



wtcb.be
cstc

Renovatie van kelders:
Binnenklimaat, ventilatie en thermische
aspecten

Yves Vanhellemont
Laboratorium Renovatie en Erfgoed

Inleiding

Parameters in verband met comfort/ventilatie/energie

Vocht

- Infiltraties
- Opstijgend vocht
- Zijdelings indringend vocht
- Vocht via vloeren
- zouten

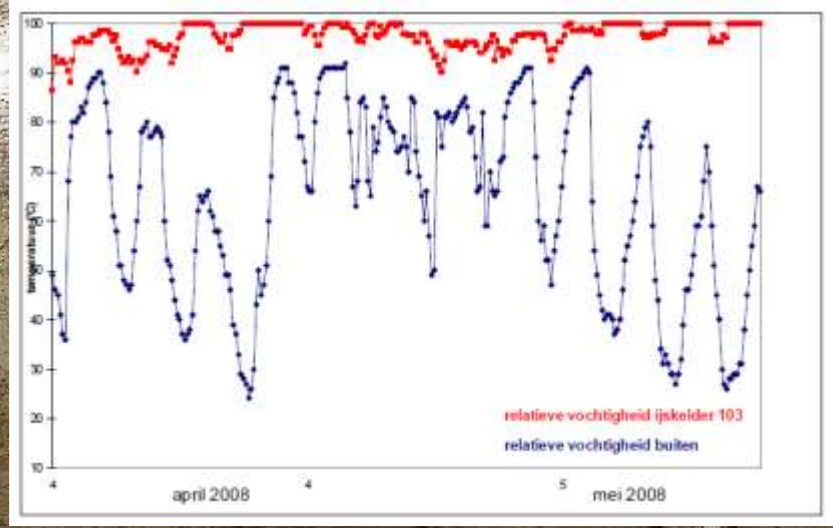
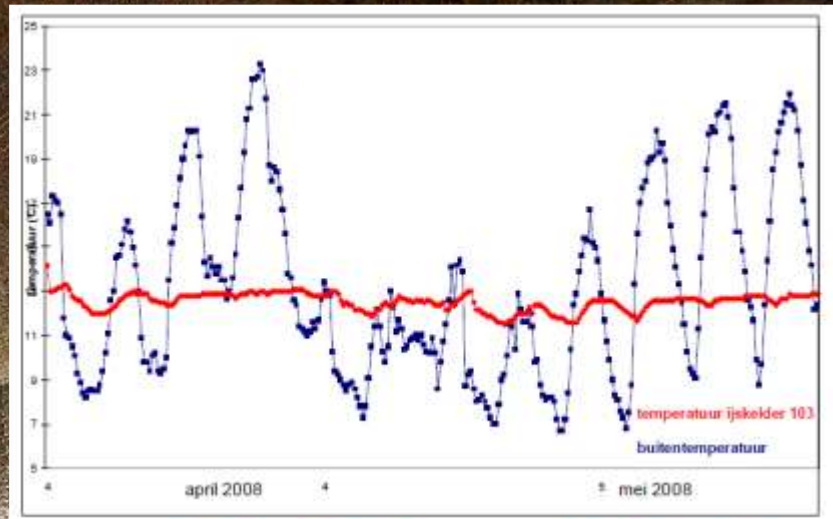
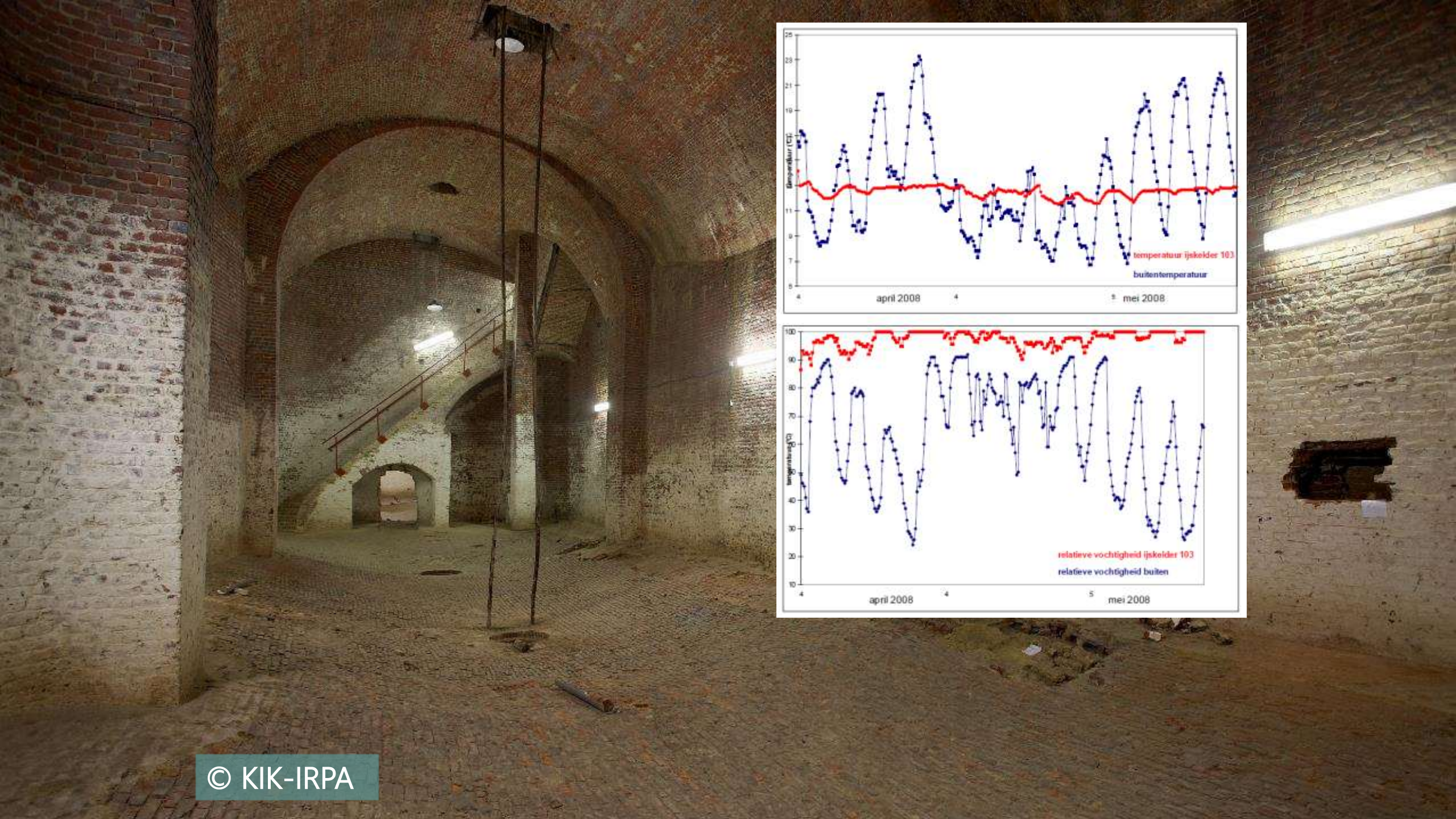
Thermische inertie van de muren

