OPLEIDING
DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL : ISOLATIE
VAN DE VOORGEVEL

LENTE 2023

Feedback over ervaringen

Gevelisolatie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Julien KESSLER

bruxelles environnement
leefmilieu brussel
.brussels

INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

VOORSTELLING VAN UP! ARCHITECTS

#RENOVATIE

200 PROJECTEN

#WONINGEN

#UP! ARCHITECTS

#EPB

#CREATIEF&DUURZAAM

#KANTOREN

#ARCHITECTUuR

#UITBREIDING-NIEUW

#BRUSSEL EN OMGEVING



INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

- **Studie van verschillende gevallen**
- **Aandachtspunten**

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde: EPS+bepleistering

- Verhoging
- Beschikbare ruimte buiten?
- Omgeving/beschaduwing
- Vervuiling
- Samenstelling van de bestaande muur?
  - Muur uit metselwerk van gebakken aarde

    met (niet-geïsoleerde) spouw
  - Afschaffing van de gevelsteen?



2 cm	nieuwe bepleistering
14 cm	bestaand metselwerk uit gebakken aarde
20 cm	EPS met grafiet
	bepleistering

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde: EPS+bepleistering

- Samenstelling van de bestaande muur?
  - Muur uit metselwerk van gebakken aarde met (niet-geïsoleerde) spouw
  - Afschaffing van de gevelsteen?
  - Voorbereiding van de drager: volledige reiniging van cement of cementering (vlakheid voor de plaatsing van de isolatie)
  - Verlijming en/of mechanische bevestiging











ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde: gemengd

- EPS + bepleistering zonder verwijdering van de gevelsteen
- PIR + houten buitenbekleding (158.LNG)
  - Vrijstaande woning: beschikbare ruimte
  - Budget
  - Esthetisch aspect: 2 materialen

2 cm	bepleistering
14 cm	bestaand metselwerk
3 cm	spouw
9 cm	bestaande baksteen
20 cm	EPS met grafiet 0,032
	bepleistering

2 cm	nieuwe bepleistering
14 cm	bestaand metselwerk
3 cm	spouw
9 cm	bestaande baksteen
12 cm	PIR 0,022
5 cm	latwerk + regelwerk
3 cm	buitenbekleding



ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde: gemengd

- EPS + bepleistering zonder verwijdering van de gevelsteen
- PIR + houten buitenbekleding (158.LNG)

› Vrijstaande woning: beschikbare ruimte
› Budget
› Esthetisch aspect: 2 materialen
› Continue dorpel
› Sluiting van de spouw (bovenaan en openingen)
› Garage en muurvoeting
› Probleem: ventilatie van de spouw
› Latere uitbreiding: wachtaansluitingen





ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde:

kurk + bepleistering (Everaert)

- Gevel met complexe volumetrie: inspringend balkon, overstekend dak, veranda, ingegraven ruimte
- Wens van de bouwheer ecologischere materialen te gebruiken
- Ruime tuin: mogelijk ruimteverlies



2 cm	bepleistering
30 cm	bestaand metselwerk
20 cm	kurk 0,040
	bepleistering

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde:

kurk + bepleistering (Everaert)

- Gevel met complexe volumetrie: inspringend balkon, overstekend dak, veranda, ingegraven ruimte
- Wens van de bouwheer ecologischere materialen te gebruiken
- Ruime tuin: mogelijk ruimteverlies





ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde:

Houten structuur + zink (23.BRN)

- Verhoging: belasting, esthetisch aspect, ruimte
- EPB-eenheid type NGE
- Wat met niet-geïsoleerde gemene muur? > isolatieplaten
- Aansluitingen & doorboringen damprem

1,2 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	technische voorzetwand +houtvezel
	Dampremmend membraan Intello+
18 cm	houten structuur + houtvezel
2 cm	OSB klasse III
5 cm	latwerk + planken
3 cm	zink



ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde:
Houten structuur + zink (23.BRN)

- Houten structuur + zink (23.BRN)
  - Verhoging: belasting, esthetisch aspect, ruimte
  - EPB-eenheid type NGE
  - Wat met niet-geïsoleerde gemene muur? > isolatieplaten
  - Aansluitingen & doorboringen damprem









ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Isolatie langs de buitenzijde:

