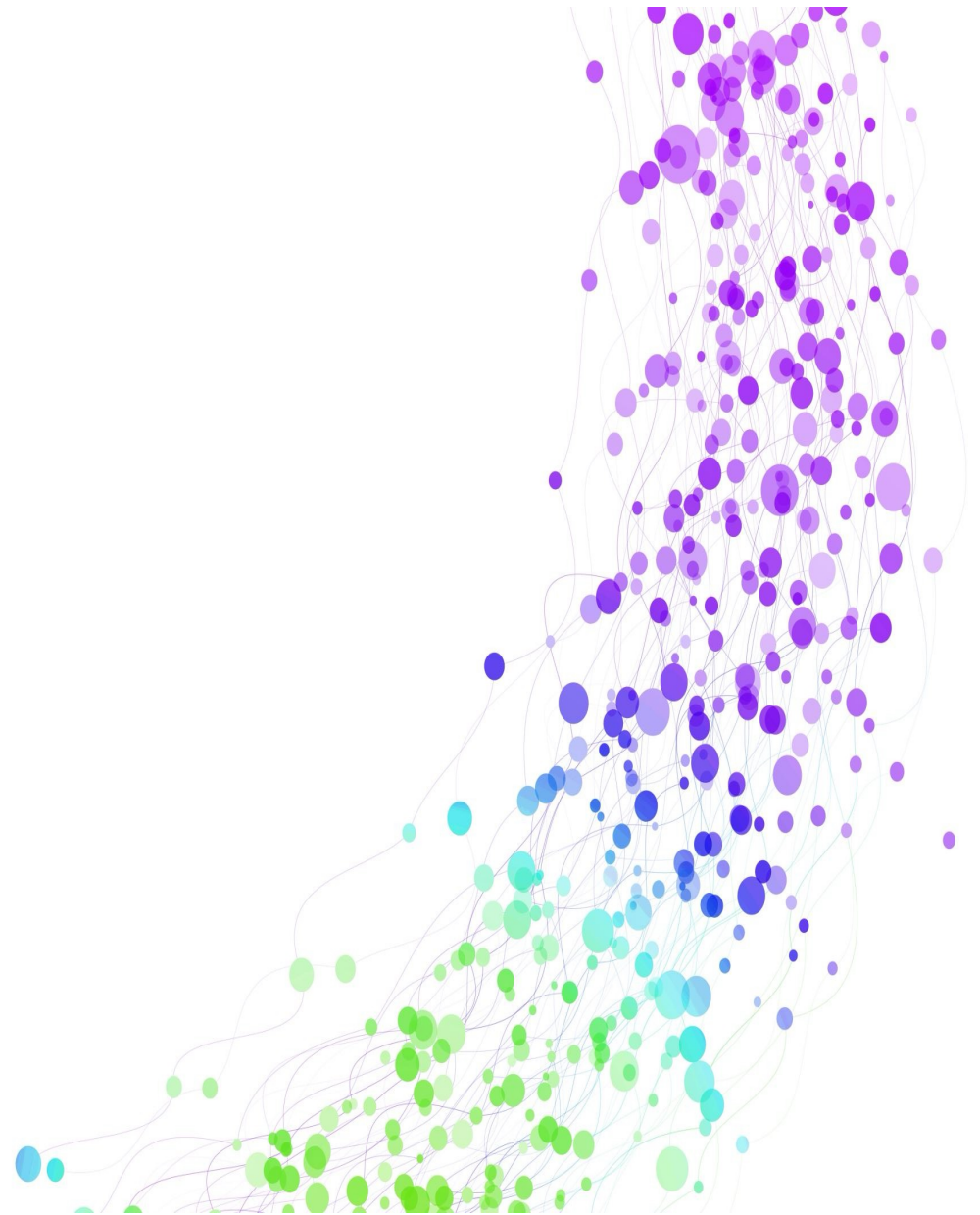


KHALIX®

Hans Geerken

Programma: Binnenisolatie



Khalix productoverzicht



Bindmiddelen



Kelderafdichting



Thermolix isolatiesysteem



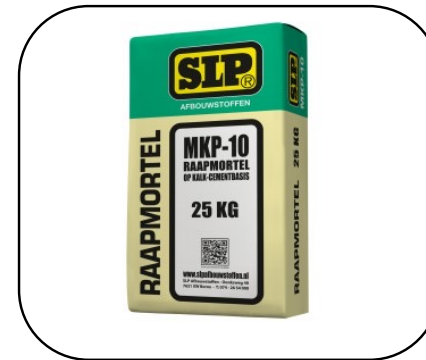
Groene mortels/verven



Luchtkalk mortels



Hydraulische kalkmortels



Tras/kalkmortels



Maatwerk mortels

www.Khalix.nl/downloads/richtlijnen -> Thermolix



VERDUURZAMEN

Nationale kierenjacht 1972



Themadag binnenisolatie

HOE ZOU U EEN EI ISOLEREN?



Themadag binnenisolatie

Met buitengevelisolatie!





Energie besparen door isolatie!

***Buitengevelisolatie**

*Spouwmuurisolatie

***Binnenisolatie**

*Met capillair actieve isolatieplaten rechtstreeks op de muur

*Met voorzetwand met (geventileerde) luchtpouw

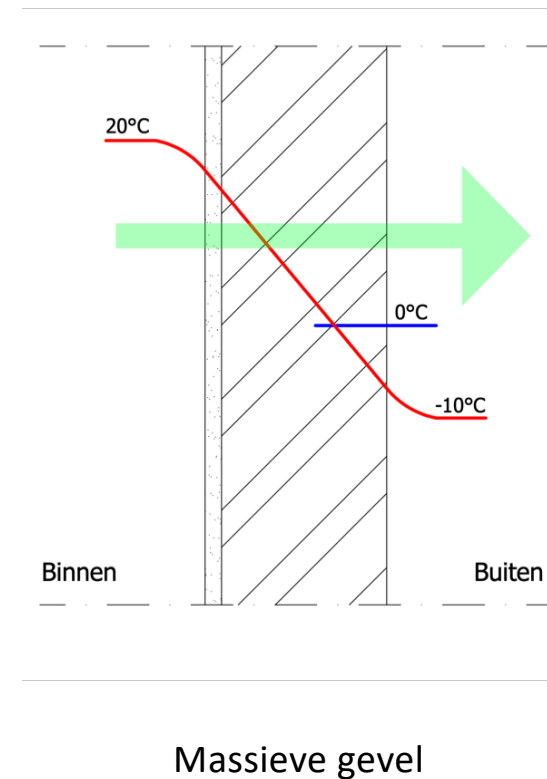
bij binnenisolatie
wijzigt het gehele
bouwfysische karakter
van de buitenmuur

Alleen een correct spel van oppervlakte **temperatuur**, **diffussie**, **capillariteit** en **vochthouwing** kan een functioneel systeem garanderen.



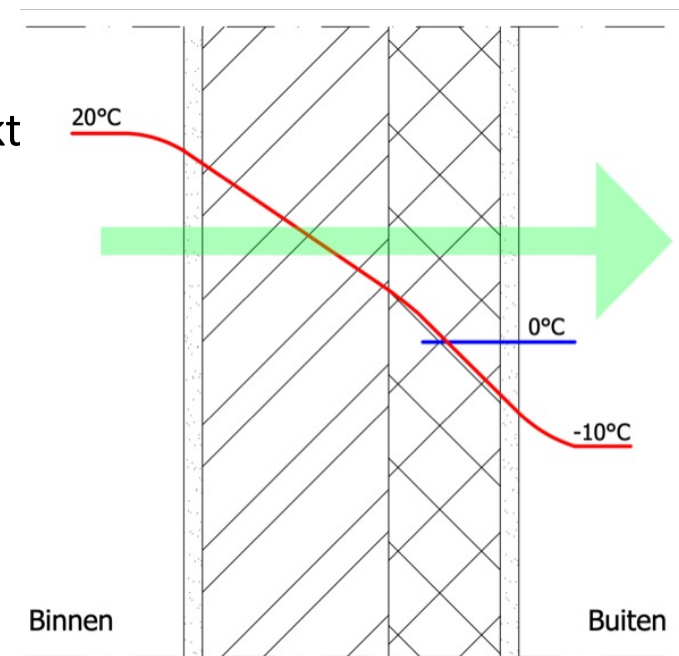
TEMPERATUURVERLOOP

1. Een ongeïsoleerde steensmuur wordt opgewarmd (of afgekoeld) door de binnentemperatuur.



TEMPERATUURVERLOOP

2. Een steensmuur voorzien van gevelisolatie wordt minder warm en koelt minder snel af. (een zeer beperkt temperatuurverschil)