Energieverliezen (ventilatie, muren, vloeren)



Thermische inertie van massieve muren

- 'tempererend' effect op het binnenklimaat (van het gans gebouw, maar vooral de kelder): minder temperatuursextremen (koud/warm), tengevolge van de grote warmtecapaciteit van dikke muren ten opzichte van die van de lucht.
 - Geholpen door de massa aarde rondom de keldermuren
- Met een natuurlijke ventilatie, zonder verwarming, blijft de temperatuur in een kelder behoorlijk constant gedurende het ganse jaar (~10 à 15°C)
 - Met een natuurlijke ventilatie, zonder verwarming, zijn er evenwel zeer grote schommelingen in de relatieve luchtvochtigheid in een kelder. Lage waarden tijdens de winter, hoge tijdens de zomer.
 - Groot risico op zoutschade in de winter
 - Weinig tot geen zoutschade in de zomer. Aan de andere kant is er in dit seizoen dan weer een groter risico op condens en/of schimmelvorming, vooral op de grond, in hoeken tussen grond en muren, en achter en onder grote voorwerpen.



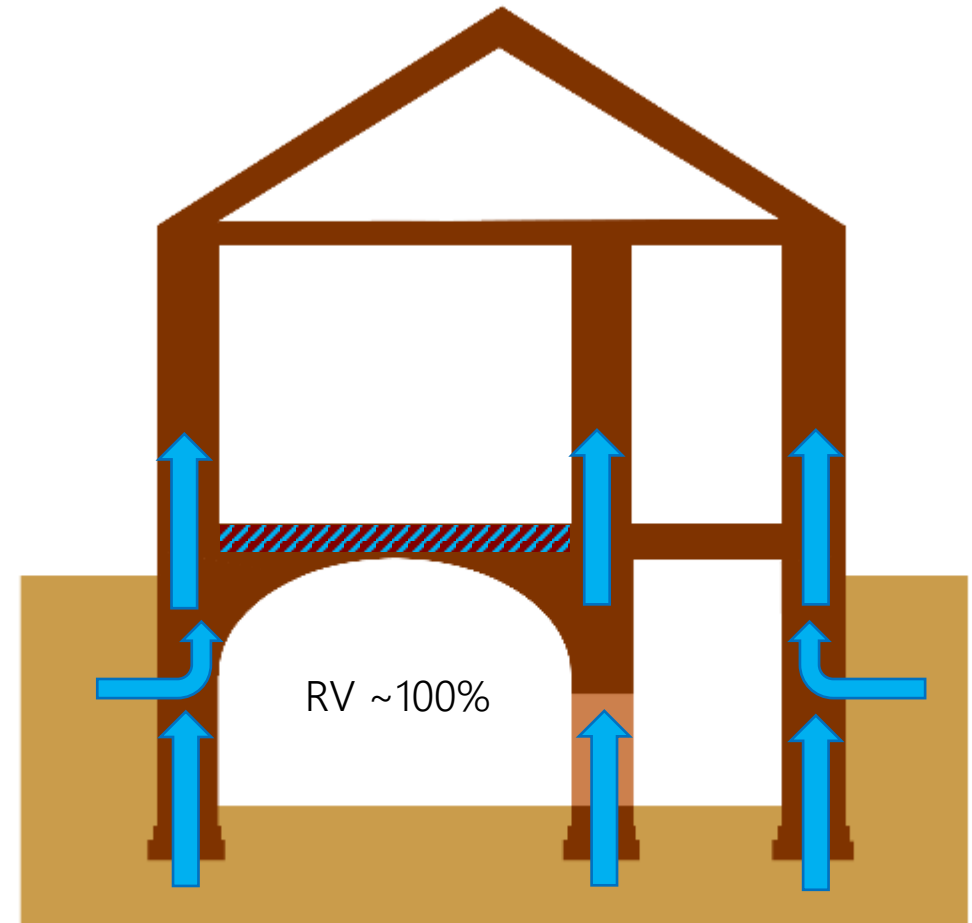
Energieverliezen

- In de vloer van de gelijkvloerse verdieping naar de kelder (vooral geleiding + luchtlekken).
 - Als er verwarming is in de kelder, spreken we over jaarlijkse energieverliezen, van de kelder naar de omringende grond, in de orde van enkele 1000 kWh/jaar (de omringende grond is niet zeer koud, maar heeft een grote warmtecapaciteit. Dit is exclusief de warmteverliezen via natuurlijke ventilatie.
- Indien mogelijk, kies een functie voor de kelder die een lagere temperatuur vereist, en voorzie een thermische isolatie tussen de kelder en de gelijkvloerse verdieping.
 - Maar steeds belangrijk: ventilatie blijven voorzien
 - Beter nog, een sanering van de vocht- en zoutproblemen voorzien, en ventilatie
 - Of isoleer de kelder
 - Eventueel gedeeltelijk, box-in-box oplossing
 - Ook dan: ventilatie!
 - Verlies aan thermische inertie, met mogelijk een negatieve impact op het zomercomfort.

Minimale interventie: principes van ventilatie

Zonder ventilatie:

- De kelderlucht wordt verzadigd (~100% RV):
 - Vocht in de muren zal verder opstijgen
 - Aantasting van hout, metalen, ... in de kelder
 - Ontwikkeling van schimmels, zwammen, ...
- De evacuatie van vocht, dat via de vochtige muren verdampt in de kelder, is absoluut noodzakelijk
- Ventilatie = een absoluut nodige maatregel, en is het absoluut minste wat men moet doen.