Isolatie via de spouw (141.ZVL)

- Beperkt budget
- Ongewijzigd blijvende gevel en ramen
- Informatie oorspronkelijke plannen





2 cm	bestaande bepleistering
19 cm	metselwerk gebakken aarde
4 cm	spouw: isolatie EPS-korrels
9 cm	gevelsteen

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Besproken voorbeelden van isolatie langs de buitenzijde

- EPS – bepleistering
- EPS + bepleistering zonder verwijdering van de gevelsteen (158.LNG)
- PIR + buitenbekledingsplaten (144.BCK)
- Kurk + bepleistering (58.BRG/Everaert)
- PIR/PUR + houten buitenbekleding (158.LNG)
- Houten structuur + zink (23.BRN)
- Houten structuur + baksteen (132.GRG)
- Isolatie via de spouw (141.ZVL/129.WVR)

Andere types isolatie langs de buitenzijde

- Houtvezel + bepleistering (204.GRF)
- PIR + gevelsteen (216.TRR)

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Aandachtspunten

- Verticaliteit bestaande wand
- Vlakheid van de drager
- Uitstekende of inspringende elementen (balkon)
- Bevestiging van de isolatiematerialen
- Continuïteit met de isolatie van de andere wanden:
  - Dak
  - Ingegraven muur
  - Blootgestelde gemene muur
  - Isolatie aangrenzende muur

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE

Aandachtspunten: Raamwerk

- Positie raamwerk
- Plaatsing in afwachting van isolatie: voorlopige afdichting
- Dorpels: koudebrug en stabiliteit
  - Aluminium
  - Blauwe steen: steunprofielen





Bron: Plakabeton-SoleaFix



Bron: Staduco



Bron : Triotherm-Isoproc

INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE
- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE
- **Studie van verschillende gevallen**
- **Aandachtspunten**

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:
Resol + voorzetwand

216

- Historische gevel
- Passiefprestaties (renovatie!)
- Beperkte oppervlakte van de lokalen

1,2 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	technische voorzetwand +houtvezel
	Dampremmend membraan Intello+
12 cm	Resolplaten 0,022
36 cm	afgebikte bestaande baksteen
1 cm	bestaande minerale bepleistering



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

Resol + voorzetwand

- Condensatierisico:
  - Dynamische studie
  - Voorziene details versus uitvoering
  - Luchtdichtheid
- Koudebrug: tussenmuur: 3 gevallen
- Positie raamwerk: verticaliteit & koudebrug
- Sierlijst









ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:
Resol + voorzetwand

- Condensatierisico:
  - Voorziene details versus uitvoering
  - Luchtdichtheid
  - Dynamische studie? Isolin-gids? PMP-tool?