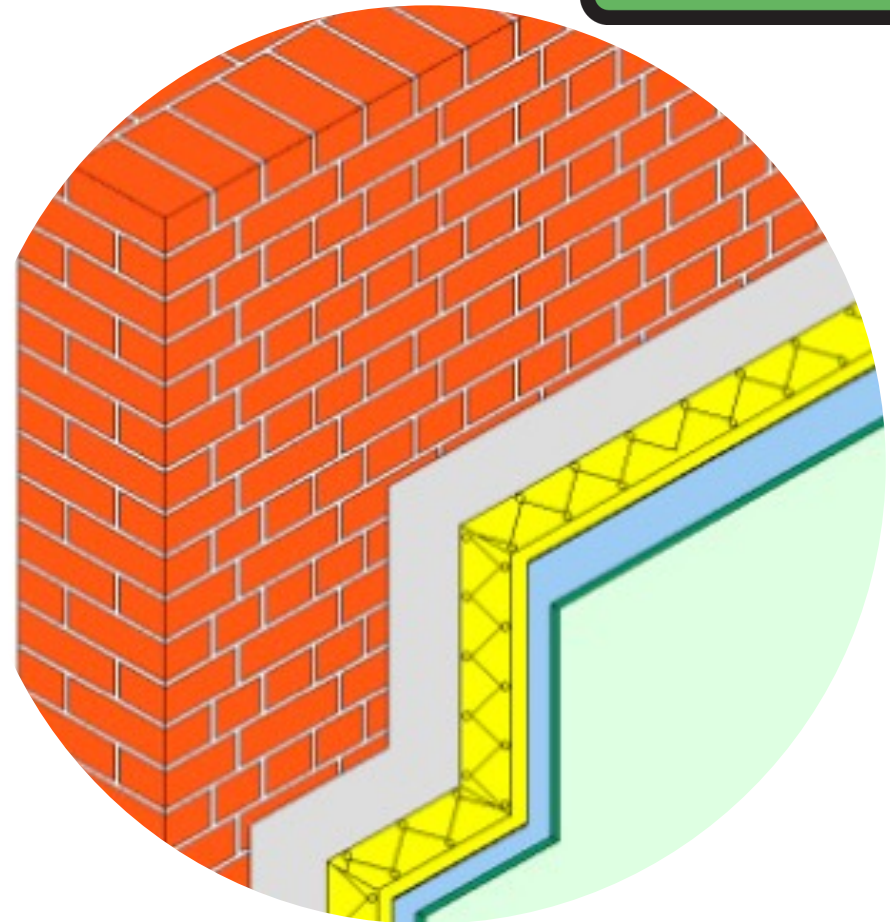
Massieve gevel met BGI

TEMPERATUURVERLOOP

3. Een geïsoleerde steensmuur (binnenisolatie) wordt:

- **in de zomer warmer**
(de warmte kan niet of minder naar binnen worden afgevoerd)
- **in de winter kouder**
(de gevel wordt niet of minder van binnenuit opgewarmd)

Dus: een groot temperatuurverschil in het metselwerk!



LENGTEVERANDERING DOOR TEMPERATUURVERSCHILLEN



**Thermische lengteverandering van
baksteen is $6 \cdot 10^{-6}$ meter per meter
materiaal x het temperatuurverschil**

Stel: lengte gevel is 20 meter
: temperatuur overdag 20°C
temperatuur 's nachts -10°C

**De lengte verandering = $6 \cdot 10^{-6}$ meter x 20 x 30
= 0,000006 meter x 20 x 30
= 0,006 mm x 20 x 30
= 3,6 mm**

Materiaal	Uitzettingscoëfficiënt (m/(m.K))
Baksteen metselwerk	Horizontaal 6×10^{-6} Verticaal 7×10^{-6}
Kalkzandsteen metselwerk	8×10^{-6}
Cellenbeton metselwerk	8×10^{-6}
Betonsteen metselwerk	10×10^{-6}
Gewapend beton	10×10^{-6}
Staal	10×10^{-6}
Aluminium	23×10^{-6}

De dikte van het isolatiemateriaal is dus van belang!

Subsidie voor eigenaren van monumenten per 1-1-24



Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Mijn RVO

Home Onderwerpen ▾ Subsidie- en financieringswijzer Over ons Contact Zoeken 🔍

Home / Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) / ISDE: Subsidie voor verduurzaming van uw woning / ISDE: voor monumenteigenaren

Open voor aanvragen

ISDE: voor monumenteigenaren

Gepubliceerd op: 1 januari 2024 Laatst gecontroleerd op: 23 januari 2024

Uw monument verduurzamen? Vanaf 1 januari 2024 is de Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) toegankelijker voor monumenteigenaren. Lees hier meer over de voorwaarden en subsidiebedragen.

Deel <

Hoort bij:
Bouwen en wonen
Klimaat en energie

Op deze pagina:

- ↓ Voor wie?
- ↓ Waarvoor krijgt u subsidie?
- ↓ Aangepaste voorwaarden voor isolatie van monumenten
- ↓ Meldcodes voor monumenten
- ↓ Hoeveel subsidie krijgt u?
- ↓ Uw aanvraag voorbereiden
- ↓ ISDE aanvragen voor monumenten
- ↓ Na uw aanvraag
- ↓ Meer weten?
- ↓ Vragen over ISDE?



Subsidie voor eigenaren van monumenten per 1-1-24



Subsidie en voorwaarden

Minimaal: 10 t/m 170 m² en $R_d = 2.5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Isolatie binnenzijde van de gevel: -> € 19,- per m²

Toepassing Biobased isolatiemateriaal: -> € 6,- per m²





VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

- Woon- en leefvocht (door gebruik)
- Regenbelasting
- Optrekkend vocht
- Opspattend vocht
- Inwendige condensatie





VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

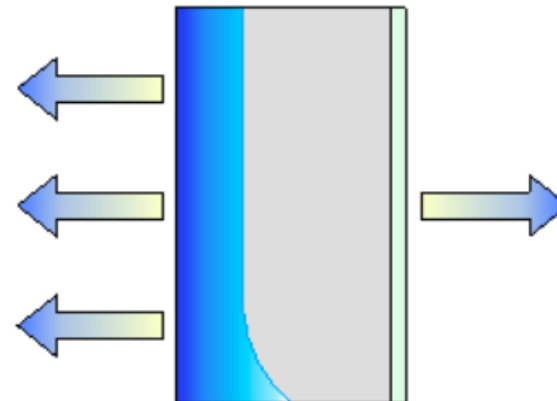
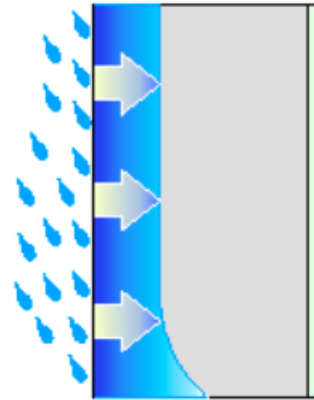
- Woon- en leefvocht, door gebruik is **9 liter** per 24 uur.

Vochtproductie bewoners	WoonK	Keuken	Slapen I	Slapen II	Slapen III	Bad-kamer	Overig
	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³
Slapen 8 uur (2, 1,1,1 person)			640	400	200		
douches 2x ochtend						570	
Wassen aan de wastafel 1x						60	
Thee zetten, elektrische waterkoker	15	15					
Vloer nat afnemen	80	60					
Natte gootsteen door regelmatig gebruik		100					
Afgifte planten (water (2x/week 1,5 liter)	500						
Een persoon aanwezig 8.00-16.00 u	600						
Wasmachine draaien 4 kg						30	
Was drogen op zolder							2000
Handwasje van 300 gram						50	
Drogen handwas aan rekje						100	
Drie personen 15.30-18.00 u	450						
Koken tussen 17.30 and 18.00 u		500					
Vijf personen 18.00-20.00 (22.00 u), eten	1100				100		
Vaatwas 19.00, thee en koffie 20.00 u	20	200					
Twee natte jassen in de hal							300
Douche 1 x rond 21.00 u						400	
Bad 1 x om 22.00 u						300	
Natte handdoeken in de badkamer						200	
productie door bewoning	2765	885	640	400	300	1710	2300

Totale productie door bewoning per etmaal 9 dm³

VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

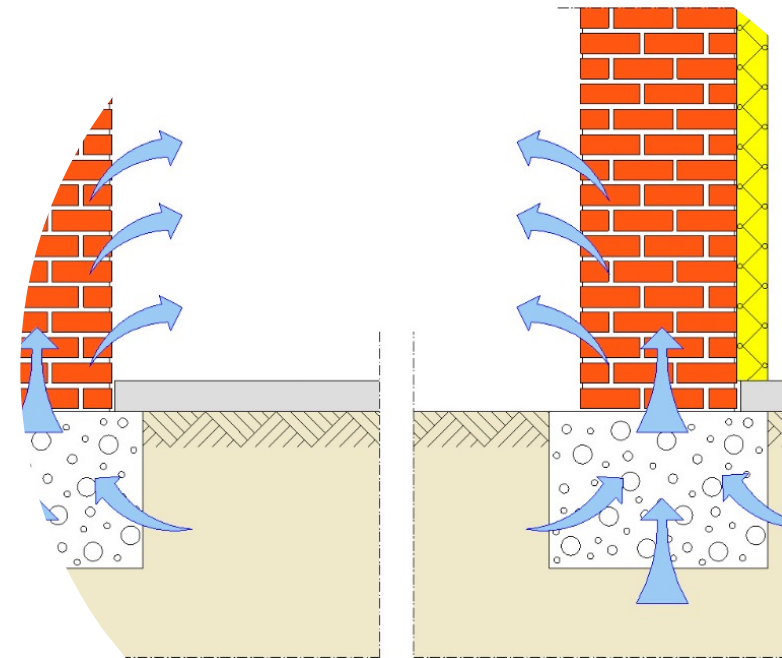
- Regenbelasting
- **Is hydrofoberen een oplossing?**



VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL



- Optrekkend vocht
- **Is injecteren een oplossing?**
- **Is een horizontaal dampscherm een oplossing?**
- **Is het maaiveld detail TBA een oplossing? (grindkoffer)**



VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

- Opspattend vocht
- **Is het maaiveld detail TBA een oplossing? (grindkoffer)**



VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

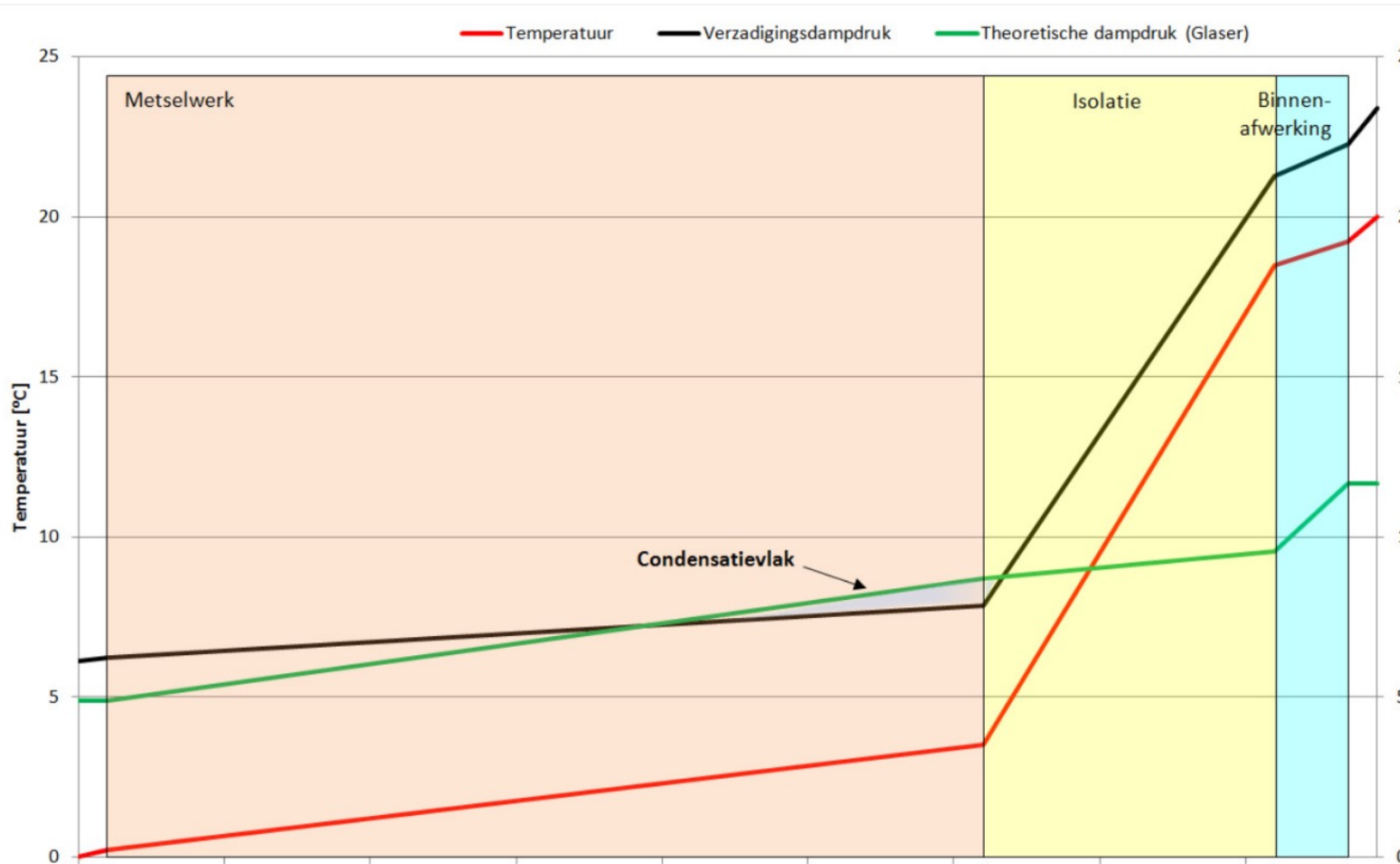


***Inwendige condensatie (Rv=100%)**

1. Op een gewone, niet geïsoleerde muur, ontstaat geen inwendige condensatie. Als er al condensatie ontstaat is het op de binnenzijde bij een zeer hoge Relatieve luchtvochtigheid.

2. Wel ontstaat er condensatie als de gevel aan de buitenzijde dampremmend is afgewerkt.

Condensatie/dauwpunt

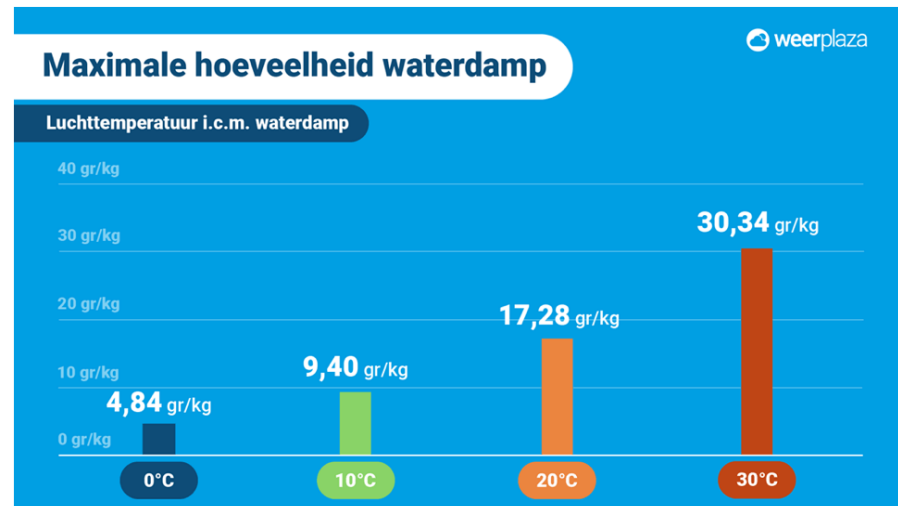


Figuur 12: Inwendige condensatie



VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

- VORMT INWENDIGE CONDENSATIE EEN PROBLEEM?





VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

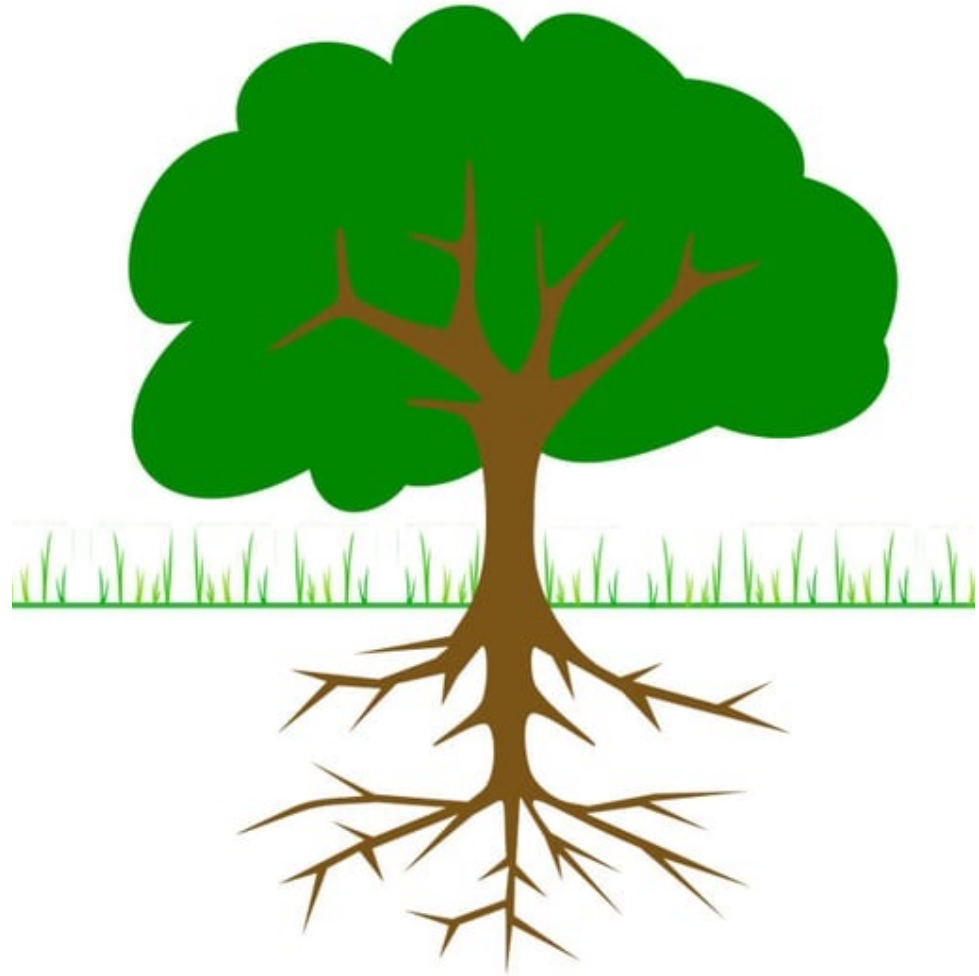
- Ja, als het vocht aanbod groter is dan de droogcapaciteit!
- Droogcapaciteit is afhankelijk van de vochtbeweging, diffusieweerstand (R_d -totaal) en actieve capillairen

