

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

## Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets  
Labo "Hygrothermie"



Hygrothermisch ontwerp van wanden – DEEL 2  
23 maart 2017



**Confederatie Bouw  
Brussel-Hoofdstad**  
Bouw, energie & milieu

## Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

## Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Welke problemen vermijden?

## Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

υγρός  
vocht

θερμός  
warmte

Ontwerp zodat buitenmuur geen vochtproblemen  
(gerelateerd aan warmtetransport) vertoont  
vorstschade, condensatie en degradatie van vochtgevoelige materialen

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

**Condensatie** treedt op als  
100% relatieve vochtigheid wordt bereikt

## oppervlaktecondensatie

Koudebruggen vermijden  
Ventilatie



Figuur: www.envirovent.com

## inwendige condensatie

Dampdichte laag aan binnenzijde  
Dampopen laag aan buitenzijde



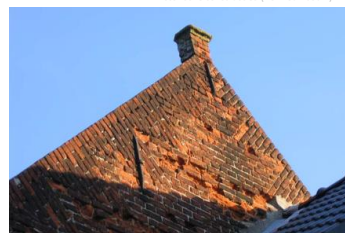
**Vorstschade** treedt op bij gevoelige stenen  
en bij voldoende natte vorst-dooicycli



## Directe vorstproef (NBN B 23-002)

Strengere beoordeling  
Praktisch testen?

Figuur: E. Verstrynghe  
Historische constructies (Vernieuwbouw)



## Diagnose

Sterk belaste plaatsen controleren  
Betrouwbaarheid?

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

## Vorstgevoelig metselwerk

**beschermen** tegen regenbelasting

Dekstenen, dorpels, ...

Hydrofobering

Dampdoorlatende buitenbeploistering

Bebording



## Degradatie van vochtgevoelige materialen

kan optreden zonder condensatie

### houten elementen

Vochtgehalte < 20 M-% (OSB < 16 M-%)



