden (maatwerk)

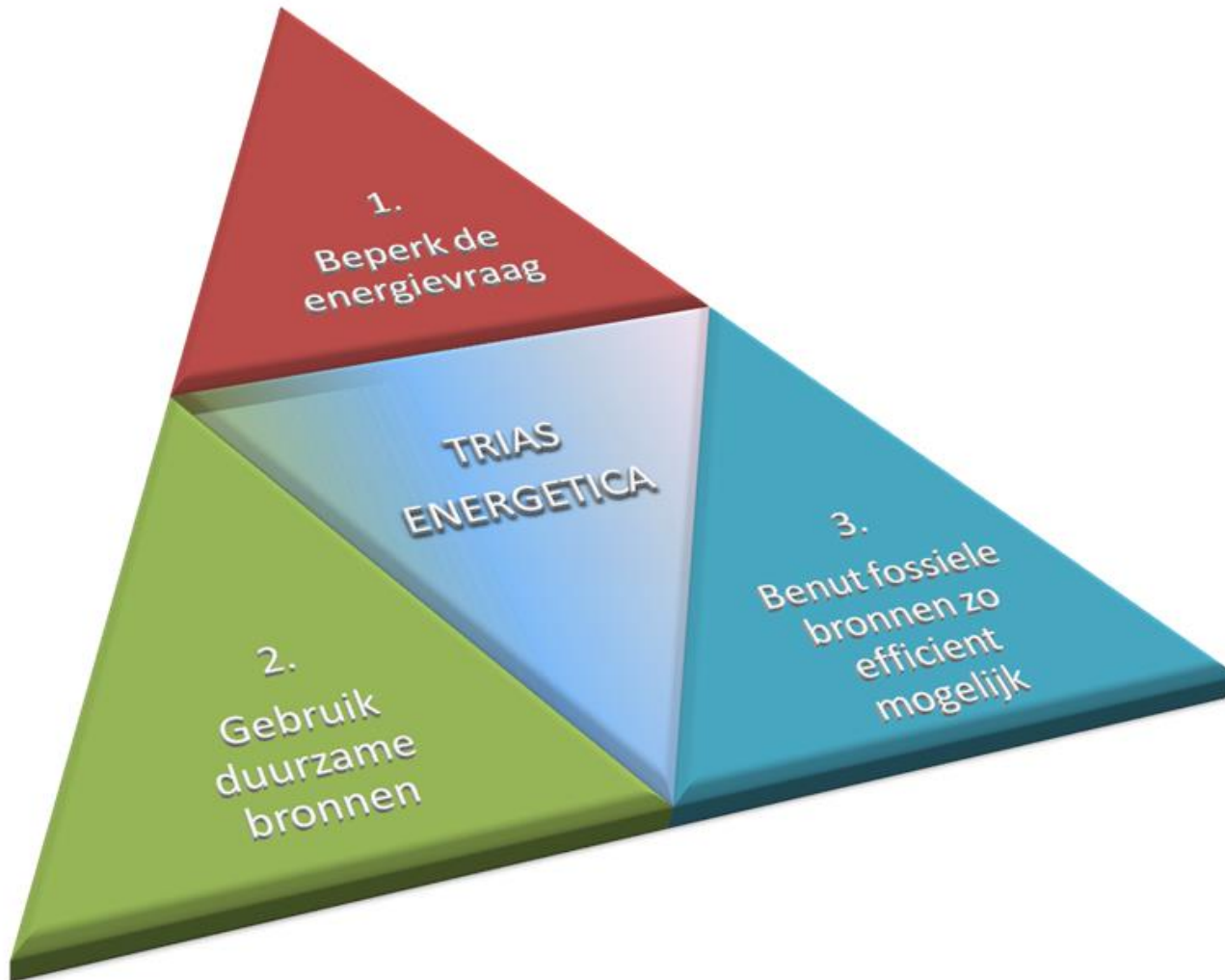
Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Wat willen we vermijden

Dat een monumentaal bouwwerk dat al eeuwen stand heeft gehouden binnen enkele maanden onherstelbare vochtschade oploopt door verkeerd toepassen van duurzame maatregelen.