Vochttransport

- Hout is kampioen



Densiteit Gutex Thermoroom is 135 kg/m^3





VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

Waterdamp door een constructie ondervindt een zekere weerstand die afhankelijk is van het soort materiaal en de dikte ervan.

μ is het

Diffusieweerstandsgetal:

Dit geeft aan hoeveel maal de weerstand is van een laag materiaal van een bepaalde dikte, dan die van een laag lucht van dezelfde dikte.

Diffusieweerstand houtvezel ca. 3



NBD Basiskennis Bouwkunde, Isolatiematerialen voor de bouw

Tabel 8 Diffusieweerstandsggetallen en toename volume door vochtopname van thermische isolatiematerialen

	diffusieweerstandsgetal	volumetoename (%) door opname van water bij R.V. van		
		40%	60%	90%
Minerale stoffen				
glaswol	1,1 - 1,8	nihil		
cellulair glas	∞	0		
steenwol	1,4	nihil		
perliet als vulling	5	afh. van bindmiddelen		
vermiculiet als vulling	4,4	idem		
geëxpand. klei als vulling	4,4	idem		
Plantaardige stoffen:				
geëxpandeerde kurk	4,5 - 29	0,6	1,2	3
idem geïmpregneerd	9 - 46	0,6	1,2	3
cellulosevlokken en -platen	1 - 1,5	nihil		
houtwolcementplaten	3,7 - 10	1 - 2	2 - 3	4 - 7
houtwolmagnesiumplaten	3,7 - 10	4	5,5	8 - 15
Kunststoffen				
EPS	20 - 90	0		
XPS-schuim	100 - 130	0		
UF-schuim	1,8 - 3,3	0	0	0,4
PUR-schuim	50 - 100	0	0	0,4
PIR-schuim	50 - 100	0	0	0,4
PF-schuim	40	vrijwel nihil		



Dampdiffusieweerstand van een laag:

Naast de μ -waarde is ook de dikte van belang

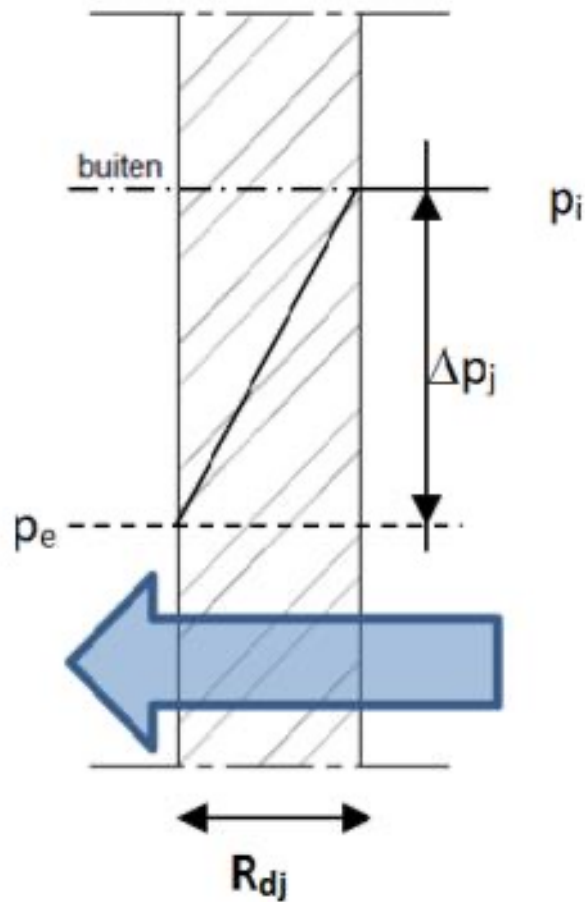
VOCHTBELASTING VAN EEN GEVEL

$$R_d = \mu \times d$$

De totale dampdiffusieweerstand van een constructie wordt bepaald door:

$$R_d \text{ totaal} = \mu_1 \cdot d_1 + \mu_2 \cdot d_2 + \mu_3 \cdot d_3$$

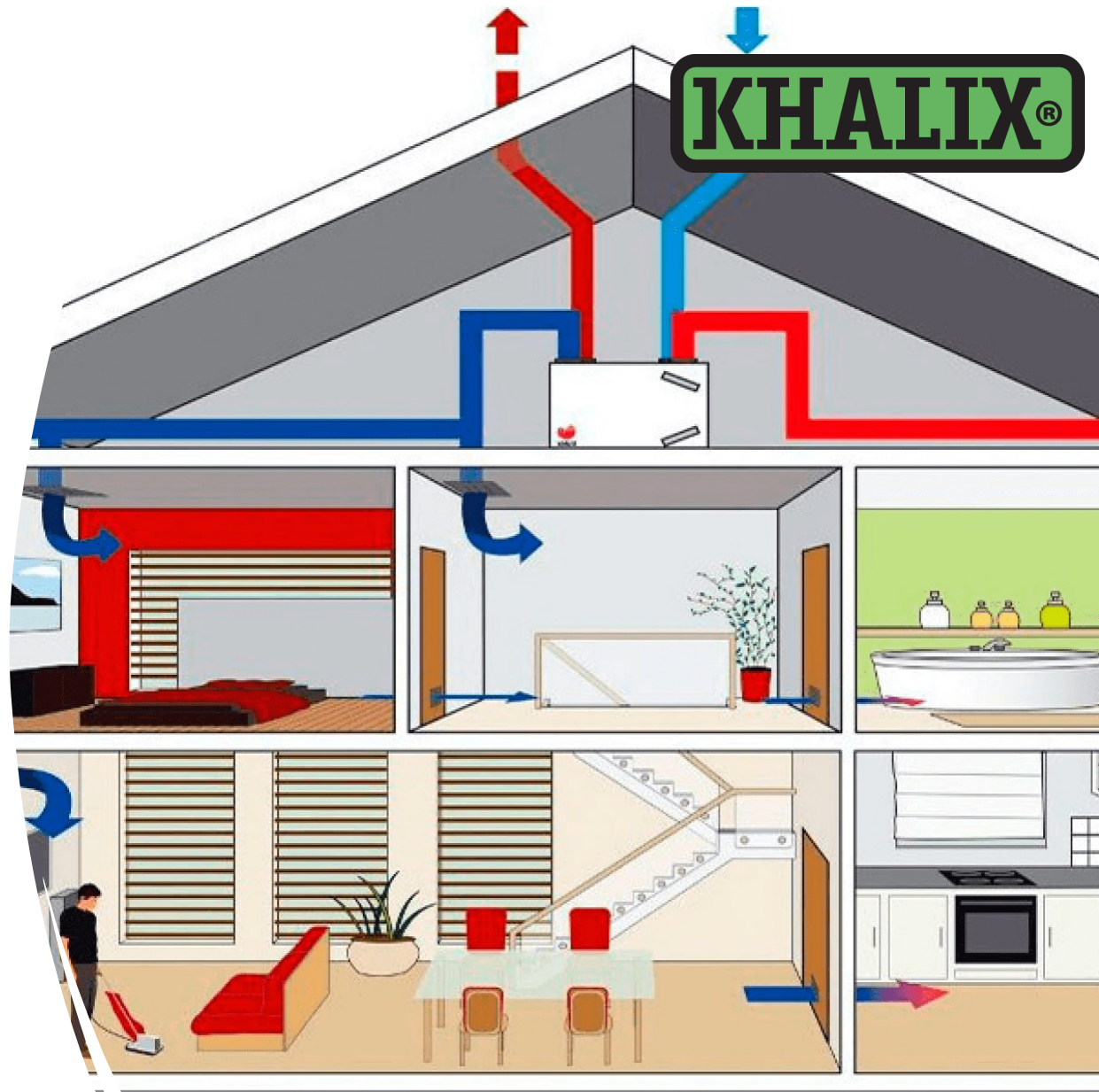
DAMPTRANSPORT IN EEN GEVEL



Damptransport van binnen naar buiten ontstaat door het verschil in dampdruk p_i (binnen) en p_e (buiten). De grootte van de dampstroom wordt bepaald door het verschil in dampdruk én door de dampweerstand R_d -totaal van de constructie.