Minimale interventie: principes van ventilatie

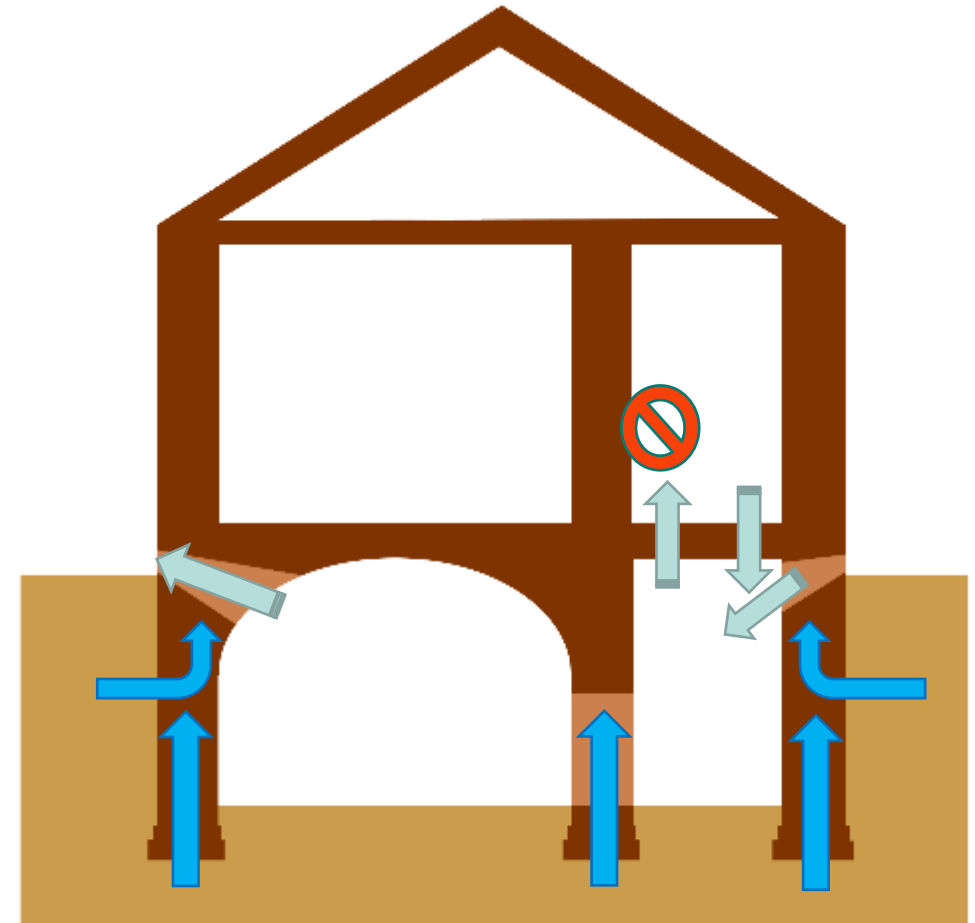
➤ Natuurlijke/passieve ventilatie



Minimale interventie: principes van ventilatie

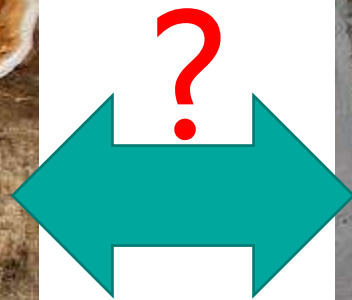
Natuurlijke ventilatie (tengevolge van verschillen in temperatuur, druk, eventueel ook wat diffusie).

- Uitwisseling van lucht tussen de kelder, buiten, eventueel zelfs met andere delen van de binnenkant van het gebouw (via luchtlekken).
 - (eender welk type) Ventilatie verhoogt het risico op zoutschade, voorzover de kelderwanden geen bescherming gekregen hebben, en dit vooral tijdens de winter. Met natuurlijke ventilatie blijft dit risico nog redelijk beperkt.
 - Met natuurlijke ventilatie is het niet noodzakelijk zo dat het binnenklimaat van de kelder heel gezond wordt. Maar doorgaans is het wel voldoende om te vermijden dat vocht in de kelder opstijgt naar de gelijkvloerse verdieping.
- Benodigd: (meerdere) kelderopeningen, en de mogelijkheid dat lucht in de kelder kan circuleren.
- Vermijden dat kelderlucht in de binnenruimte kan terechtkomen. Vaak te vochtig, en bevat pollutanten.
- Idealiter dient de scheiding tussen kelder en woonruimte luchtdicht te zijn.
 - Houten vloerconstructies vertonen vaak luchtlekken
 - (indien in goede conditie): betonnen vloeren, massieve keldergewelven, gewelfjes op stalen I-liggers, dit zijn vloeren die een voldoende luchtdichtheid vertonen.
 - Deuren naar kelders, of voerluiken, zijn vaak niet voldoende luchtdicht.



Minimale interventie: principes van ventilatie

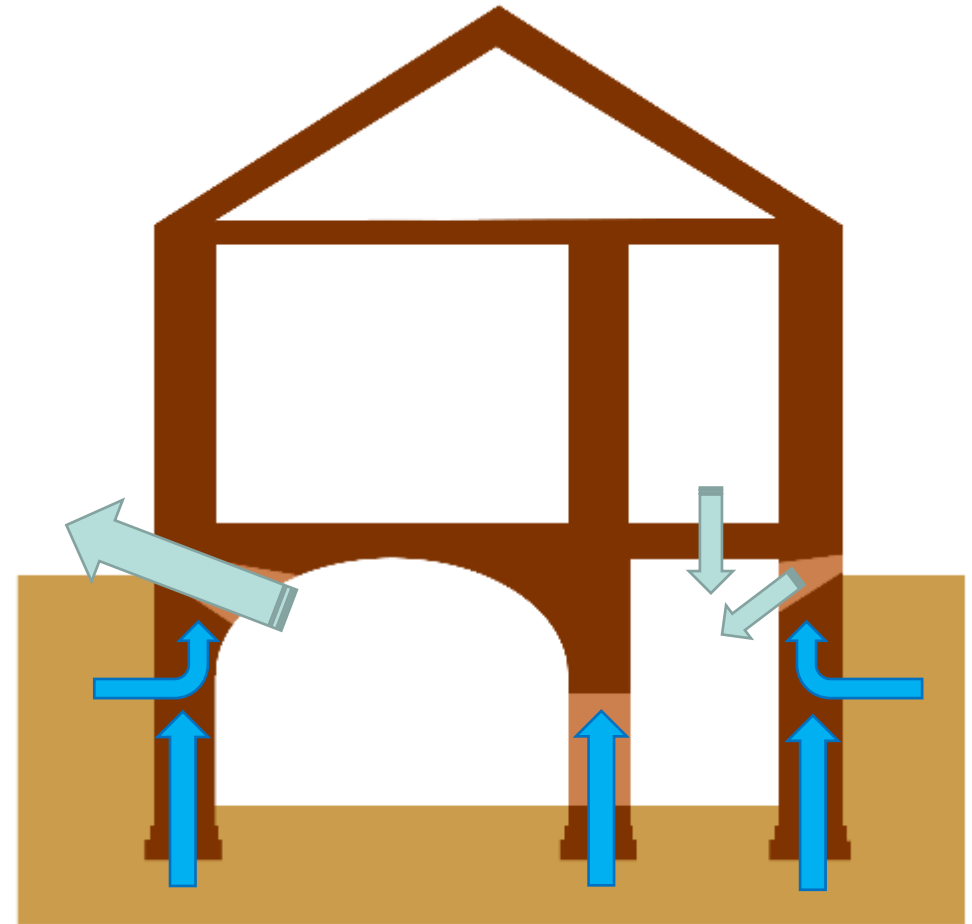
- Schade door zouten is quasi onvermijdelijk mét ventilatie
- Schade door schimmels en zwam is quasi onvermijdelijk zonder ventilatie: keuze tussen de pest en de cholera.