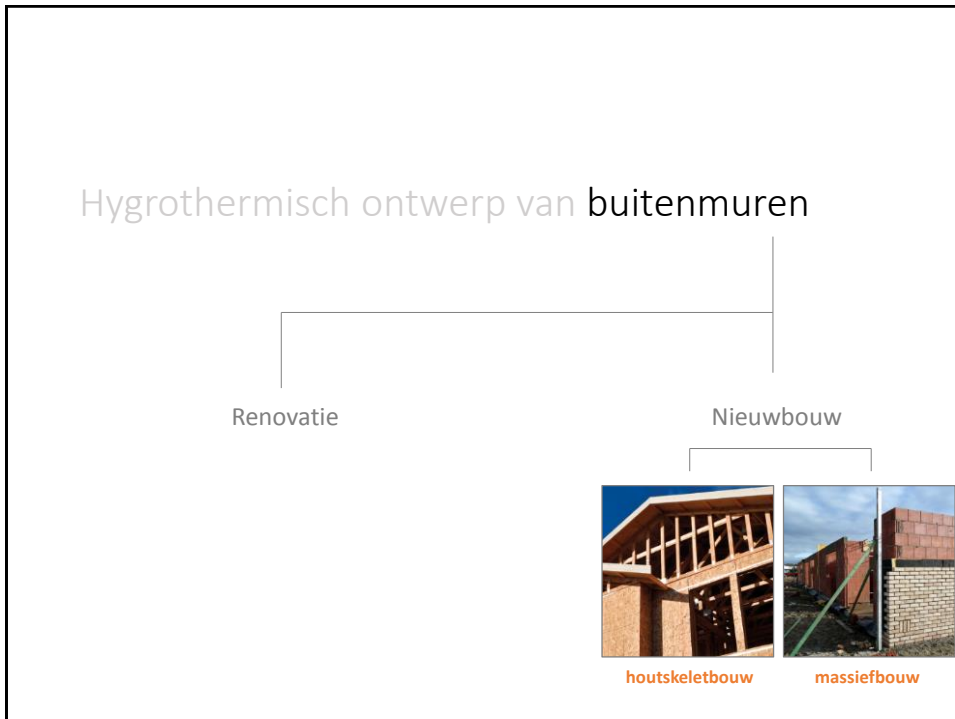
### gipshoudend pleisterwerk

Relatieve vochtigheid < 95%



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets



Eenvoudig hygrothermisch ontwerp bij massiefbouw, mits goede uitvoering



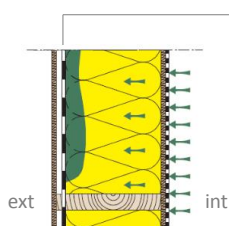
# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

Eenvoudig hygrothermisch ontwerp bij houtskeletbouw, mits **goede uitvoering**

Dampdichte laag aan **binnen**zijde