5% - 40% vocht/waterdamp wordt naar buiten afgevoerd door diffusie

Ventilatie:
“regel de
vochthuishouding”



Themadag binnenisolatie



Bouwmethode

-DAMPOPEN

~~-DAMPREMMEND~~

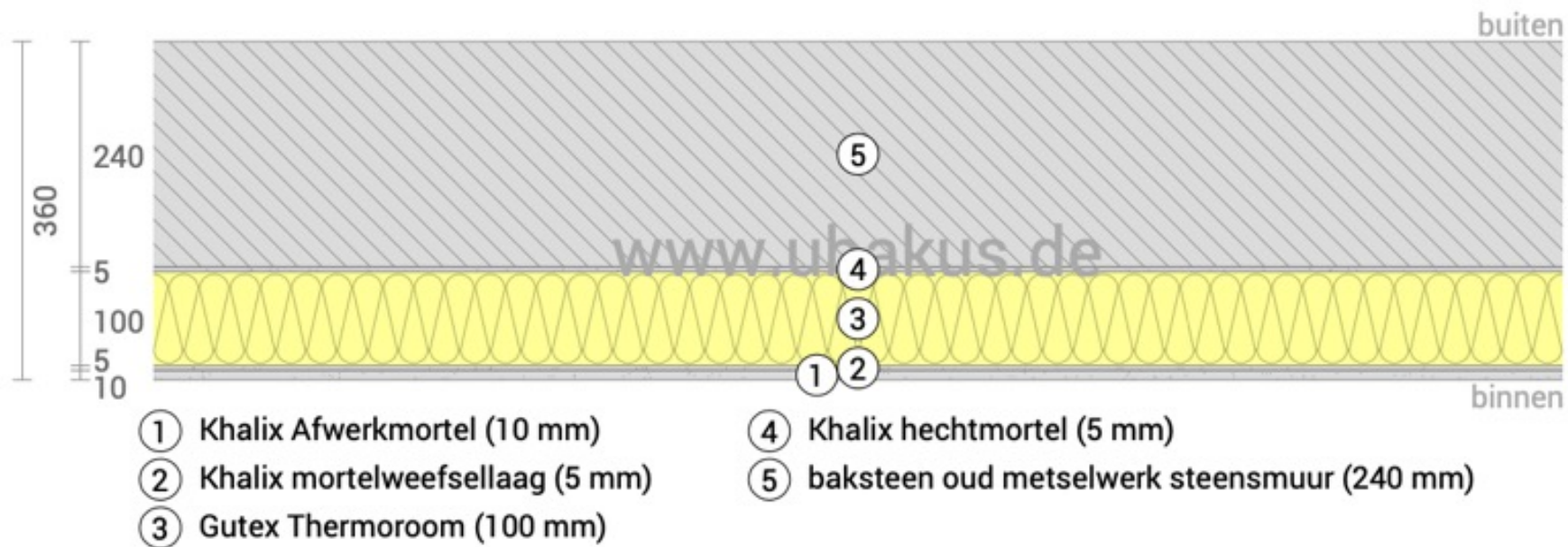
~~-DAMPDICHT~~



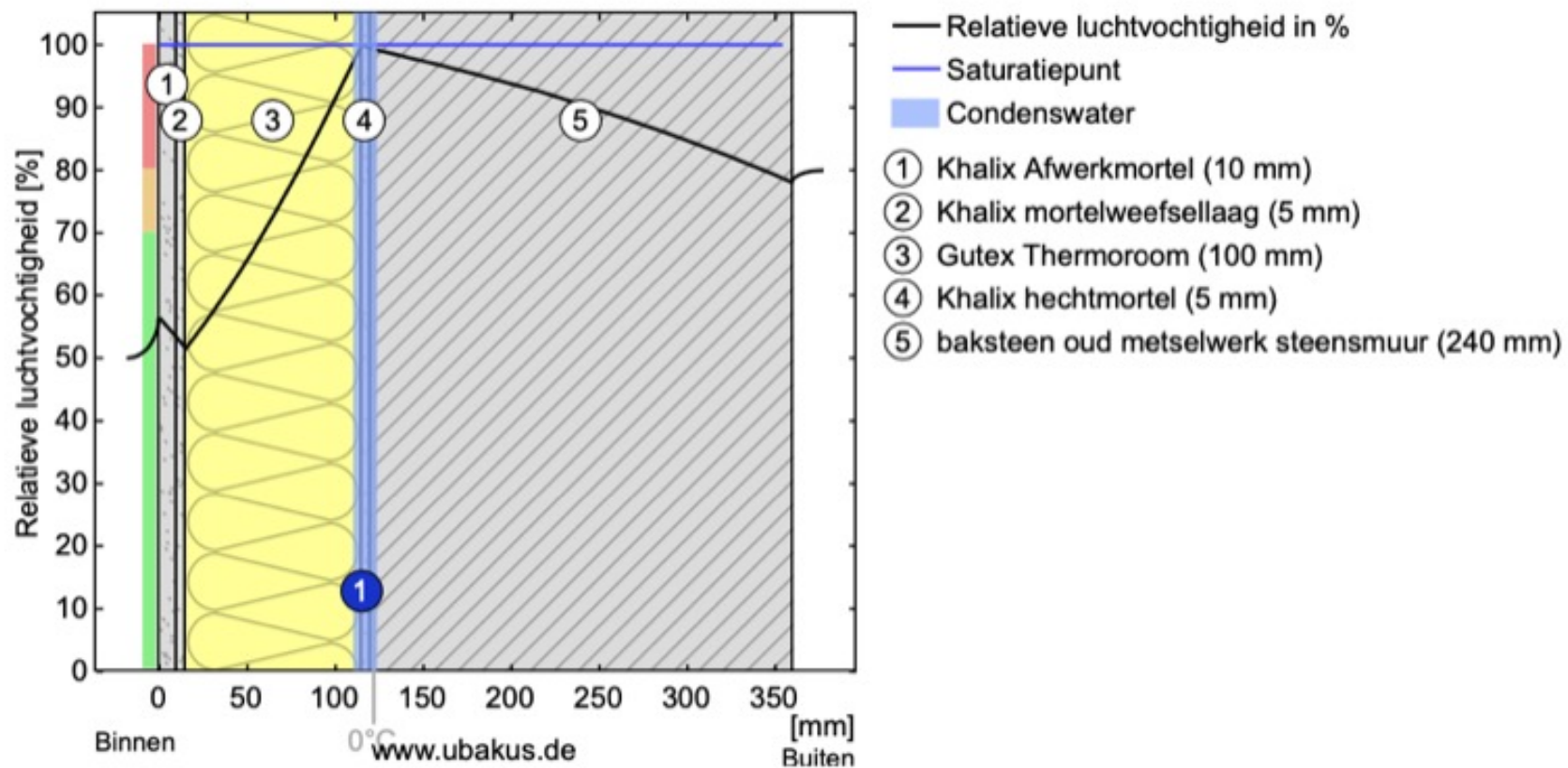
DAMPOPEN

Het damp-open bouwen gaat uit van een andere gedachte. Door gebruik te maken van damp-open isolatie materialen en geen dampdichte folie, zorg je voor voldoende damp-afvoer op tijdstippen dat de lucht droger is. Populair noemt men dit ook wel 'ademend' bouwen. Ademen betekent in dit geval niet dat er sprake is van tocht. Bij het damp-open bouwen wordt vocht dat binnenshuis ontstaat afgevoerd door de constructie en afgegeven aan de buitenlucht, maar koude lucht en tocht worden buiten gehouden.