Minimale interventie: principes van ventilatie

Extractie van kelderlucht naar buiten

- Een stuk efficiënter inzake de luchtverversing in de kelder.
 - Reduceert het risico dat kelderlucht in de woonruimtes terechtkomt.
 - De fluctuaties in luchtvocht gedurende het jaar zullen toenemen: droger in de winter, eventueel ook vochtiger tijdens de zomer.
 - Een aanzienlijk vergroot risico op zoutschade, en ook verhoogd risico op schade aan binnenafwerkingen (cementerings, saneerpleisters,).
- De tijdens de winter gemiddelde lagere temperatuur veroorzaakt een grotere nood aan thermische isolatie tussen gelijkvloers en kelder.



Minimale interventie: principes van ventilatie

Kruipruimtes

Ook hier gelden de principes dat de kelderopeningen zorgen voor (noodzakelijke) natuurlijke ventilatie, een weliswaar ongecontroleerde uitwisseling van buitenlicht met kelderlucht.

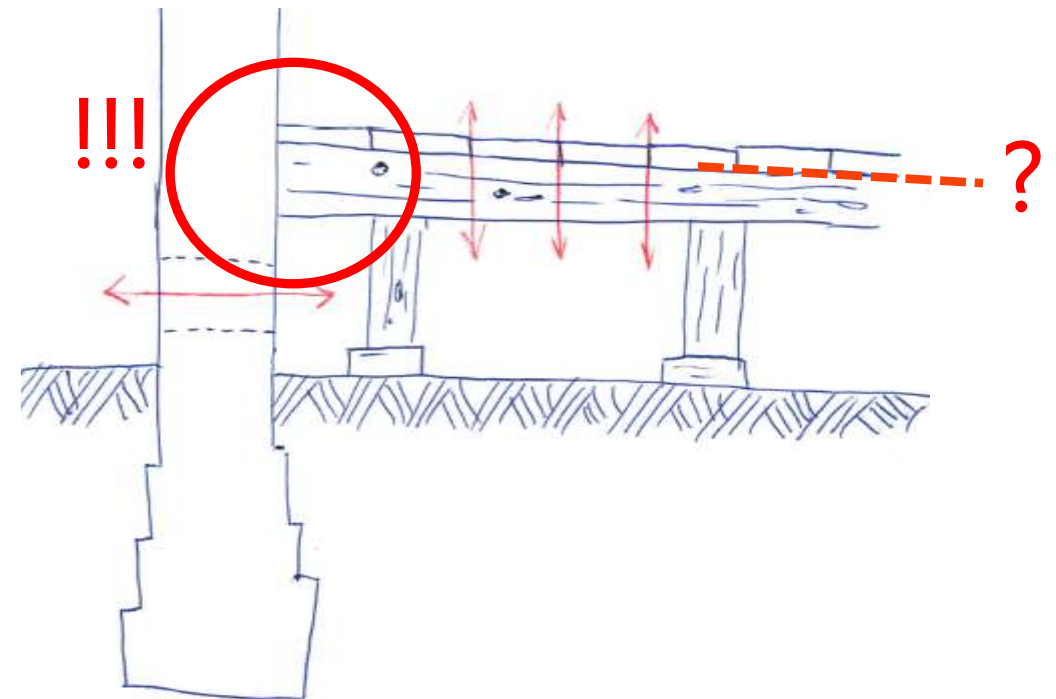
→ Verlies van comfort en energie, vooral indien luchtlekken in het kelderplafond

➤ Vullen van de ruimte is sowieso niet aangeraden, wegens een reductie van ventilatie en risico op houtrot (risico op verergeren van vochtproblemen bestaat ook in kruipkelders uit metselwerk, indien deze opgevuld worden).

➤ Luchtdicht maken van het kelderplafond en eventueel thermisch isoleren is zeker een goede oplossing, maar moeilijk wegen plaatsgebrek. Eventueel door demonteren van de vloerbekleding. Ook dan moet de kelderruimte geventileerd worden!

Extractie van de kelderlucht naar buiten is ook hier een relatief eenvoudige oplossing.