Dampopen laag aan **buiten**zijde



Regenscherm

normaal: dampopen ( $s_d = 0,05 - 0,20 \text{ m}$ )

stel: dampdicht (foto:  $s_d = 3 \text{ m}$ ): inwendige condensatie



Eenvoudig hygrothermisch ontwerp bij houtskeletbouw, mits **goede uitvoering**

Dampdichte laag aan **binnen**zijde

Dampopen laag aan **buiten**zijde



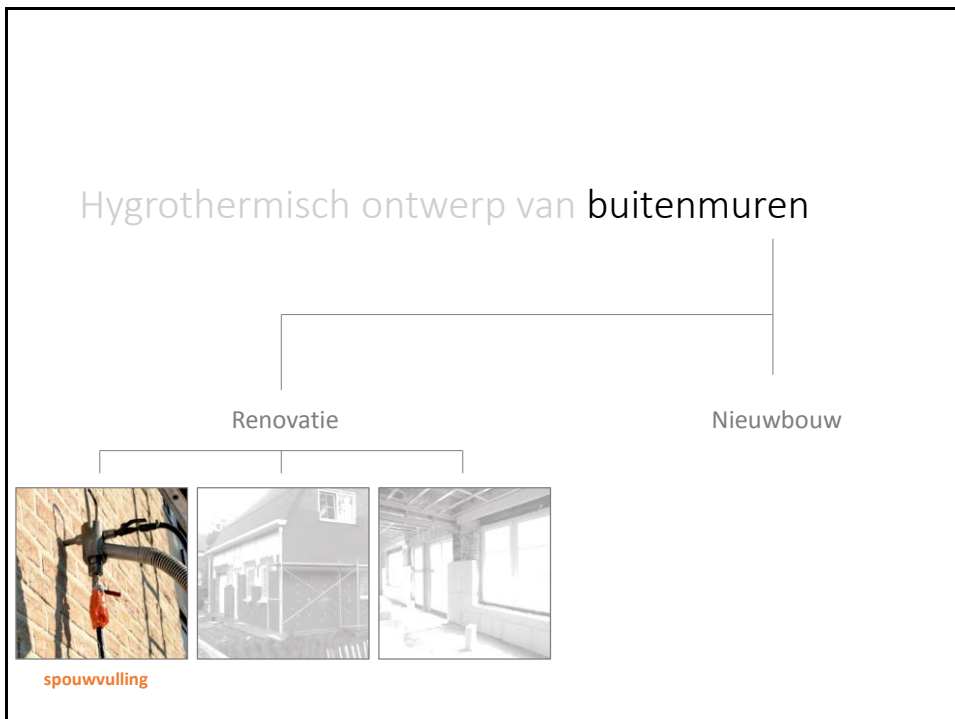
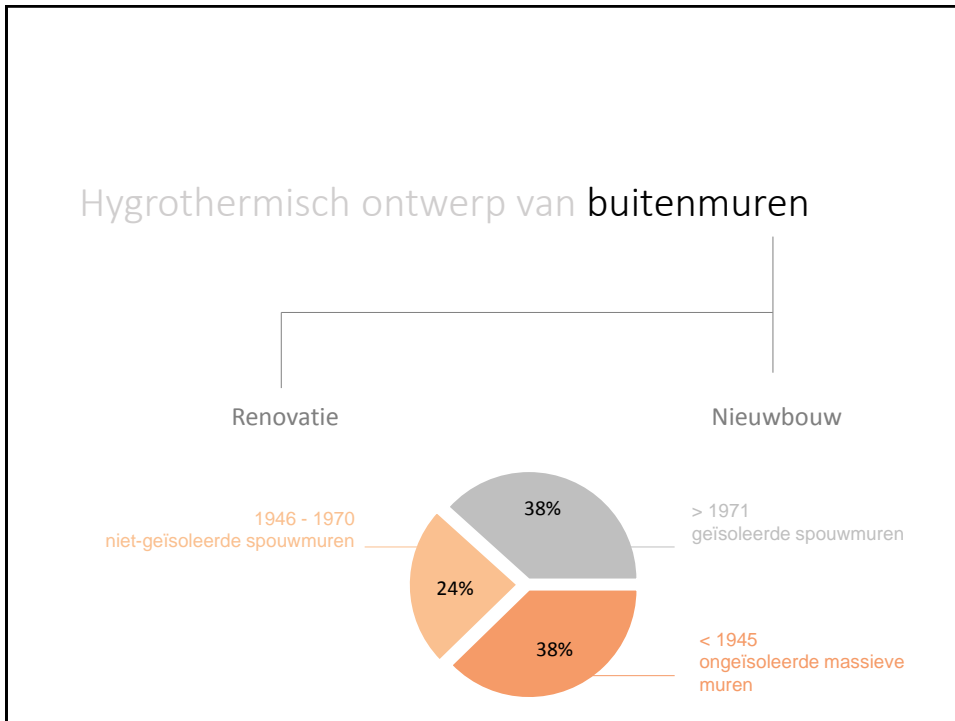
regenscherm