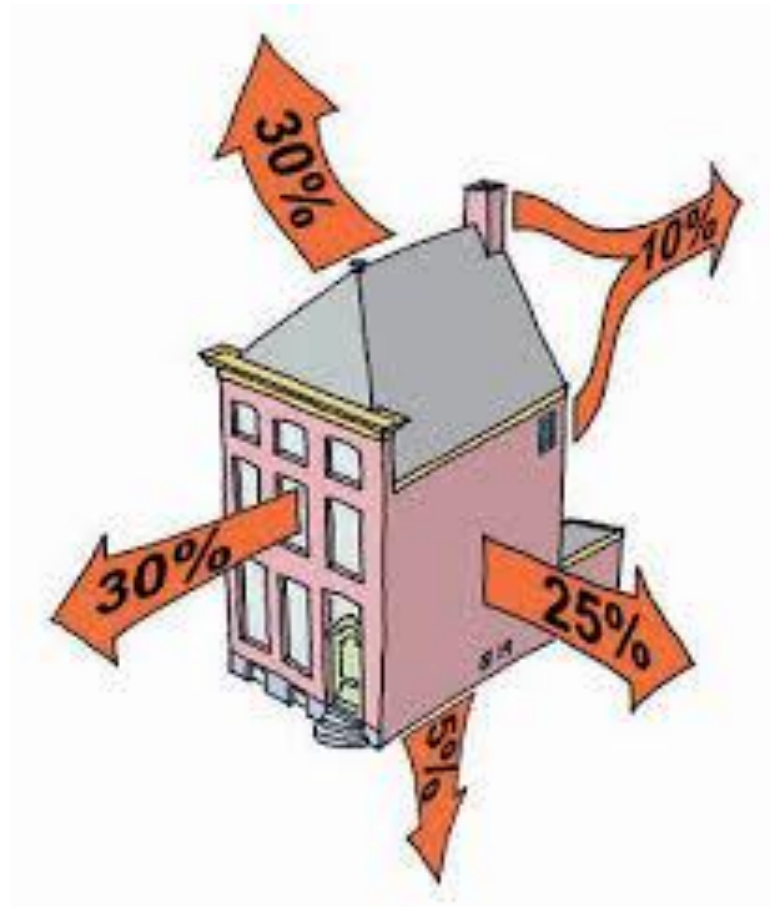
Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Trias Energetica - beginnen bij isolatie



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Warmteverlies schildelen monument



[Afbeelding: Evert Jan Nusselder]

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Warmtebeeld buitenschil



Warmtelekken via geveldelen. Oppervlakken met hoogste temperatuur in rood of indien buiten ingestelde temperatuurbereik in wit.

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Isoleren wat gebeurt er dan eigenlijk

- Inpakken gebouw om warmteverlies te beperken
- Natuurlijke ventilatie verdwijnt (grotendeels)
- Vochthuishouding verandert

Isolatiefouten

Oorzaken

- Koudebruggen
- Gebrekkige ventilatievoorziening
- Damprem ontbreekt of verkeerd aangebracht
- Isolatie binnenzijde wanneer niet geschikt (monumenten)

Gevolgen

- Vocht in gebouwconstructie
- Houtrot
- Schimmels en zwammen
- Ongezond binnenklimaat

Vocht in isolatie



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Vocht in dakbeschot



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Houtrot kozijn



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Schimmels/zwammen hout



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Schimmels/zwammen hout (2)