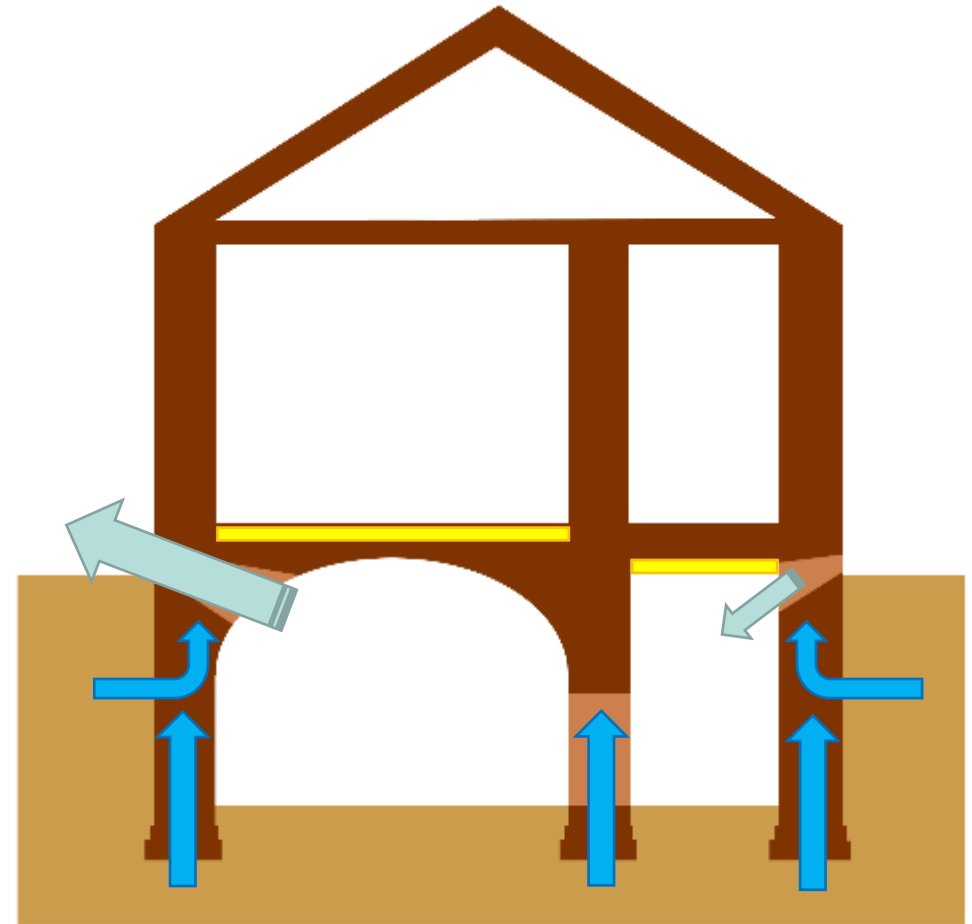
- Droging van de kelderruimte
- Vermindering van tocht naar boven toe
- Weliswaar ook een energieverlies, maar niet noodzakelijk afname van het thermisch comfort.



Minimale interventie: principes van ventilatie

Extractie van kelderlucht + isolatie van het kelderplafond

- Efficiënter voor de vernieuwing van lucht in de kelder.
 - Lager risico dat lucht binnendringt in de woonruimtes.
 - Belangrijker fluctuaties in temperatuur en vocht in de kelder
 - Verhoogd risico op zoutkristallisatie en eventueel schade aan kelderdichtingen (van het type 'cementering')
- Verhoogde noodzaak tot het plaatsen van thermische isolatie onder of boven op de structuur van het kelderplafond, aangezien vooral in de winter een verhoogde kelderventilatie tot hogere energieverliezen leiden.



Principes van thermische isolatie van vloeren tussen kelder en gelijkvloers

Isolatie onderaan

- Zo kan de vloerbekleding behouden worden
- Plaatsverlies in de kelder
- Voor houten vloeren (balken en planken):
 - Lucht/dampdichting tussen isolatie en vloer is cruciaal.
 - Vochtproblemen ter hoogte van houten balkkoppen kunnen erg toenemen (door vermindering van drogingscapaciteit, door aanwezigheid van schermen en isolatie): blijft een aandachtspunt.
- Stalen balken en boogjes
 - Vochtproblemen ter hoogte van stalen balkkoppen kunnen erg toenemen (door vermindering van drogingscapaciteit, door aanwezigheid van schermen en isolatie): blijft een aandachtspunt.
 - Aandacht voor de interactie van bepaalde (vooral gespoten) isolatie en het staal.
- Vloeren op een massief gewelf: de energiewinsten zijn niet erg belangrijk bij isolatie onderaan. Vooral ter hoogte van de gewelfaanzetten blijven belangrijke koudebruggen.

Isolatie bovenaan

- Vaak verandering van het vloerniveau
 - Minder risico op ernstige toename van vochtproblemen ter hoogte van balkkoppen, maar blijft toch een aandachtspunt.
 - De betere benadering voor vloeren op massieve gewelven, maar verlies van thermische inertie.
 - Aandacht voor vermijden van koudebruggen ter hoogte van de aansluiting tussen vloer en (buiten-)muur: eventueel ook gevelisolatie voorzien.
- **Maar dus voor beide gevallen: wellicht een daling van de gemiddelde temperatuur in de kelder, en een verlies aan zomercomfort voor het gebouw. Maar wel aanzienlijke energiewinst.**

Principes van thermische isolatie van vloeren tussen kelder en gelijkvloers

Betonnen constructies

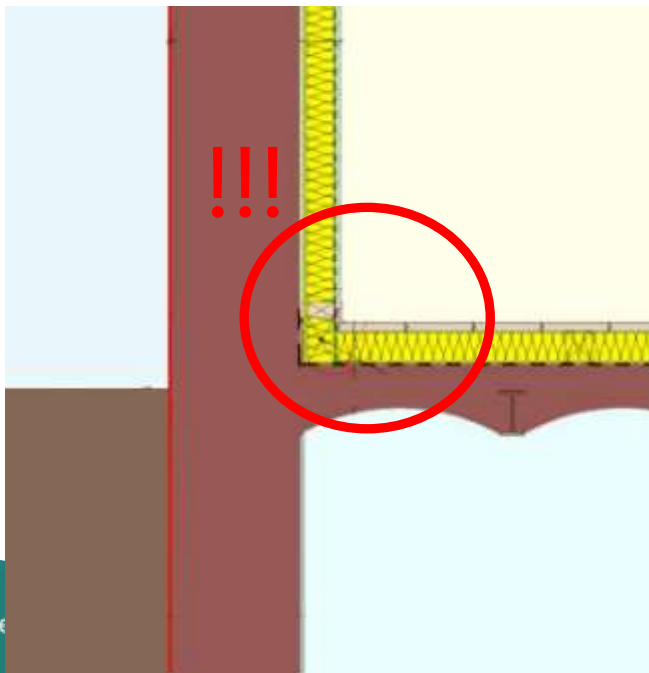
- Relatief eenvoudig
 - Indien luchtdicht
 - Aanbrenging idealiter onderaan
- Aandacht voor vorming van koudebruggen indien toepassing boven op de vloerconstructie.