WUFI® Pro







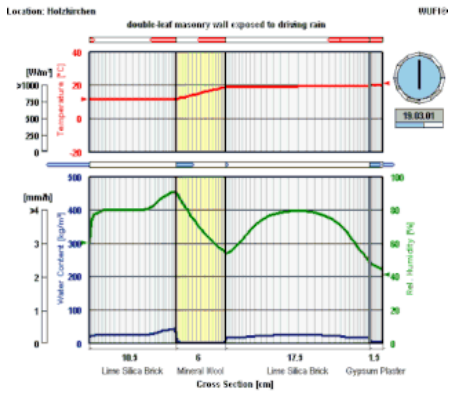


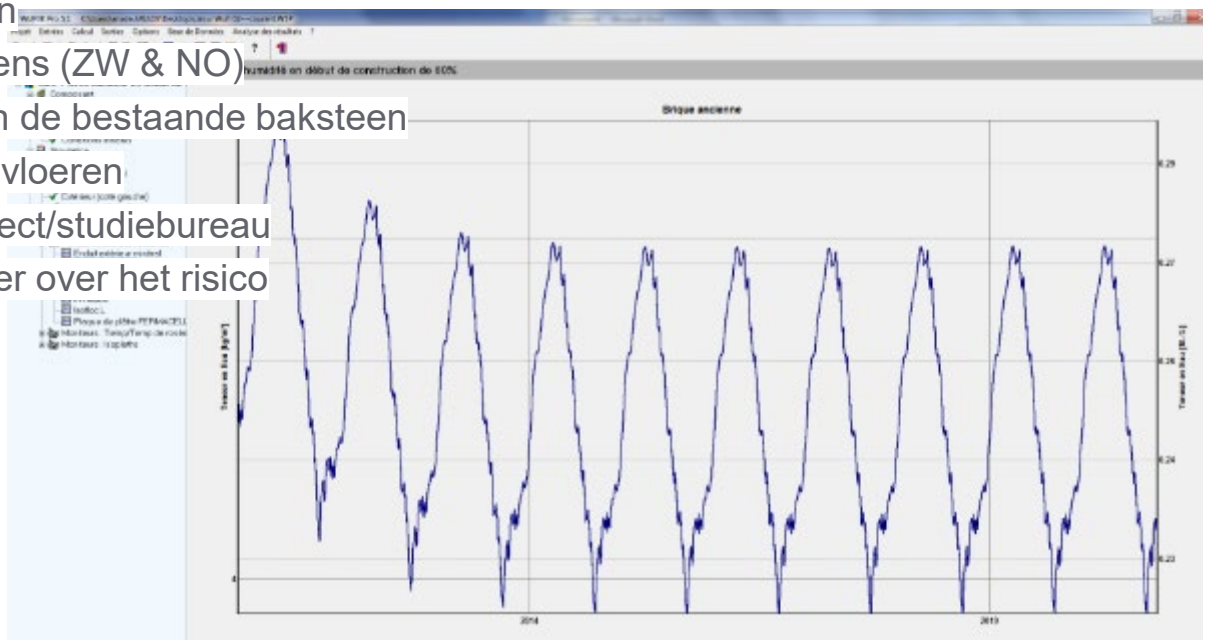
ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

Resol + voorzetwand

- Dynamische studie:
  - Belang van de luchtdichtheid: dampdoorgang
  - Berekening gebaseerd op de theoretische of werkelijke luchtdichtheid?
- Voornaamste risico's:
  - massieve muren (zonder spouw)
  - niet-winterharde baksteen
  - blootstelling aan slagregens (ZW & NO)
- Studie van de porositeit van de bestaande baksteen
- Stabiliteit van de muren en vloeren
- Verantwoordelijkheid architect/studiebureau
- Informeren van de bouwheer over het risico
- Zwakke punt voorzetwand:
  - Akoestiek
  - Brandweerstand





Watergehalte 'baksteendeel' over een periode van 10 jaar

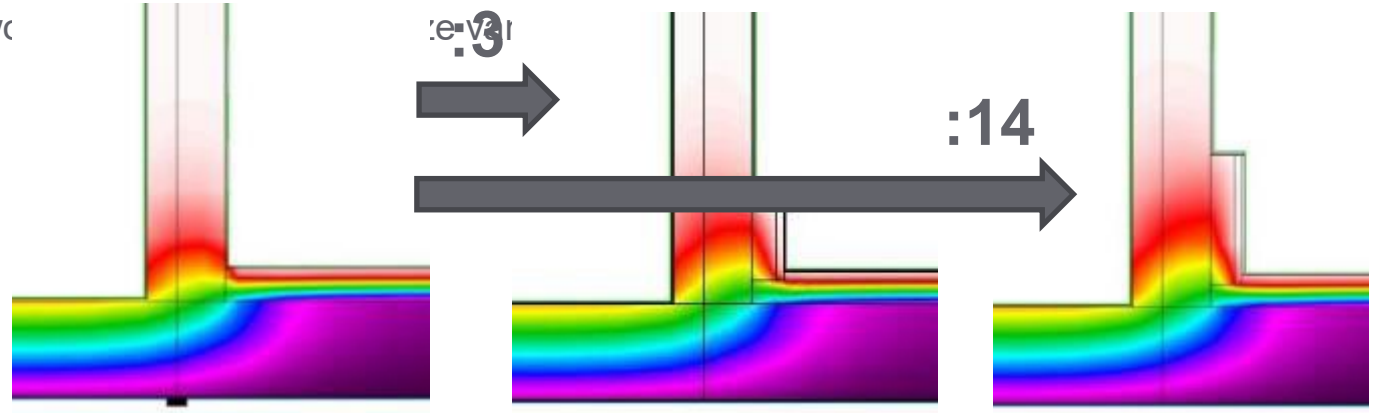
ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