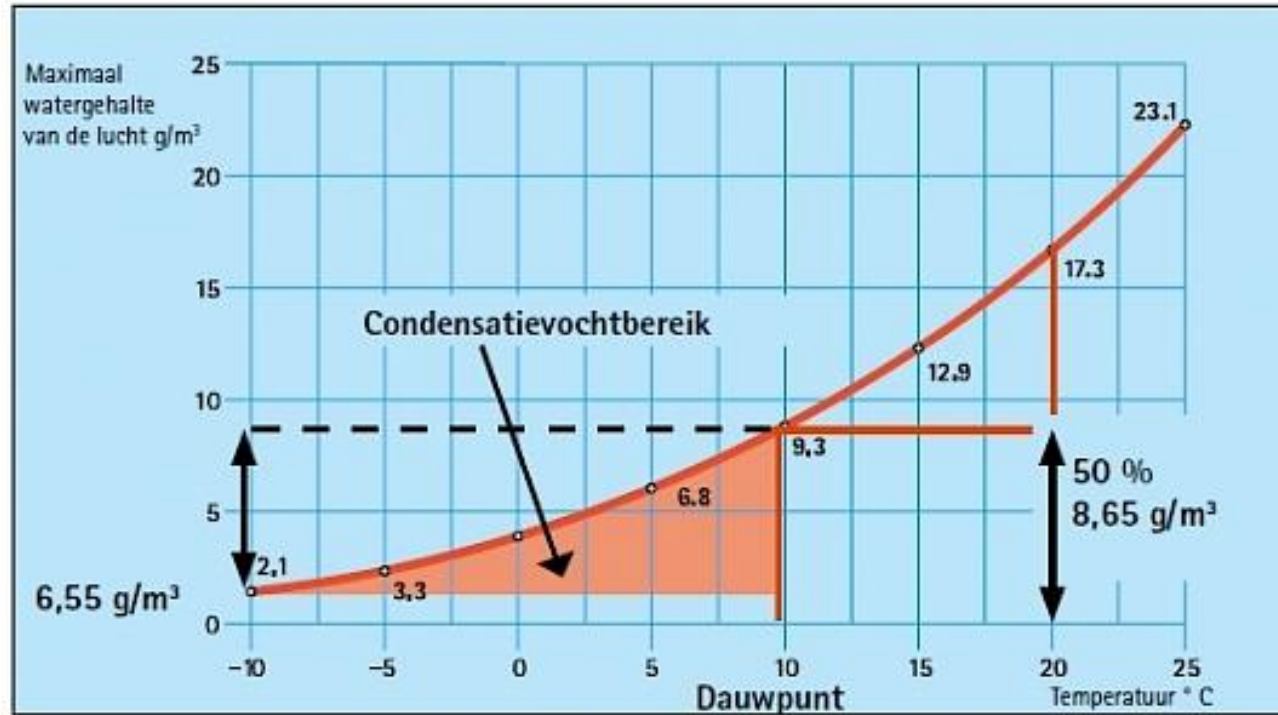
Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Schimmels/zwammen steen



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Relatieve vochtigheid



- 5-10 liter vochtproductie (huishouden)
- 600 m³ lucht 20° van RV=0% naar RV=100%
- RV 40-60% normaal

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Natuurlijke ventilatie

Temperatuurverschil veroorzaakt overdruk wintermaanden. Drukt lucht en vocht gebouw uit via gebouwschil/kieren/gaten. Continue ventilatie.