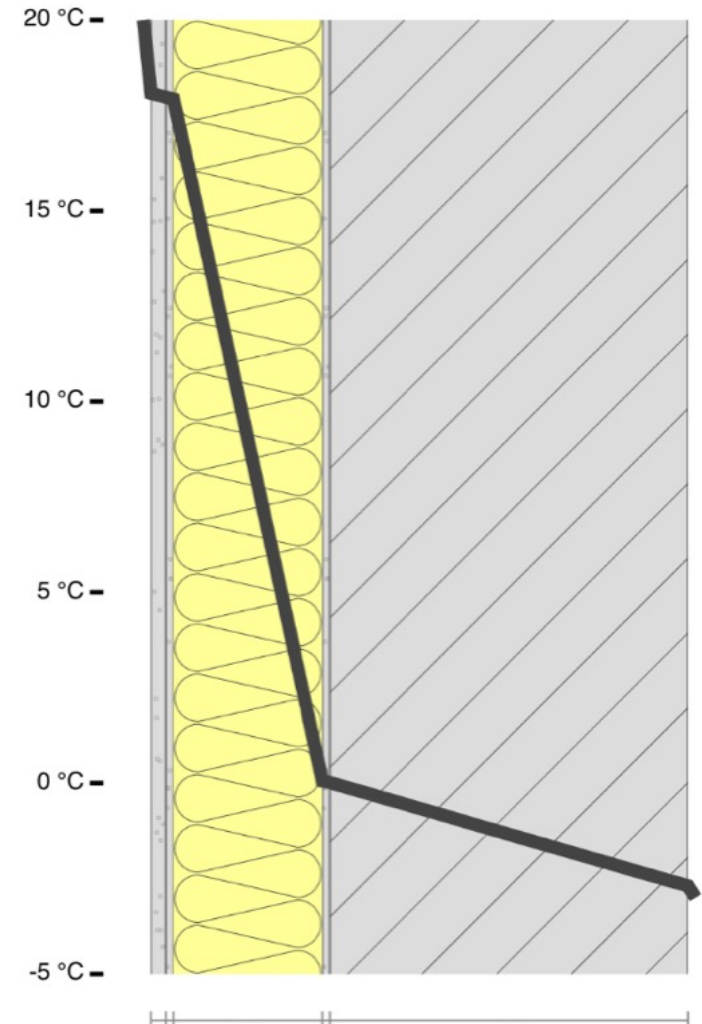
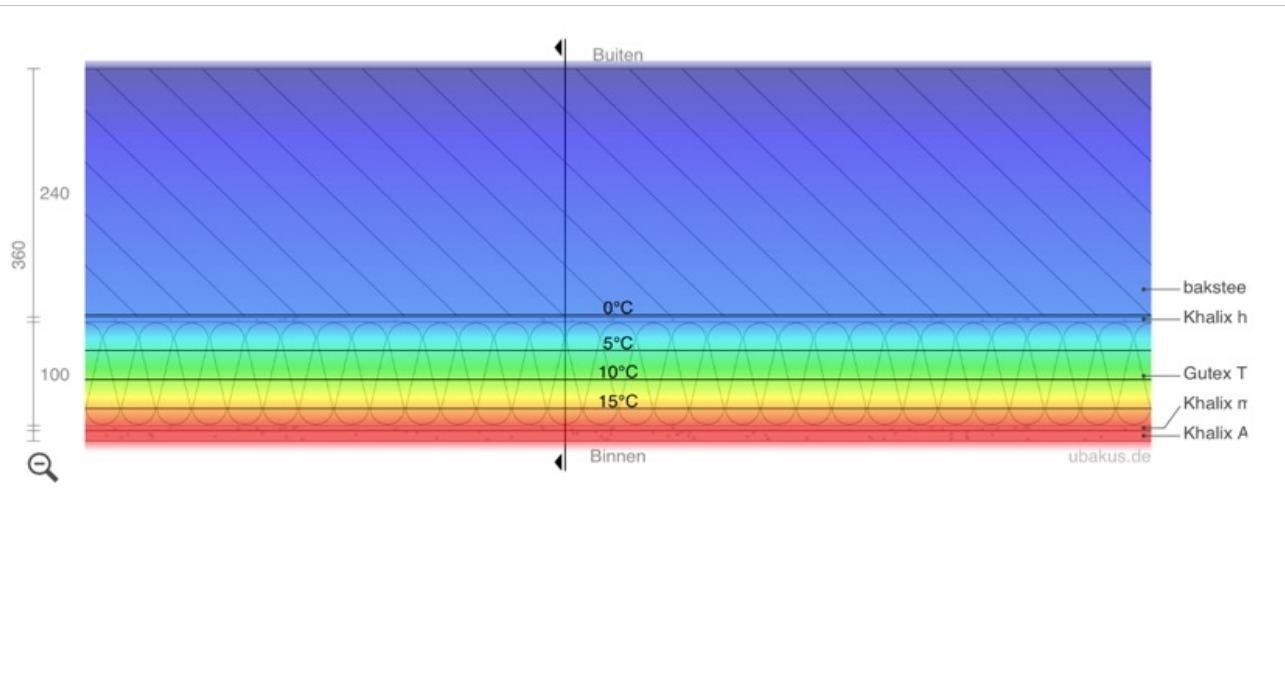
Khalix Thermolixsysteem Ubakus



Dauwpunt



Temperatuur binnenisolatie



Noodzakelijke stappen



INSPECTIE-ELEMENTEN VAN DE GEVEL

1. Algemene toestand van bouwelement of constructieonderdeel

Vochtigheidstoestand van het bouwdeel (slagregenbelasting, slagregenbescherming, vochtbelastingen bv. opstijgend vocht)

Belastingen van het binnenklimaat

Bouwknopen (koude bruggen)

Balkkoppen

2. Uitvoeringsplanning

Oppervlaktetemperatuur op de kritische punten nakijken

Onderzoeken van mogelijke knooppunten

Planning van de aansluitingsdetails

3. Vakkundige uitvoering van de geplande maatregelen

THERMOLIX BINNENISOLATIE

- OPBOUW EN VERWERKING



Systeemopbouw



1. Constructieve ondergrond van de binnenzijde van de buitengevel
2. Gutex Thermoroom houtvezel isolatieplaat volvlak verlijmd met Khalix Hechtmortel
3. Mortelweefsellaag bestaande uit Khalix Hechtmortel met:
4. Wapeningsweefsel ingebed in:
5. Khalix Hechtmortel
6. Khalix Afwerkmortel voor fijn schuurwerk of
7. Khalix FiX-Kalk voor glad pleisterwerk Khalix

Elektriciteit- en waterleidingen etc. verzwakken de energiekwaliteit van een buitenmuur.

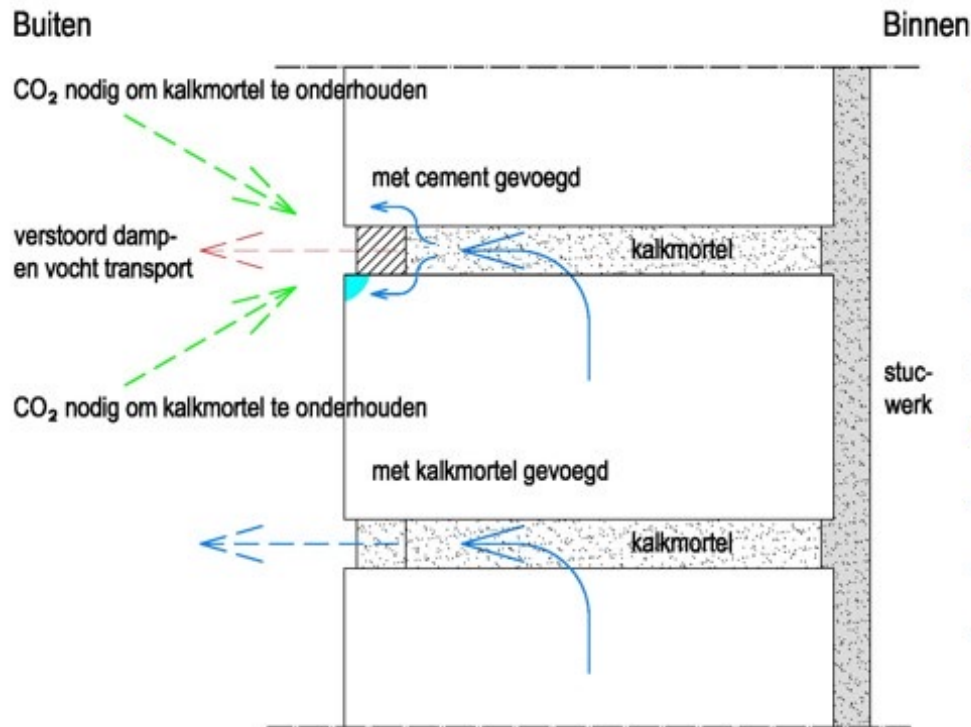
Verplaats deze zoveel mogelijk naar de binnenwanden.

-Bevestig dozen in de kalkspecie!

- Achter de plaat: pas op voor bevriezing waterleiding!