Opletten als **OSB-platen** aan de **buiten**zijde:

voldoende dampdichtheid aan de **binnen**zijde voorzien

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

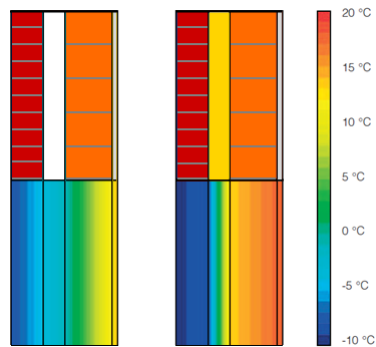
Timo De Mets



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

## Verhoogde vorstbelasting van het buitenspouwblad na spouwvulling

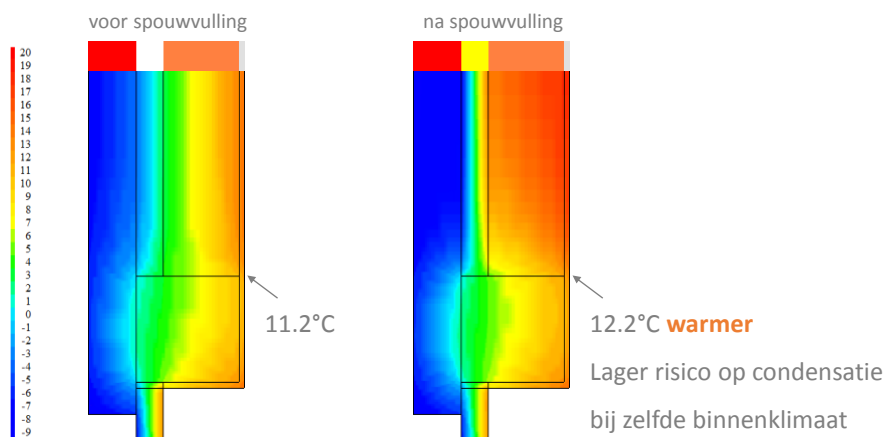


Metselwerk na spouwvulling kouder

Vorstbelasting en vorstbestendigheid controleren

Indien nodig: regenbescherming

## Risico op condensatie daalt na het uitvoeren van spouwvulling

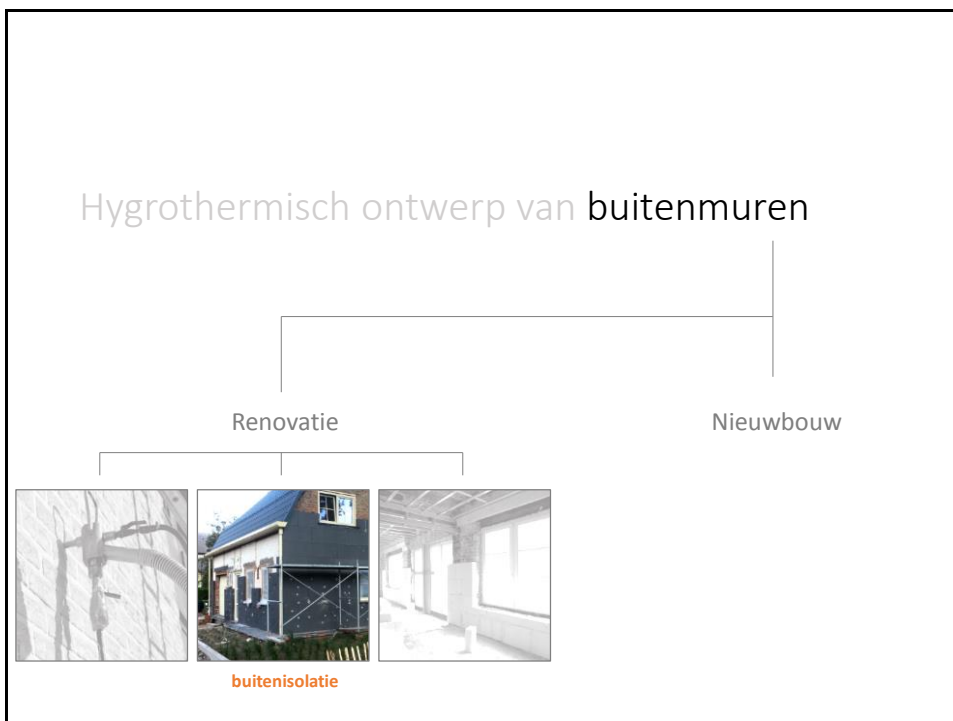


Lager risico op condensatie bij zelfde binnenklimaat



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

Weinig hygrothermische problemen  
te verwachten bij buitenisolatie

Muur beschermd door isolatiesysteem

Koudebruggen vaak oplosbaar

Kwaliteitskader in opmaak (2018)



Foute uitvoering:  
dampdichte buitenafwerking

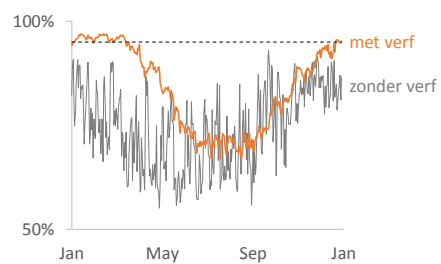


Minerale wol + pleisterwerk

Verf ( $s_d = 2 \text{ m}$ )