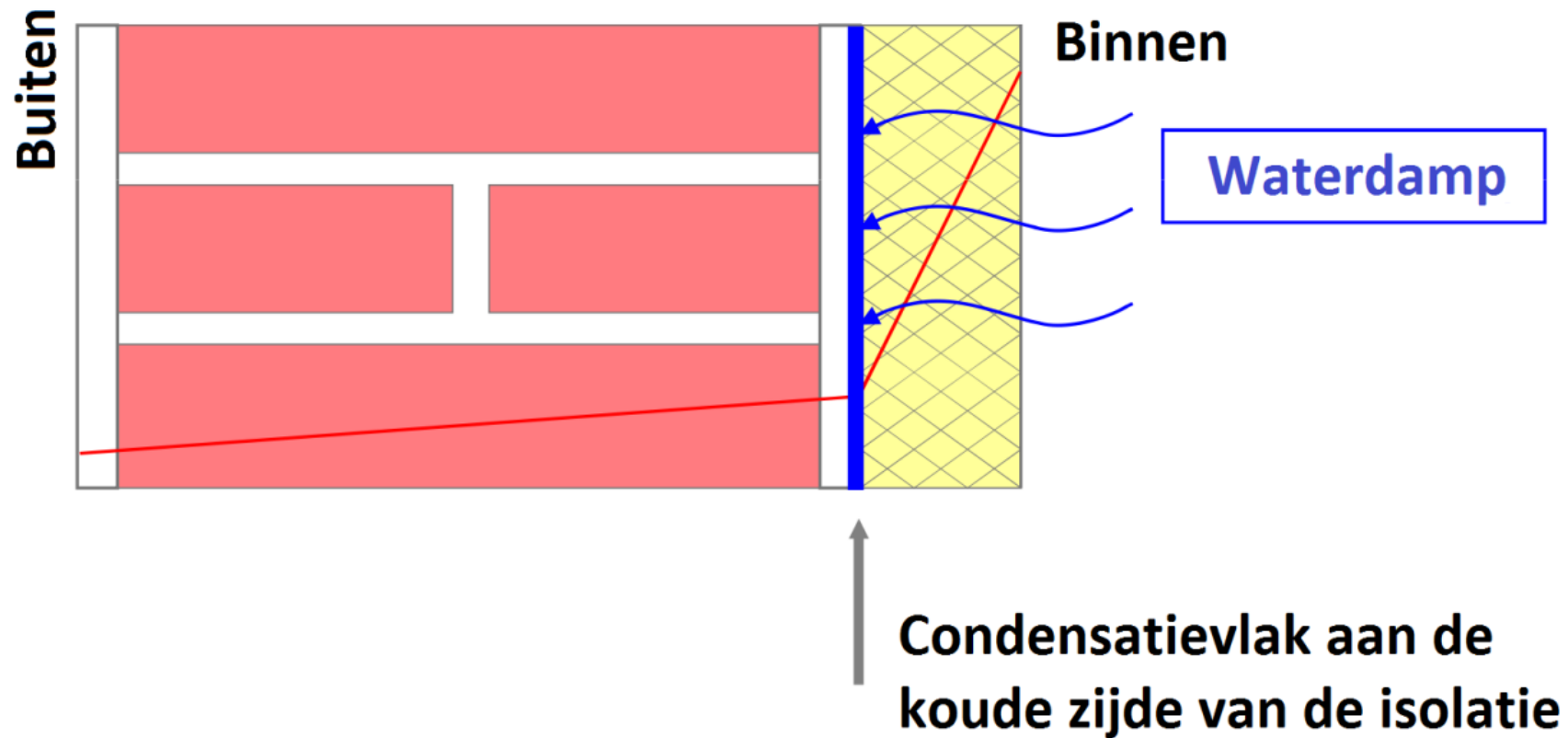
Voordelen

- automatische afvoer leefvocht
- behoud bouw materiaal
- gezond binnenklimaat

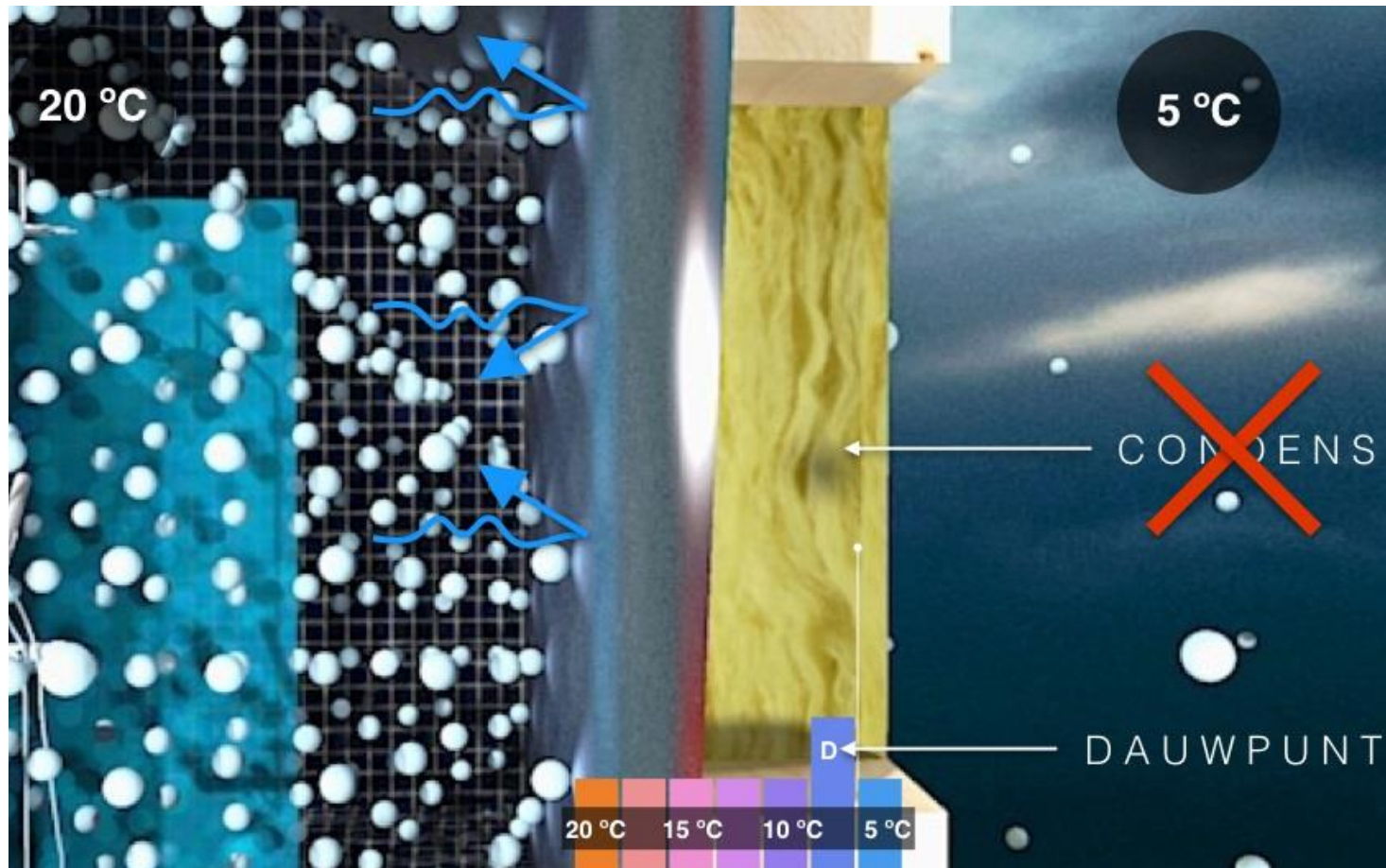
Nadelen

- ongecontroleerde ventilatie
- hoger energieverbruik
- minder leefcomfort