Principes van thermische isolatie van vloeren tussen kelder en gelijkvloers

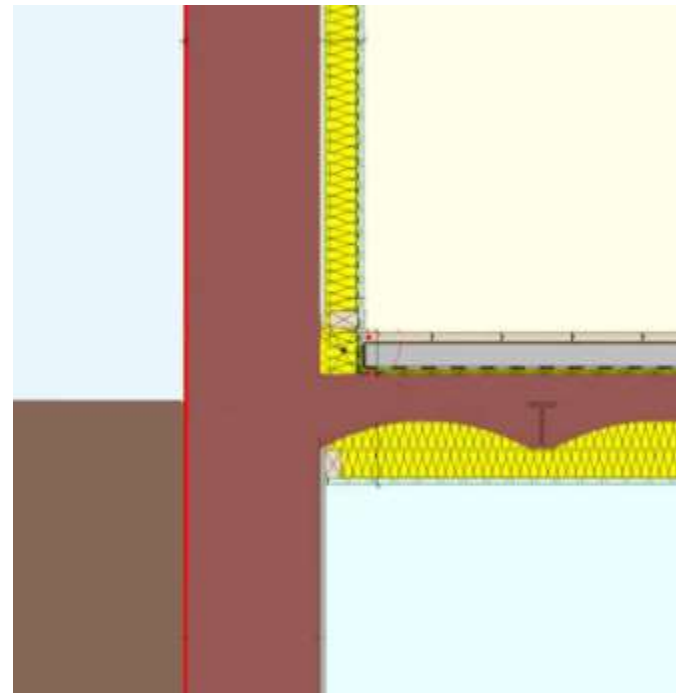
Stalen balken en gewelfjes, isolatie bovenaan

- Ook hier: aandacht voor risico tot vorming van een koudebrug.
- Waakzaam blijven voor verhoging van vochtschade ter hoogte van balkkop (klein risico).



Stalen balken en gewelfjes, isolatie onderaan

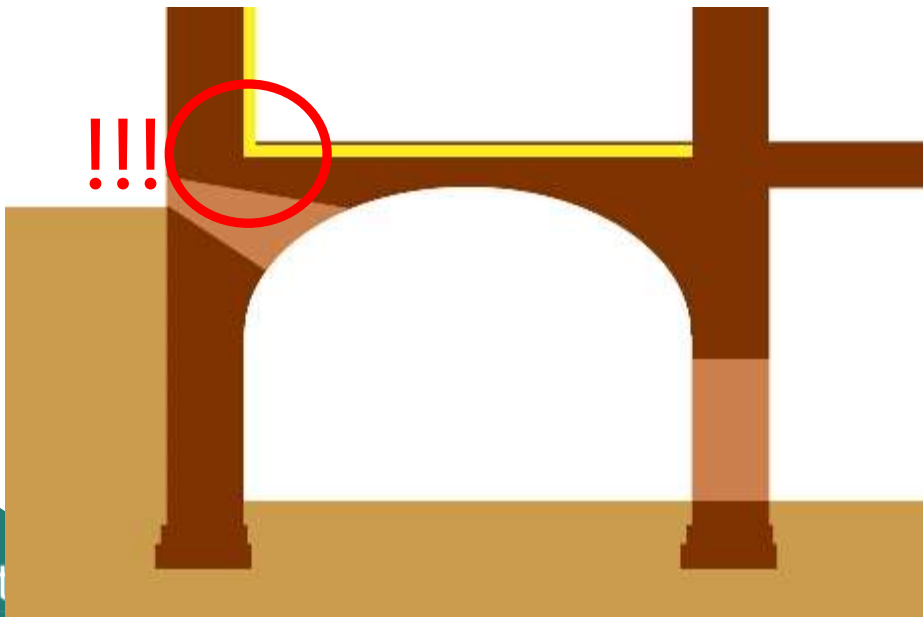
- Zeer belangrijk aandachtspunt hier is de vochtsituatie rond de balkkoppen, aangezien deze ingepakt worden.
- Geen risico tot verergering van een koudebrug ter hoogte van aansluiting vloer/muur



Principes van thermische isolatie van vloeren tussen kelder en gelijkvloers

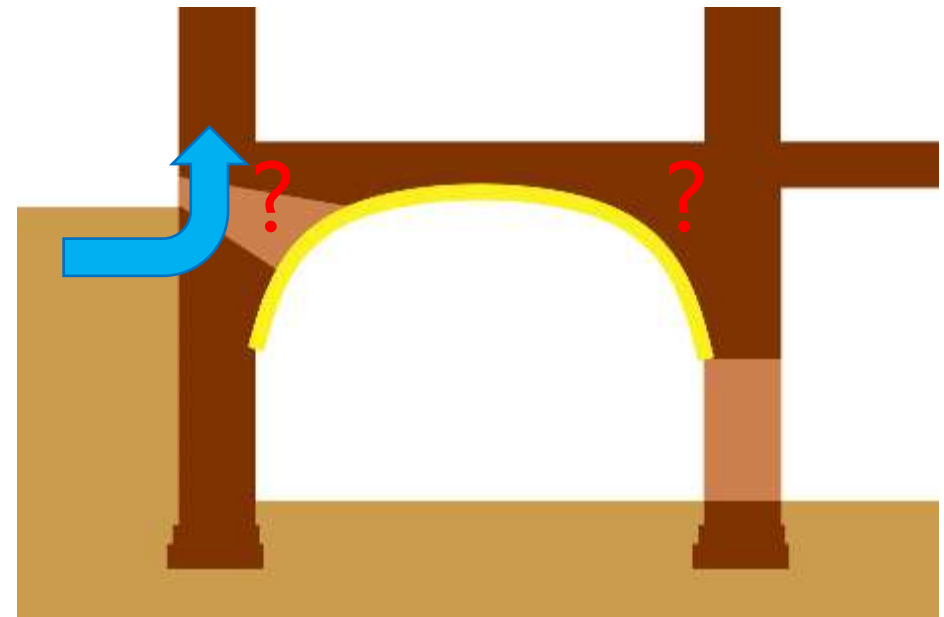
Massieve metselwerk gewelven, isolatie bovenaan.

- Verlies thermische inertie
- Eventueel nodig om vloerniveau te verhogen
- Aandacht voor vorming van koudebruggen in de hoek: eventueel ook wandisolatie aanbrengen.



Massieve gewelven, isolatie onderaan

- Groot risico om een vochtprobleem naar boven (naar het interieur) te verplaatsen.
- Eerder beperkte efficiëntie, vooral ter hoogte van dikke gewelfaanzetten.