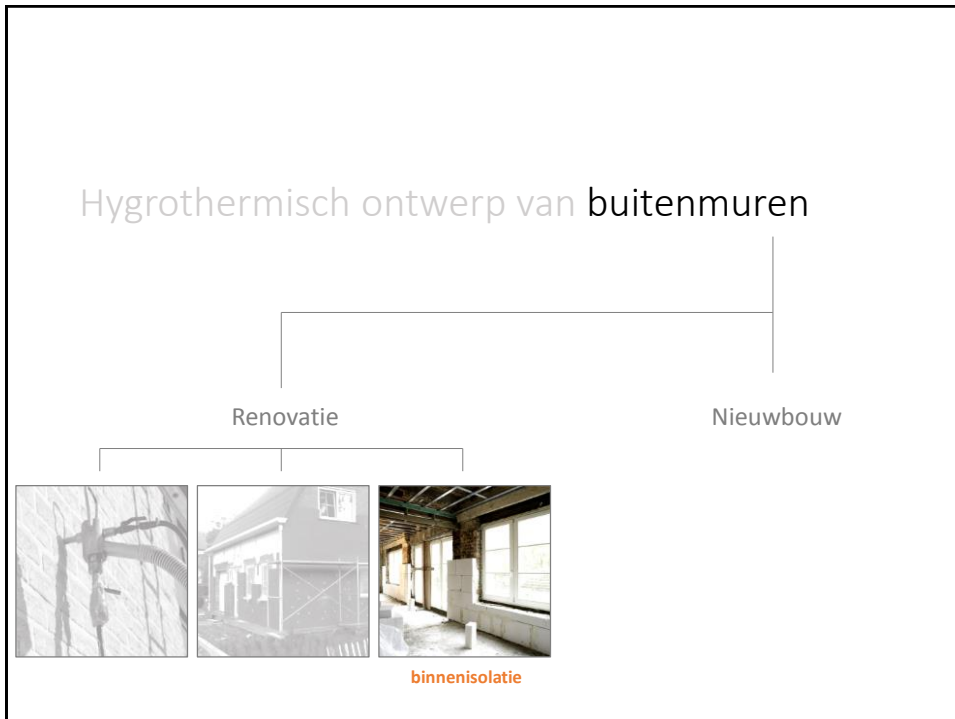
$s_{d,max} = 1 \text{ m (TV 257)}$

Relatieve vochtigheid  
tussen pleister en isolatie

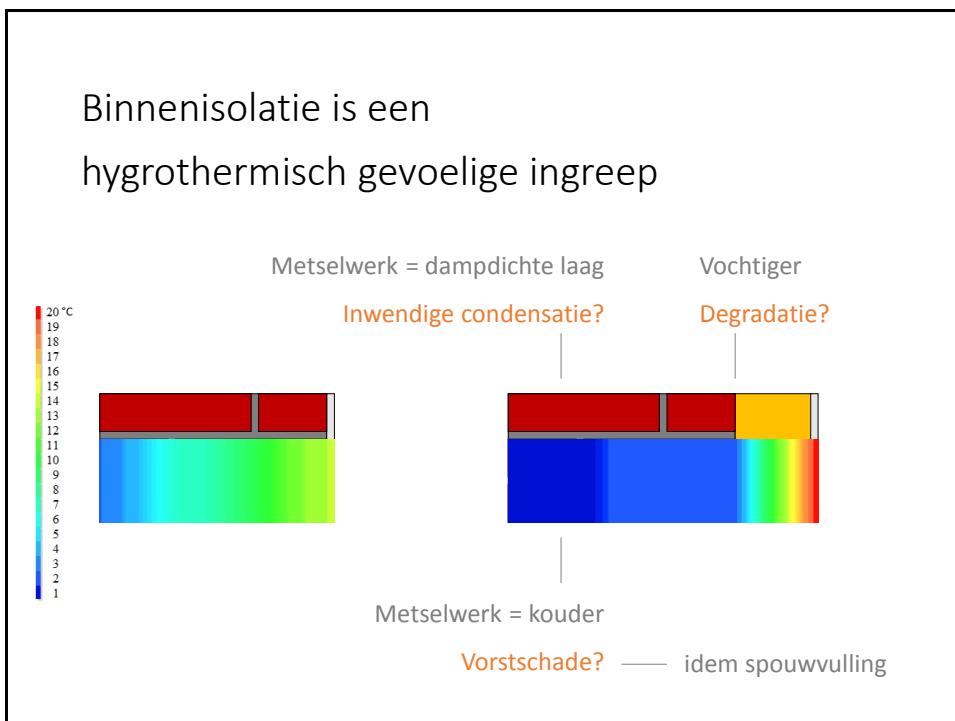


# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets



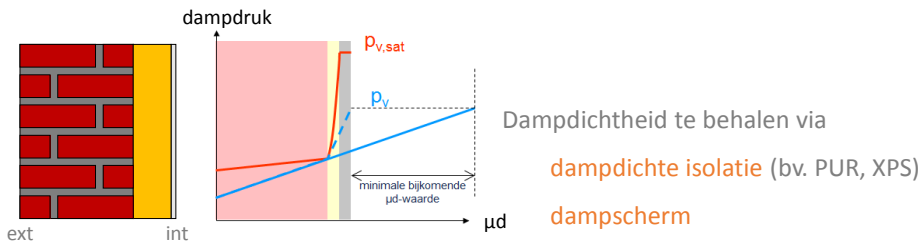
Binnenisolatie is een  
hygrothermisch gevoelige ingreep



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

Inwendige condensatie vermijden via  
dampdichtheid of capillair actieve materialen



Ontwerp is straightforward en gekend