Temperatuurverloop constructie



Damprem warme zijde constructie



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Dampremmende folie



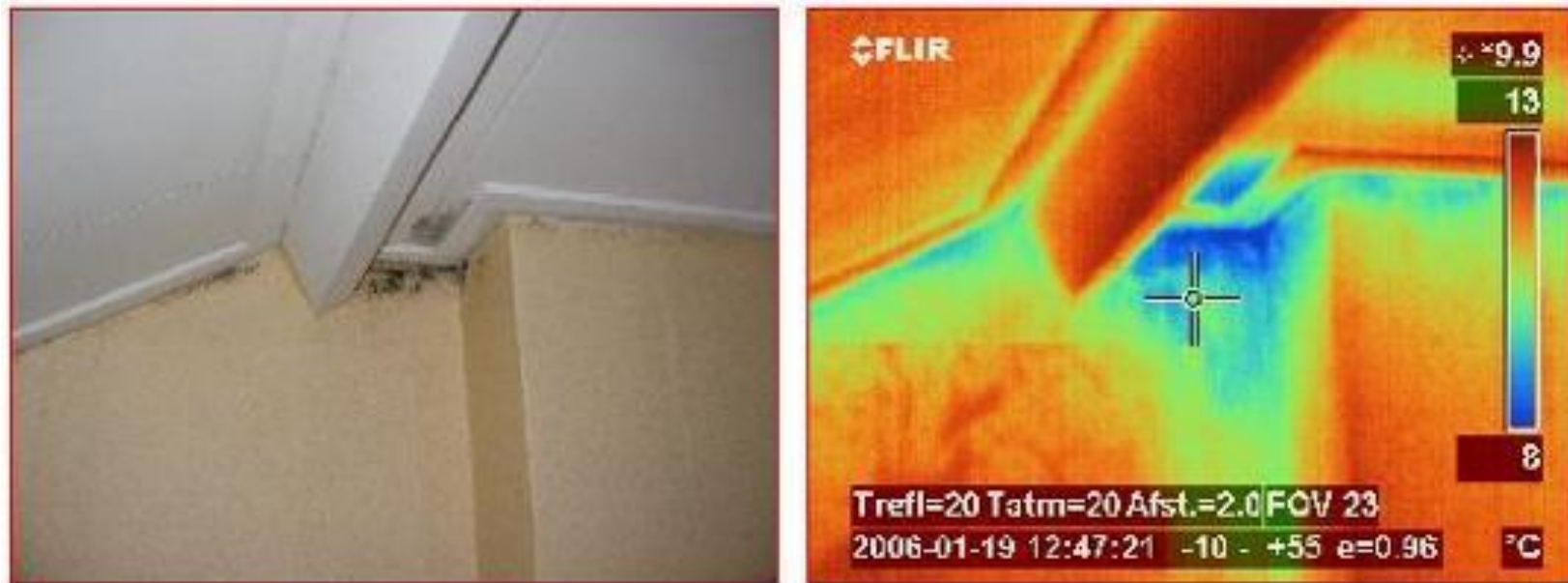
Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Koudebrug buitenaanzicht