Dampdichte buitenschil ❌



Voegen met cement:

3 nadelen

- Steen wordt opofferend
- Metselmortel krijgt geen CO₂
- Gevel kan niet drogen

Gevolg:

- Vorstschade
- Extra belasting stucwerk binnen
- Algen en mossen



Ondergrond voorbereiding

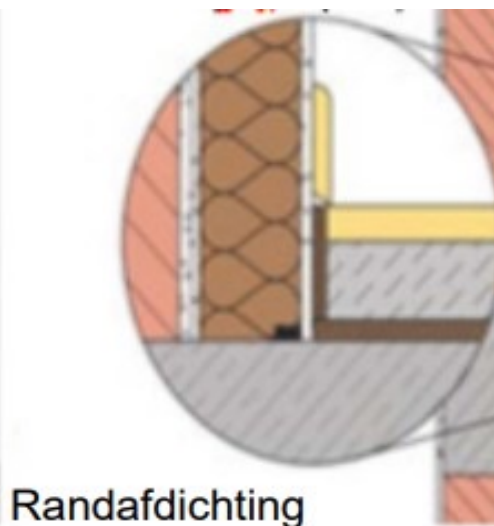


- Bestaande minerale ondergrond op draagkracht testen
- Afgebikt metselwerk uitvlakken met KHALIX Raapmortel / hydraulische kalk
- Ondergrond dient vlak te zijn / geen lucht achter de plaat
- Ondergrond dient droog te zijn < 60 Digits



De Gutex houtvezelplaat

- Verkrijgbaar in diktes van 20/40/50/60/80 en 100 mm
- Afmeting 120 x 50 cm
- Op maat zagen met bijv. handcirkelzaag
- Halfsteens verband aanbrengen en boven opening vlaggen!
- Randafdichting voorzien van Compriband





KHALIX®

Verlijming van de plaat

- Kamspaan 8 x 8 mm
- Dubbele verlijming middels “Buttering floating” methode
- Pas op:** er mag geen lucht(bel) achter de plaat ontstaan
- Platen aankloppen met houten lat en rubber hamer
- Dagkanten voorzien van 20 mm plaat
- Vlaggen ronde raam- en deuropeningen



KHALIX®

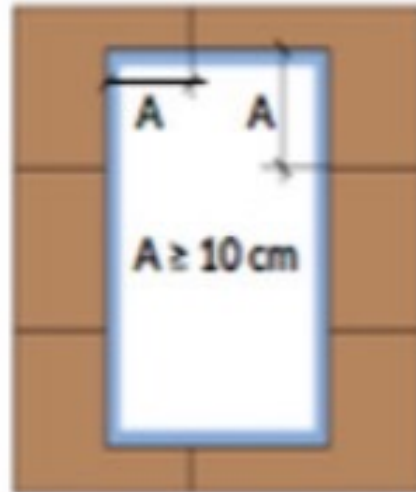


KHALIX®



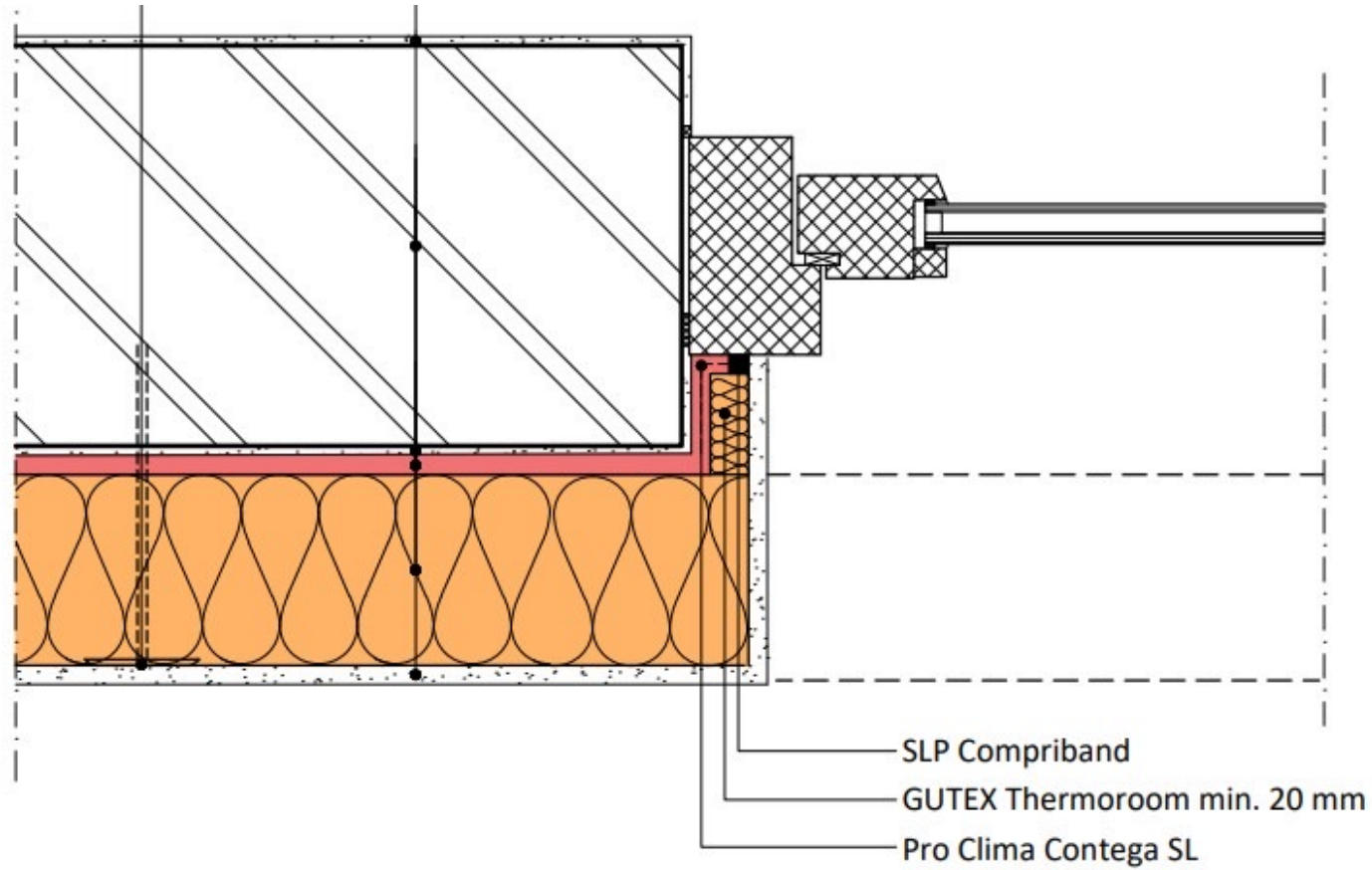
De Gutex houtvezelplaat

- Halfsteens verband aanbrengen en boven opening vlaggen!
- Luchtdichte aansluiting t.p.v. (nieuwe) kozijnen / Contega band
- Dag en neggekanten met 20 mm plaat
- Bij twijfel over draagkracht ondergrond: pluggen