Resol + voorzetwand



- Isolatie van de tussenmuren?
  - 3 bestudeerde gevallen: retour van 0 cm / 30 cm / 60 cm
  - Koudebrug? Risico van condensatie en aantasting (schimmel, isolatie, enz.)
  - Temperatuurfactor
  - Beperkt risico (gebruik/bezetting, GMV, warme gemene muur)
  - Verantwo



Ψ: **0,245** W/mK
Min.temperatuur pr.: 15,5°
Min.temperatuur aangr.: 12,5° (13°)

Ψ: **0,077** W/mK
Min.temperatuur pr.: 18,2°
Min.temperatuur aangr.: 12°

Ψ: **0,017** W/mK
Min.temperatuur pr.: 19,2°
Min.temperatuur aangr.: 12°

Isolatie langs de binnenzijde:

Kurk + voorzetwand (DCT)

- Verbetering op energievlak
- Bakstenen gevel (massieve muur)

1 cm	gipsplaat
	Dampremmend membraan Intello+
4 cm	technische voorzetwand
	+houtvezel
5 cm	gelijmde kurk 0,040
30 cm	afgebikte bestaande baksteen



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:
Kurk + voorzetwand (DCT)

- Verbetering op energievlak
- Bakstenen gevel (massieve muur)
- Werken uitgevoerd door BH
- Geen infiltrometrietest
  + zuidelijke oriëntatie: risico?
- Werk rond roostering en dakaansluiting
- Geen technische leidingen ter hoogte van de voorgevel





ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

Kalk-hennepblokken (58.BRG)

- Aanzienlijke verbetering op energievlak
- Belangstelling van BH voor natuurlijke materialen
- Ingegraven lokaal
- Vochtige ingegraven muur
- Gebruik: polyvalente kamer/ruimte

2 cm	kalkbepleistering	
9-20 cm	kalkhennepblokken	Isohemp 0,071
	Isohemp-vulling	
40 cm	afgebikte bestaande baksteen	
> Indien buitendeel toegankelijk is:		
	Buitenafdichting	
20 cm	isolatie XPS 0,036	
	Platon-membraan	



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

Kalkhennepblokken (58.BRG)

- Vochtige ingegraven muur
- Afdichting/dichtheid …buren?
- Doorlatendheid van het complex





ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

018

XPS + voorzetwand (10.LTH)

- Ingegraven muur
- Passiefprestaties (renovatie!)
- Natuurlijke materialen

1 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	technische voorzetwand + houtvezel 0,036
	Dampremmend membraan Intello+
5 cm	houtvezel 0,036
	vochtwerende cementering
45 cm	afgebikte bestaande baksteen