Thermische isolatie van de kelder

- Zelfs in een niet-verwarmde en geventileerde kelder, en zelfs indien er vochtresistente muurafwerkingen zijn geplaatst, blijft er een aanzienlijk risico tot schimmel- en/of condensvorming, in het bijzonder tijdens de zomer. Vooral bij koudere onderdelen van de kelder, ter hoogte van vloeren en hun aansluitingen met de keldermuren, en onder of achter grote objecten.
- Dergelijke ruimtes vragen daarom thermische isolatie, vooral indien gebruikt als woon- of werkruimte, ook als ze niet verwarmd worden (bvb in een slaapkamer).
 - Oplossing voor condens/schimmelproblematiek
 - Oplossing voor oncomfort door koude oppervlakken
 - Oplossing voor capillair vocht en zouten in de muren. In principe wordt de aftakeling van die muren totaal gestopt (aangezien er geen verdamping meer in de ruimte worden toegestaan en er dus geen zoutproblemen meer optreden).
- Maar (zoals eerder vermeld): veelal verlies aan thermische inertie en zomercomfort in de rest van het gebouw, indien binnenisolatie wordt toegepast (wat meestal bij renovatie het geval is)

Thermische isolatie van de kelder

Idealiter aan de buitenkant

- Geen plaatsverlies binnen
- Behoud van het grootste deel van de thermische inertie
- Goede bescherming van vocht dat zijdelings langs buiten komt (weliswaar gebruik makend van de goede afdichtingen)
- Niet evident op bestaande gebouwen
- Buitenmuren niet steeds bereikbaar langs buiten
- Impact op de stabiliteit tijdens de werken, zeker risicovol bij overwelfde kelders.
- Bij renovatie, meestal werken aan de binnenkant van de kelder.



Thermische isolatie van de kelder



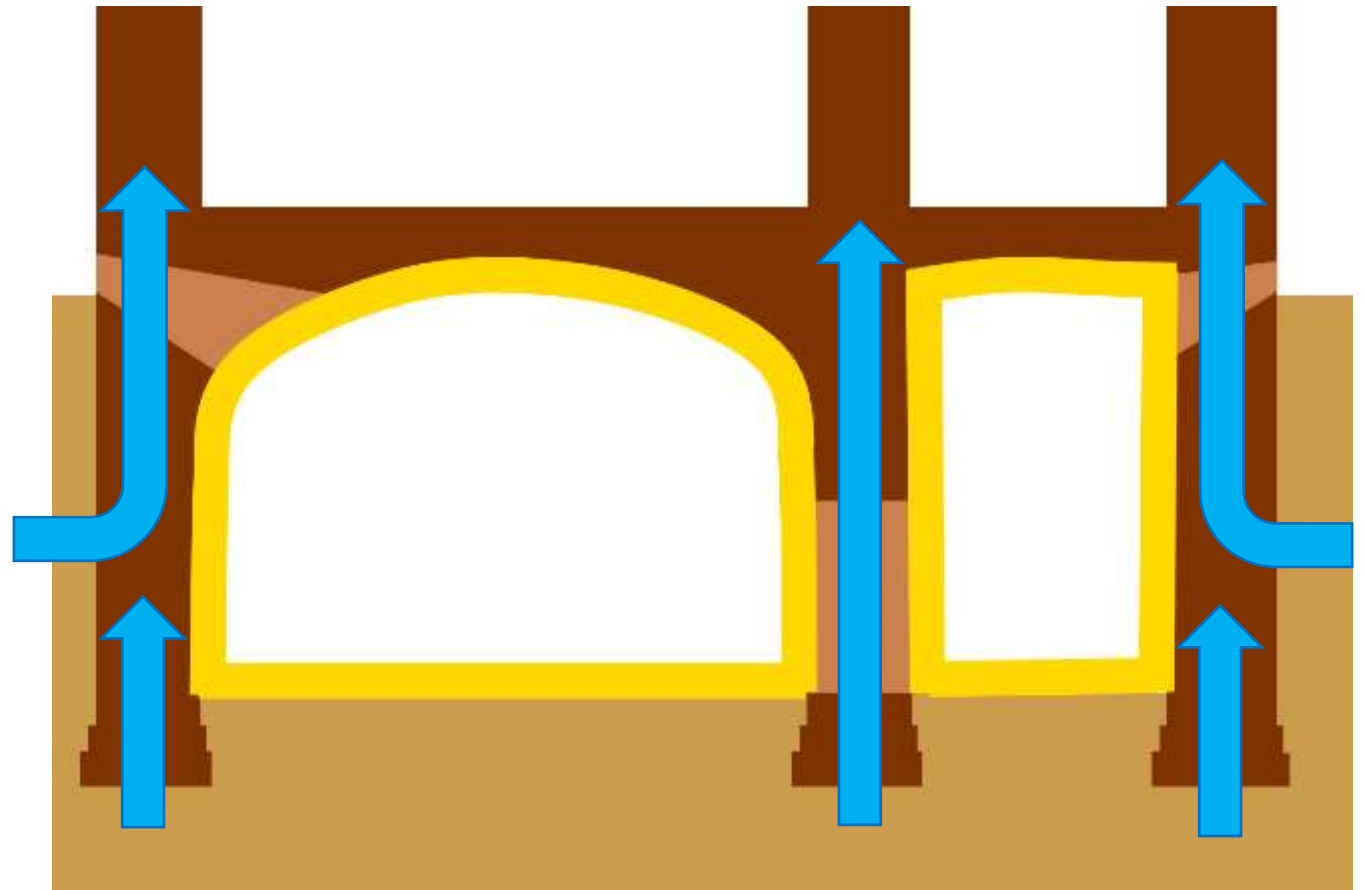
Projectie of bevestiging van thermische isolatie op keldermuren en -vloeren (en plafond, bij overwelfde kelders – let eventueel op noodzaak tot retourisolatie op kelderplafonds, vooral bij massievere kelderplafonds, zoals beton of metselwerk gewelven op I-liggers)

Aandacht:

- Isolatie van kelervloer is noodzakelijk! (koudebruggen)
- Verandering uitzicht, afhankelijk van het type isolatie ook niet-reversibel.
- Opletten met de interactie tussen vocht in de keldermuren en het isolatiemateriaal. In het bijzonder voor isolatiematerialen waar vocht- of damptransport mogelijk is, moeten de keldermuren eerst afgewerkt worden met een totaal dampdichte kelderdichting (membranen), en dient ook aan de binnenkant een dampscherm geplaatst te worden, om inwendige condensatie tussen isolatie en keldermuur te vermijden.