Maar: verhindert droging naar binnen, continue dampdichte laag nodig

Inwendige condensatie vermijden via  
dampdichtheid of capillair actieve materialen

**Dampopen:** muur kan drogen naar binnen

**Geen condensatie:** vocht wordt opgenomen in poriën



Geen dampscherm nodig, droging naar binnen, vochtbuffering

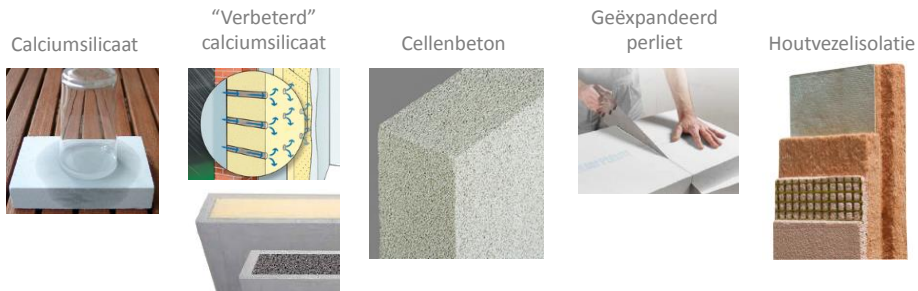
Maar: vochtige materialen isoleren slechter,

ontwerp ingewikkelder, wanneer "capillair actief"?

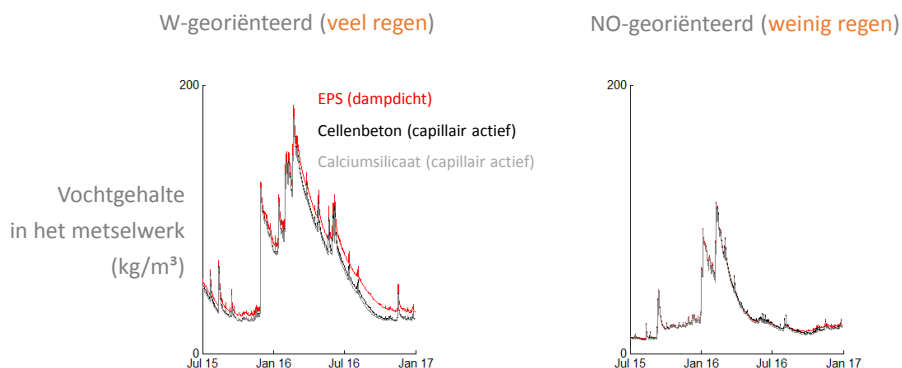
# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