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

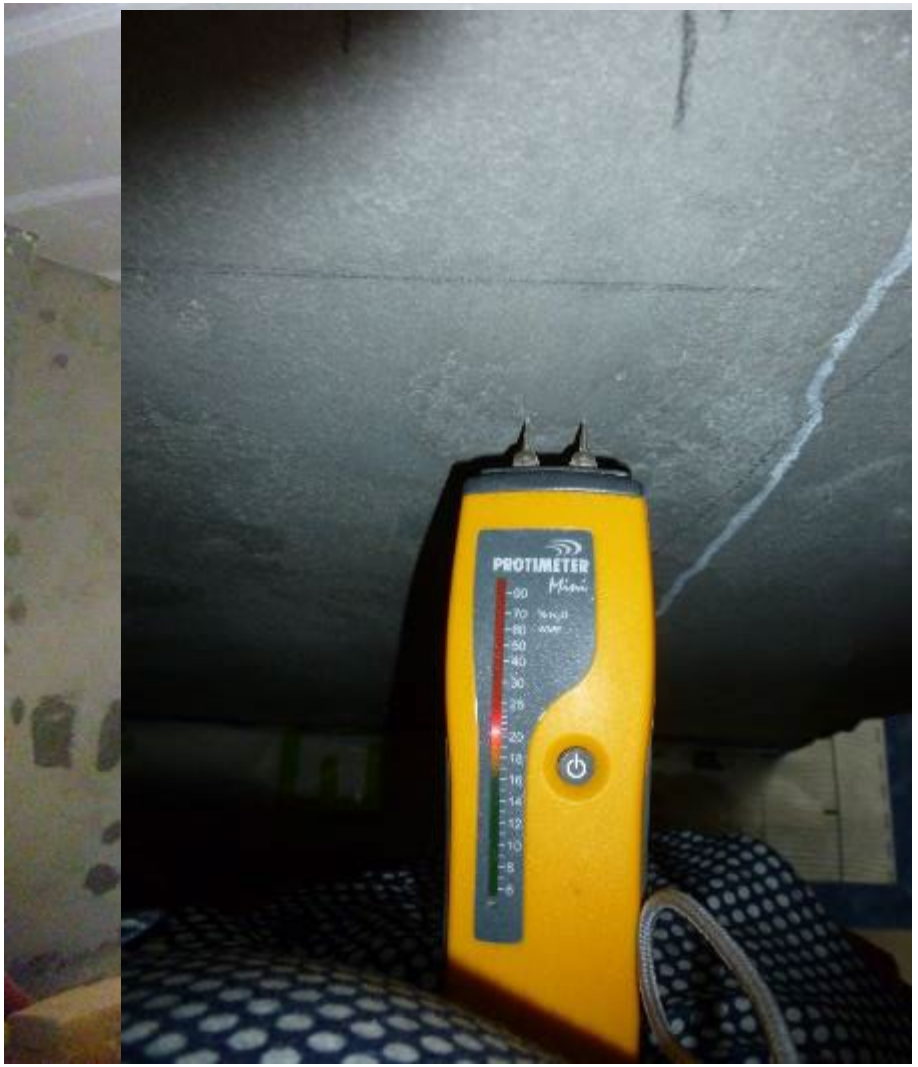
XPS + voorzetwand (10.LTH)

- Ingegraven muur
- Passiefprestaties (renovatie!)
- Natuurlijke materialen

MAAR ...

- Restvochtigheid na cementering en injecties!
- Technisch advies? Normen?

1 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	Technische voorzetwand
	Isolutveel 0,036
	Dampremmend membraan Intello+
5 cm	houtskeletwand 0,036
	vochtwerende cementering
45 cm	Ongebikte ongestaande baksteen



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Isolatie langs de binnenzijde:

XPS + voorzetwand (10.LTH)

- Ingegraven muur
- Passiefprestaties (renovatie!)
- Natuurlijke materialen

AANPASSING ...

- XPS = ongevoelig voor vocht
- Passiefprestaties: financiële aanmoedigingen
- Voorbeeldgebouwprestaties: onderhandelingen

1 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	technische voorzetwand +XPS 0,036
5 cm	XPS 0,036 vochtwerende cementering
45 cm	afgebikte bestaande baksteen



ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Besproken voorbeelden van isolatie langs de binnenzijde

- Kurk + voorzetwand (DCT)
- Resol + voorzetwand (10.LTH)
- XPS+ voorzetwand (10.LTH)
- Kalkhennepkalkblokken (58.BRG)

Andere types isolatie langs de buitenzijde

- Kurk + pleister (45.FRT)
- Isolerende mortel (Unilit 20)
- Isolerend leempleister (Argilus)
- Isolerende steen (Multipor)
- Houtvezel
- Sandwichpanelen (isolatie + gipsplaat)

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Aandachtspunten

- Grootte van de ruimte
- Esthetische en erfgoedelementen
- Niet-winterharde muur!!
- Vochtige muur: al dan niet ingegraven
- Verticaliteit bestaande wand