Thermische isolatie van de kelder

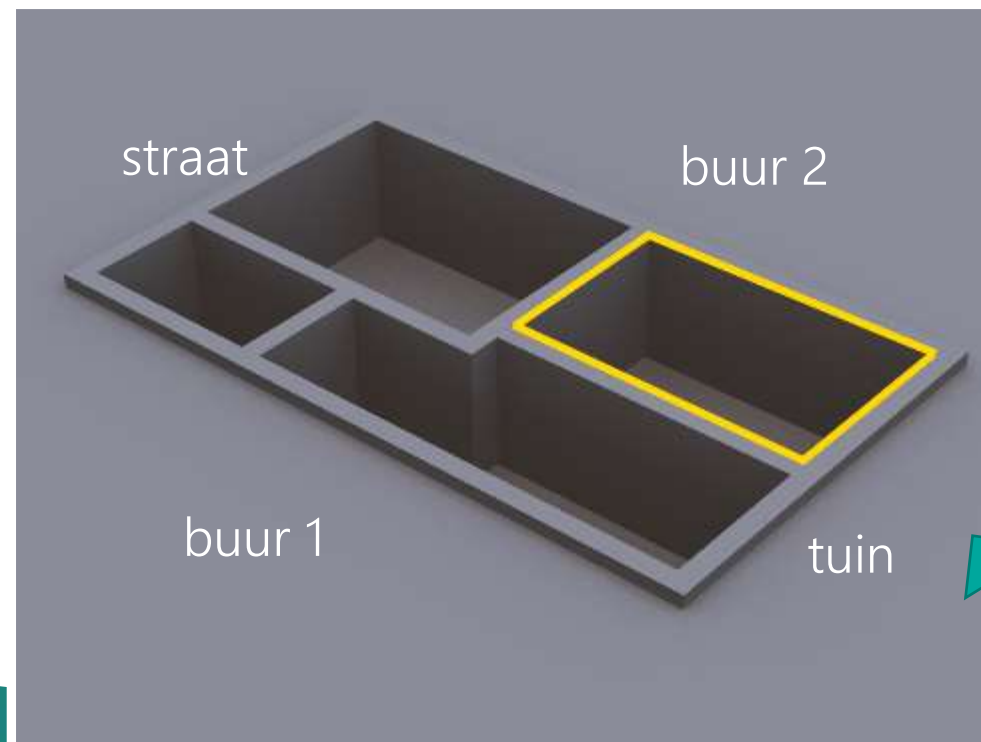
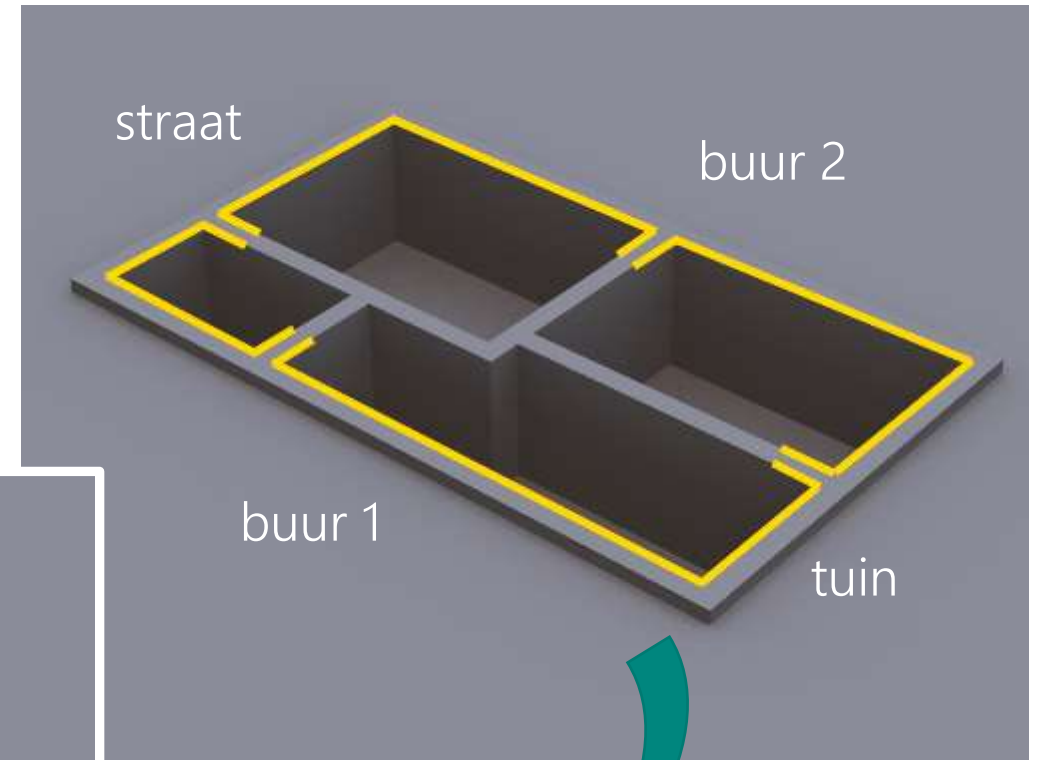
- Ontwerpen van de isolatie en details alsof het om een klassieke binnenisolatie gaat.
- Vloer niet vergeten!
- Aandacht voor vochtproblemen in de keldermuren, die bijna gegarandeerd gaan toenemen (op zich niet heel erg), maar daardoor kunnen leiden tot ernstiger risico's voor de bovenliggende structuren (houten of stalen balken, opstijgend vocht op het gelijkvloers)
- Steeds weer: ventilatie blijft belangrijk, vooral omdat dergelijke ruimtes nog minder 'natuurlijk' geventileerd worden.



Thermische isolatie van de kelder

Denk aan compartimentering in een kelder, inplaats van de volledige isolatie ervan, waarbij dan slechts een deel van de kelder deel zal uitmaken van het beschermde volume.

- Minder verlies aan thermische inertie, minder risico op verplaatsen van vochtproblemen.
- Vaak eenvoudiger te detailleren
- Indien geïsoleerd is de ruimte te beschouwen als deel van het beschermde volume, en derhalve te ventileren volgens de gangbare normen.





Vocht in gebouwen

Bijzonderheden van opstijgend vocht
(vervangt de TV 210)



Praktische gids voor de basis-
ventilatiesystemen voor woon-
gebouwen (vervangt de TV's 192 en 203)

RenoFase WP4: Coördinatie van doorgedreven stapsgewijze renovatie

Deliverable D4-2

Detailering van binnenisolatie | praktijkgids



6/10/2017, Filip Dobbels – WTCB

Disclaimer

Dit rapport is een projectresultaat gegenereerd binnen de context van het IWT-project Renofase. Het geldt bijgevolg niet als een officieel document van de partijen die het document gerealiseerd hebben. De gerepresenteerde bevindingen, analyses en adviezen worden enkel ten titel van inlichting gegeven.



wtcb
cstc

.be

Dank u voor uw aandacht!