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Koudebrug binnenaanzicht



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Dakisolatie binnenzijde

Isolatie aan de binnenzijde bij houten dakconstructies vermijden.

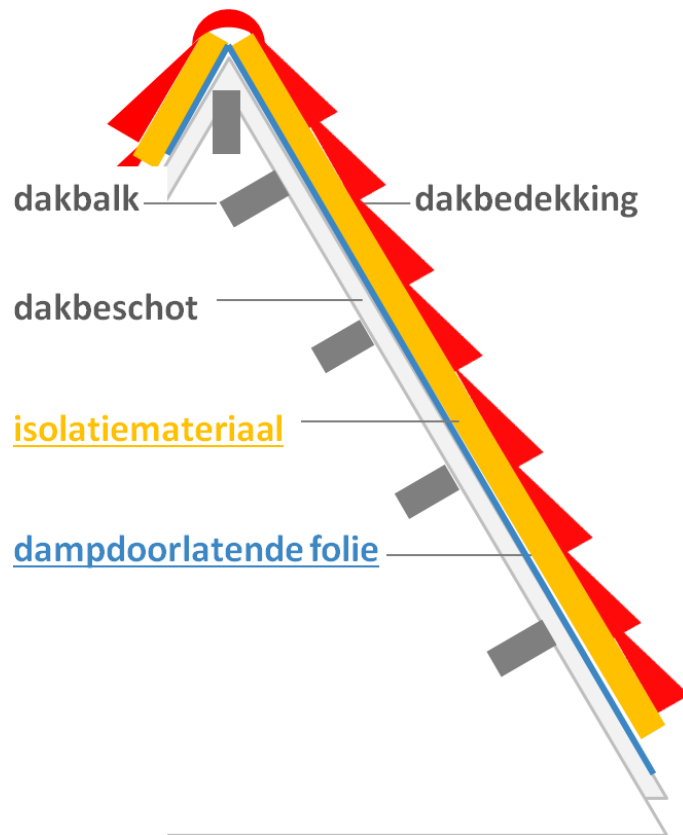
Waarom

- Binnenzijde monumentale kap wordt aan zicht onttrokken
- Dampdichte afwerking op termijn niet te garanderen vanwege werking houten kapconstructiedelen
- Historische onderdelen kap komen in condens-gevaarzone
- Aantasting cruciale bouwdelen niet te inspecteren

Alternatief

- Zolderruimte niet (nauwelijks) in gebruik dan zoldervloerisolatie
- In overige situaties buitendakse isolatie mits behoud monumentale waarde buitenzijde

Dakisolatie buitenzijde



Voordelen

- aanzicht binnenzijde blijft intact
- hele dakconstructie warm
- koudebruggen mee geïsoleerd
- beste geluidsisolatie

Nadelen

- aanzicht buitenzijde wijzigt
 - dak komt omhoog
 - dakaansluitingen gevels, schoorstenen, dakkapellen
- kostbaar

Isolatiewijze

Schuindak isolatie buitenzijde

- beperk isolatiedikte i.v.m. omhoog komen dak
- gebruik isolatie met hoge R-waarde (bijv. PIR)

Zolder niet of nauwelijks in gebruik

- zoldervloerisolatie i.p.v. dakisolatie

Risico van vochtproblemen

- gebruik dampdoorlatende isolatiematerialen
- niet te zwaar isoleren

Tips & tricks

- Check op extra ventilatievoorzieningen bij isolatie
- Geen dikke isolatiepakketten bij monumenten
- Check damprem aangebracht én juiste plaats
- Buitenisolatie indien mogelijk
- Isoleren koudebruggen bij binnenisolatie