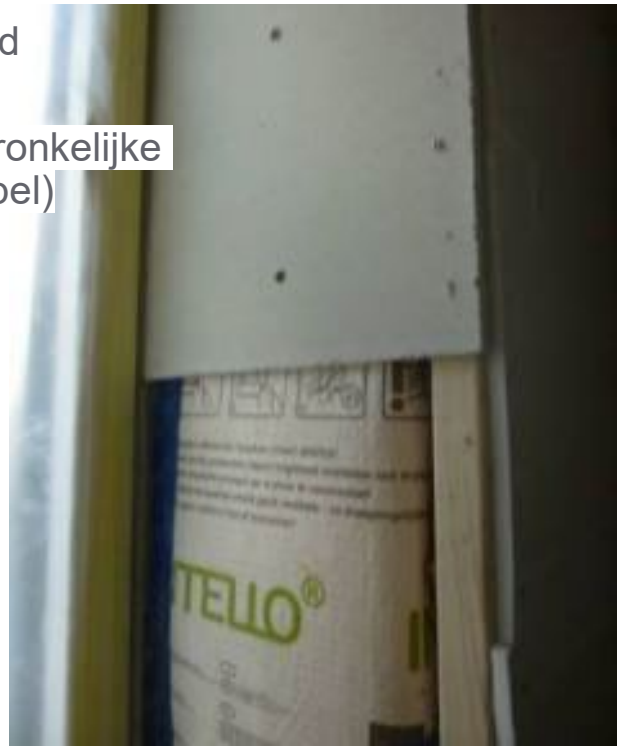
ISOLATIE LANGS DE BINNENZ

Aandachtspunten

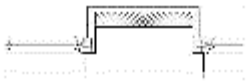
- Grootte van de ruimte
- Esthetische en erfgoedelementen
- Blootstelling aan weersomstandigheden
- Niet-winterharde muur!!
- Vochtige muur: al dan niet ingegraven
- Verticaliteit bestaande wand
- Raamwerk:
  - te respecteren oorspronkelijke positie (sponning en dorpel)
  - Verticaliteit
  - Dagkant: isolatiedikte











ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE



Aandachtspunten

- Uitstekende elementen: balkon, kroonlijst,

  erker, enz.
- Continuïteit van de isolatie: roostering, vloer uit beton, tussenmuur
- Aansluitingen: dak, plaat, opgaande dakrand
- Luchtdichtheid
- Ventilatie
- Uitvoeringskwaliteit





ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Aandachtspunten

- Waterwerende oppervlaktebehandeling van de gevel?
- Duurzaamheid
- Karstenbuistest: meting van de porositeit van de gevelsteen
  - Minimale efficiëntie: 95 %
  - 1e meting: 35 %
- Toestand van de voegen en microscheuren

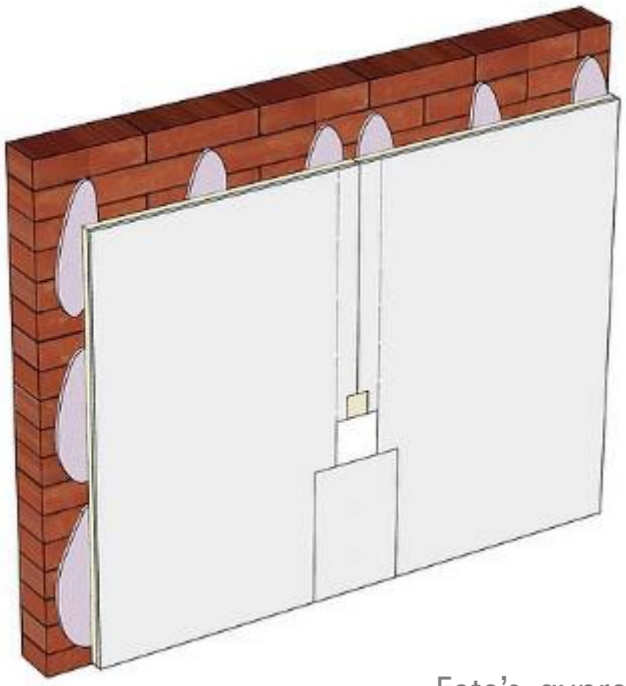


ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE

Aandachtspunten

- Sandwichpanelen: werkelijk luchtdicht?
- Voorzetwandstructuur: MetalStud versus hout
- Technische doorboringen/doorvoeringen
- Normen inzake geluid en brand

NBN 60-001







Foto's: gyproc

INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE
- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE
- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

Studie per project

- Energie-impact
  - EPB-software
  - PHPP-software



Renovation et isolation d'une maison unifamiliale

Date : réunion du 29.11.2018
Architecte : UP! Architects › Kessler Julien - 17 rue Luther - 1000 Bruxelles
Maître d'Ouvrage:

	Situation existante	valeur MAX PEB BAN	isolation parois	+châssis double vitrage	+châssis triple vitrage	+meilleure étanchéité à l'air	+châssis triple vitrage +meilleure étanchéité à l'air	+extracteurs (type C)	+VMC (type D)	+chaudière à condensation	+panneau photovoltaïques	+châssis triple vitrage
1 dalle de sol	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé
2 facade rez	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
3 facade brique étage	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
4 toiture plate	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
5 toiture a versant	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
6 facade + joue lucarne	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
8 mur contre terre	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé
10 mur vers garage	inchangé		isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé
7 chassis	inchangé		inchangé	double v.	triple v.	double v.	triple v.	double v.	double v.	double v.	double v.	triple v.
9 ensemble porte d'entrée	inchangé		inchangé	double v.	triple v.	double v.	triple v.	double v.	double v.	double v.	double v.	triple v.
étanchéité à l'air	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré
VMC à récupération de chaleur	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	type C 0%	type D 82%	type D 82%	type D 82%	type D 82%
nouvelle chaudière	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	remplacée	remplacée	remplacée
photovoltaique	inchangé		inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	placé	placé
BNC (kWh/m²)	133,5	15,0	43,6	32,8	29,8	21,3	18,5	21,3	19,91	19,91	19,91	17,2
gain			67%	75%	78%	84%	86%	84%	85%	85%	85%	87%
CEP (kWh/m²)	268,8	60,8	141,4	126,2	121,7	111,1	106,9	111,1	83,4	67,32	53,78	50,3
gain			47%	53%	55%	59%	60%	59%	69%	75%	80%	81%
Surchauffe (%)	0,93	5	4,32	4,81	4,9	4,81	4,9	4,81	4,25	4,25	4,25	4,3
classe énergétique		E+				C+				B	B+	B+

les résultats indiqués sont indicatifs; ils peuvent varier dans le projet final, lorsque le projet aura été développé et l'encodage aura été affiné.

ENERGIE EN FINANCIËLE EFFECT

Studie per project

- Energie-impact
  - EPB-software / PHPP-software
  - Terugverdientijd

A cout travaux de base (10/2020)	16.419,90 €
B cout particulier (demolition et panneaux trespa)	6.617,20 €
C cout volet	7.047,33 €

	BNC	conso EP chauffage		prix gaz 12/2021	économie annuelle		coût travaux A	TRI	coût travaux A+B	TRI	coût travaux A+B+C	TRI
	kWh/m²an	MJ/an	kWh/an	€/kWh	kWh/an	€/an	€ htva	années	€ htva	années	€ htva	années
SANS chassis DV +isolation des façades avant/latérales	41,07	127006	35279	0,08 €	-15169,4	- 1.213,56 €	16.419,90 €	13,5	23.037,10 €	19,0	30.084,43 €	24,8
AVEC chassis DV +isolation des façades avant/latérales	21,15	72396	20110	0,13 €		- 1.972,03 €		8,3		11,7		15,3

Base projet: double vitrage, ventil C+, ensemble du bâtiment isolé sauf rez

INHOUDSOPGAVE

PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDE
- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDE
- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE

TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE



- Gevelisolatie vereist een globale visie van het project en van de fasen van de werken
- Isolatie aanbrengen langs de binnenzijde is een complexe zaak die problemen met zich mee kan brengen; ze mag dan ook niet licht opgevat worden.
- De uitvoering vereist bijzondere aandacht
- Doorlatendheid en ademend vermogen van de muur

TOOLS

Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- Energie | Dossier | Transmissieverliezen beperken

Websites

- Brochure "Améliorer énergétiquement votre projet de rénovation" PMP: https://www.maisonpassive.be/?Brochure-Ameliorer-energetiquement-votre-projet-de-renovation
- Brochure "Comment isoler un mur en briques par l'intérieur ?" PMP: https://www.maisonpassive.be/?Brochure-Comment-isoler-un-mur-en-briques-par-l-interieur
- PMP-catalogus van de koudebruggen: http://www.ponts-thermiques.be
- Isolin-gids: http://energie.wallonie.be/fr/isolation-thermique-par-l-interieur-des-murs-existants-en-briques-pleines.html?IDC=6099&IDD=41922
- WTCB-tijdschrift 1/2016: http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact49

CONTACT

Julien KESSLER

Architect-zaakvoerder

UP! Architects srl

+ 32 2 319 69 78

julien@up-architects.be

UP! Architects

?

BEDANKT VOOR UW AANDACHT