Inwendige condensatie vermijden via  
dampdichtheid of **capillair actieve materialen**



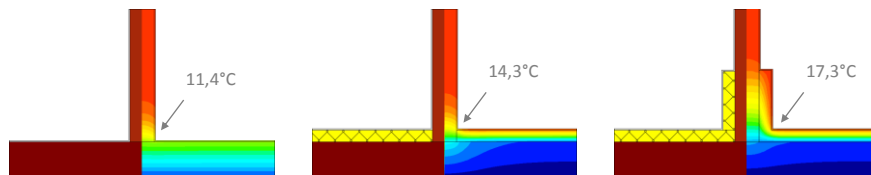
De **regen** heeft meestal een grotere invloed dan het  
isolatiemateriaal op hygrothermische fenomenen



# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

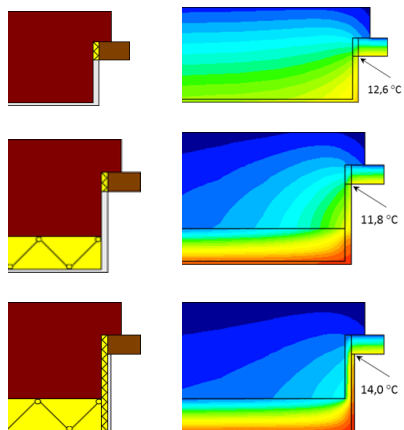
Timo De Mets

Risico op oppervlaktecondensatie **daalt**,  
maar **detaillering** belangrijk bij binnenisolatie



Knooppunt wordt **warmer na het plaatsen van binnenisolatie**,  
maar **retourisolatie is nog gunstiger**

Bij raamaansluitingen is  
dagkantisolatie noodzakelijk



Risico op schimmel



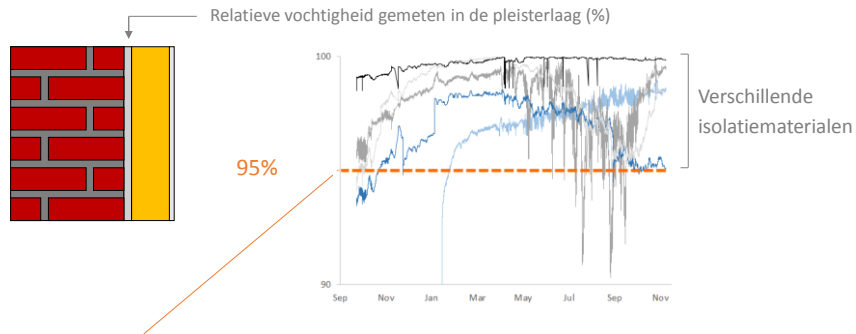
Figuur: Gids Duurzame Gebouwen

Enkel bij dagkantisolatie stijgt  
de oppervlaktetemperatuur

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

Bestaand oud pleisterwerk kan degraderen;  
verwijderen bij gelijkde systemen



Bij relatieve vochtigheid > 95% kan pleisterwerk degraderen  
= de ondergrond voor gelijkde systemen

Houten vloerbalken kunnen degraderen



Figuur: Thomas Dittert, DR-Architekten GbR

Vooral gevaar als hoge regenbelasting

Bij diagnose:

- Balken beschadigd vóór isolatiewerken?
- Regenbelasting? (oriëntatie, bescherming)
- Muurdikte?

Gevaar? Slagregenbescherming

(hydrofobering, buitenbepleistering, ...)

# Hygrothermisch ontwerp van buitenmuren

Timo De Mets

## Betrouwbaarheid verhogen via **kwaliteitskader**

(situatie in Vlaanderen)



Weinig hygrothermisch problemen als we een goed hygrothermisch ontwerp realiseren!

Timo De Mets  
timo.de.mets@bbri.be