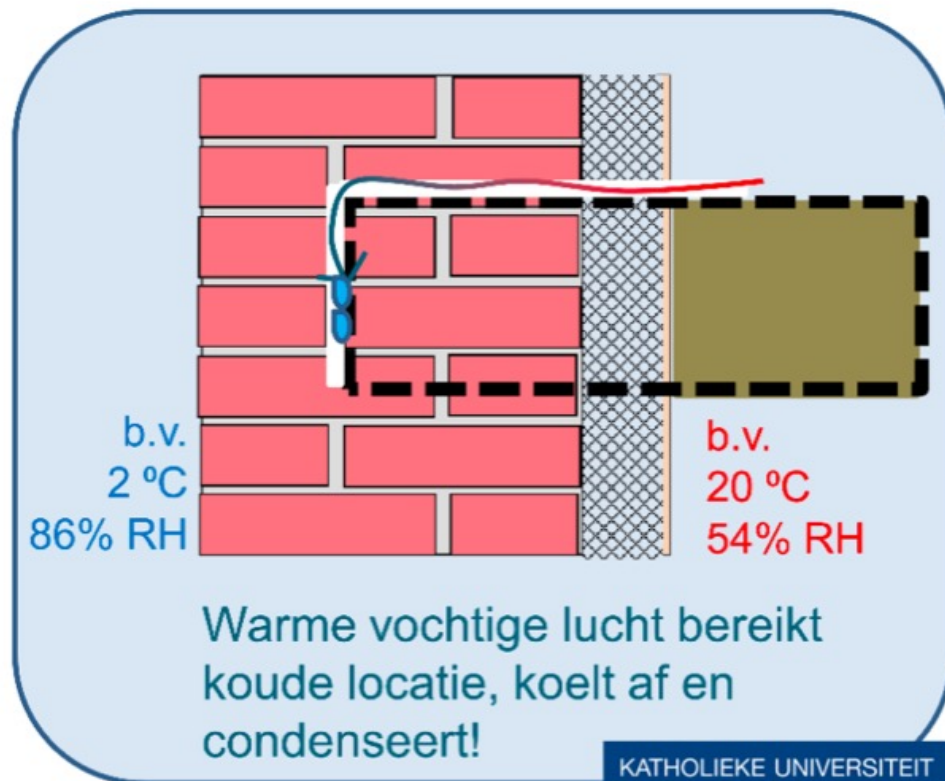


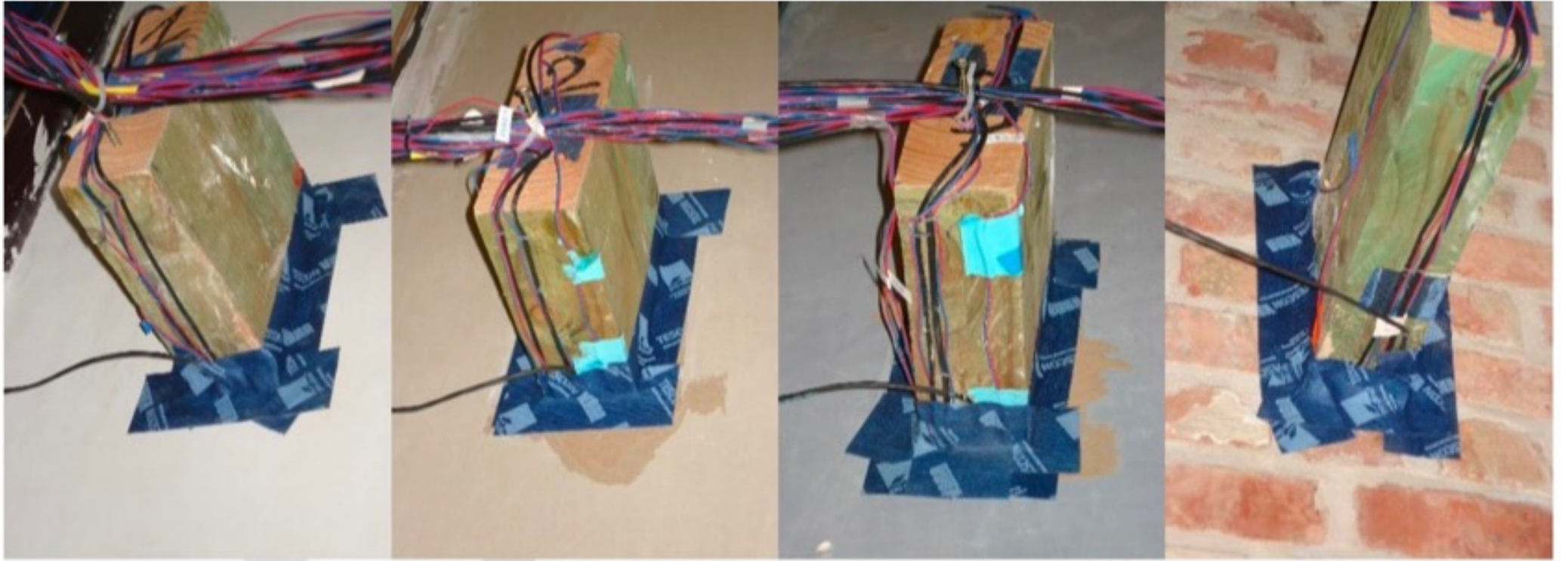
KHALIX®





Balkkoppen



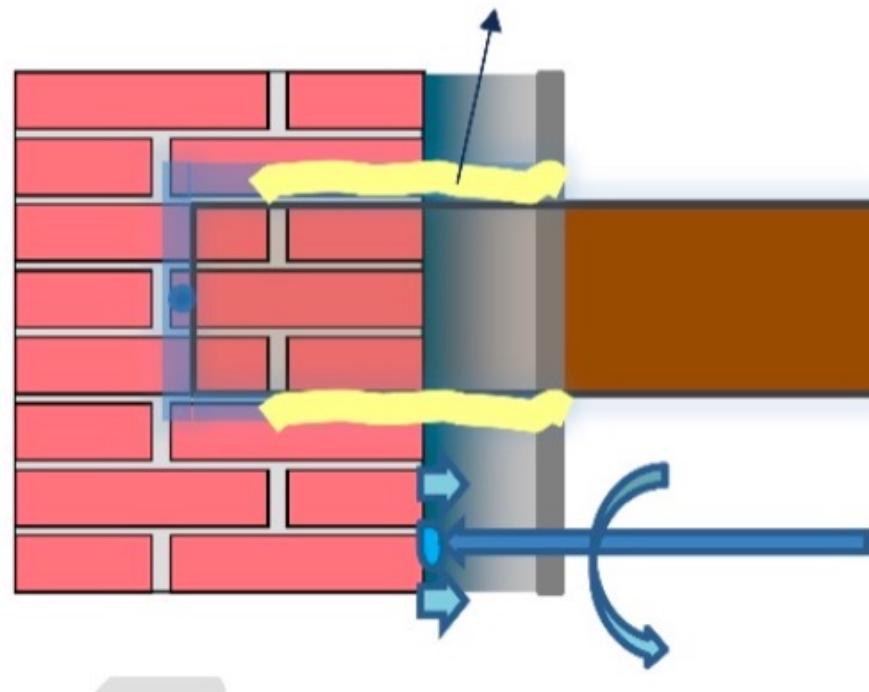


Balkkoppen



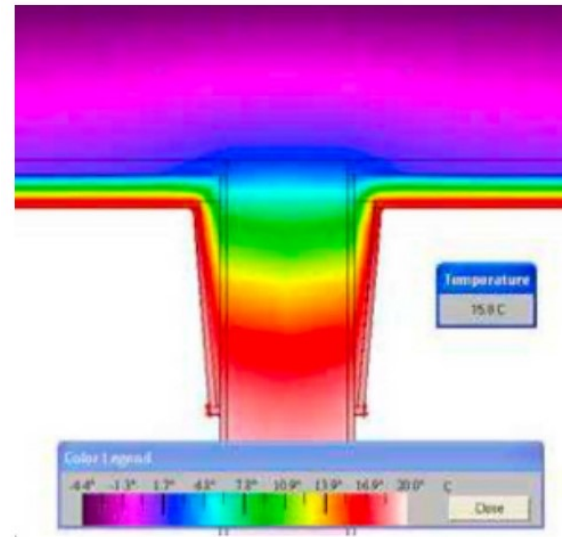
b)

Flexibele PUR



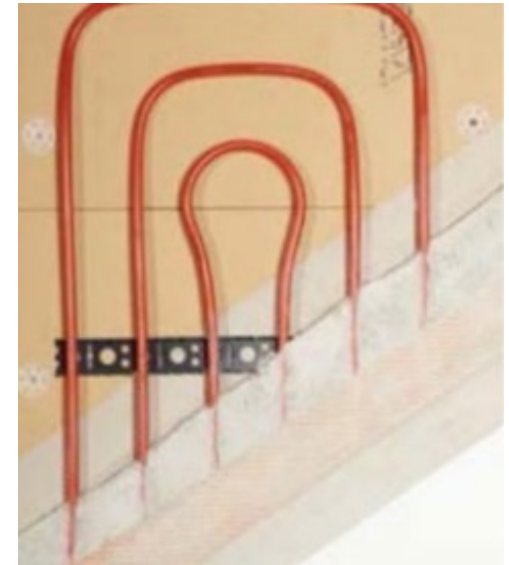
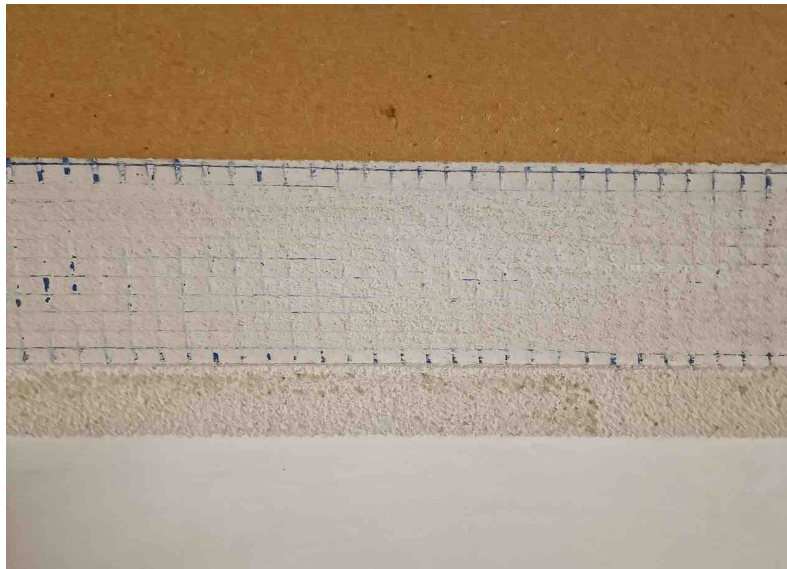
Flankisolatie ?

- Ter voorkoming van koudebruggen
- Ter plaatse van aansluitende binnenwanden en plafonds



Afwerken van de plaat

- Mortel/weefsellaag 5-8 mm met Khalix Hechtmortel
- Fijn geschuurd afwerking met Khalix Afwerkmortel
- Glad gepleisterde afwerking met Khalix Fix-kalk of Kalkglätte
- Verfsysteem, dampopen silicaat-, of kalkverf
- Optioneel: afwerken van de plaat met leem
- Wandverwarming – opstookprotocol voorkomt scheurvorming





Bedankt voor uw aandacht !