

**OPLEIDING
DUURZAME GEBOUWEN**

**GEBOUWSCHIL: ISOLATIE
VAN DE VOORGEVEL**

HERFST 2024

Feedback over ervaringen

Gevelisolatie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Julien KESSLER



PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJD

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

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJD

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

OEFENING

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE



PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJD

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJD

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

OEFFENING

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE





#RENOVATIE

#200 PROJECTEN

#WONINGEN

#UP! ARCHITECTS

#EPB

#CREATIEF & DUURZAAM

#KANTOREN

#ARCHITECTUUR

#UITBREIDING-NIEUW

#BRUSSEL EN OMGEVING



PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJDDE

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

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJDDE

- ▶ Studie van verschillende gevallen
- ▶ Aandachtspunten

OEFENING

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE



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: gemengd

- ▶ EPS + bepleistering zonder verwijdering van de gevelsteen
- ▶ PIR + houten buitenbekleding (158.LNG)
- › Vrijstaande woning: beschikbare ruimte
- › Budget
- › Esthetisch aspect: 2 materialen
- › Doorlopende dorpel
- › Sluiting van de spouw (bovenaan en openingen)
- › Garage en muurvoeting
- › Probleem: ventilatie van de spouw
- › Latere uitbreiding: wachtaansluitingen



Isolatie langs de buitenzijde:

kurk + bepleistering (Everaert)

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



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



Isolatie langs de buitenzijde:

kurk + bepleistering (Everaert)

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



Isolatie langs de buitenzijde:

Isolatie via de spouw (141.ZVL)

- › Beperkt budget
- › Ongewijzigde gevel en ramen
- › Informatie oorspronkelijke plannen



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



Besproken voorbeelden van isolatie langs de buitenzijde

- ▶ EPS + bepleistering zonder verwijdering van de gevelsteen (158.LNG)
- ▶ Kurk + bepleistering (58.BRG/Everaert)
- ▶ PIR/PUR + houten buitenbekleding (158.LNG)
- ▶ Isolatie via de spouw (141.ZVL/129.WVR)

Andere types isolatie langs de buitenzijde

- ▶ EPS + bepleistering met verwijdering van de gevelsteen (26.SCR)
- ▶ Houtvezel + bepleistering (204.GRF)
- ▶ Houten structuur + zink (23.BRN)
- ▶ Houten structuur + baksteen (132.GRG)
- ▶ PIR + gevelsteen (216.TRR)
- ▶ PIR + bekledingspaneel (144.BCK)



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



Aandachtspunten: Raamwerk

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



crédit: Plakabeton-SoleaFix



crédit: Staduco



crédit: Triotherm-Isoproc



PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJD

- ▶ Studie van verschillende gevallen
- ▶ Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJD

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

OEFENING

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

CONCLUSIE



Isolatie langs de binnenzijde: 20 cm cellulose



- › Historische gevel
- › ZLE-prestaties (zeer lage energie)
- › Loskoppeling van de vloeren ...
- › Isolatie: 20 cm cellulose
- › Architectonische, stabiliteits-, financiële impact

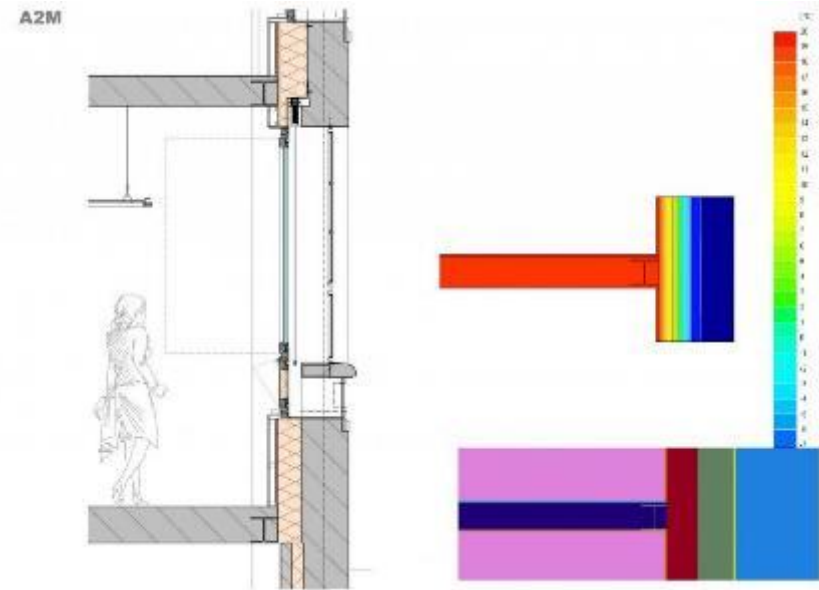


Foto: a2m



Isolatie langs de binnenzijde:

Resol + voorzetwand



216

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

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



10.LTH



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:

Resol + voorzetwand

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



WUFI® Pro

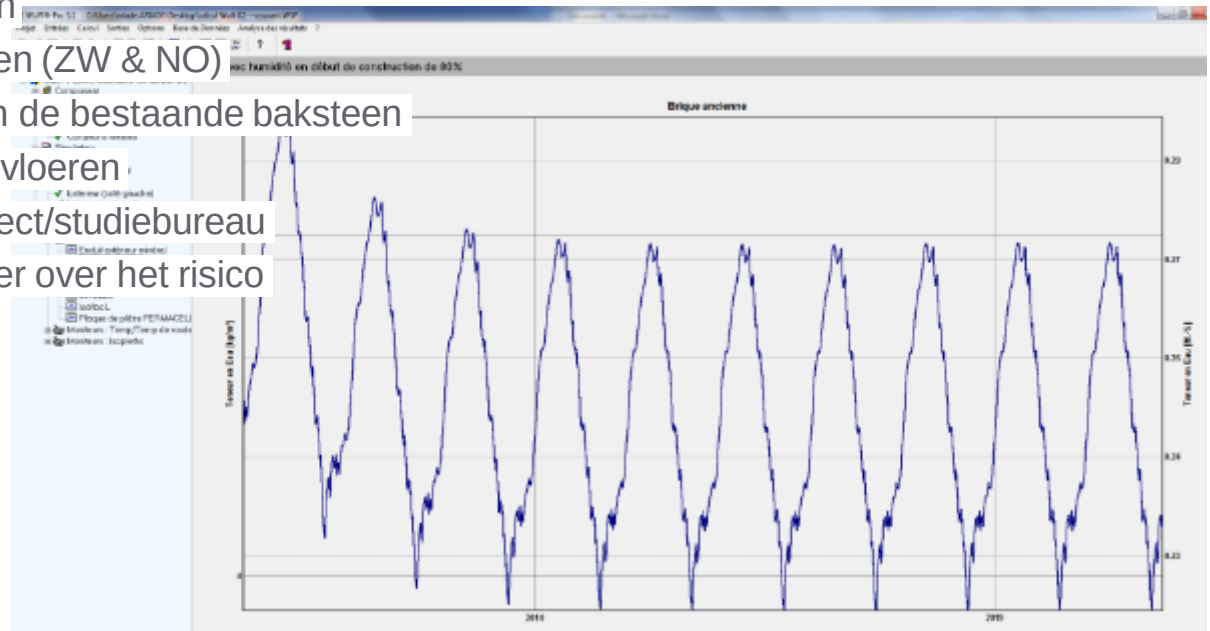


Isolatie langs de binnenzijde:

Resol + voorzetwand



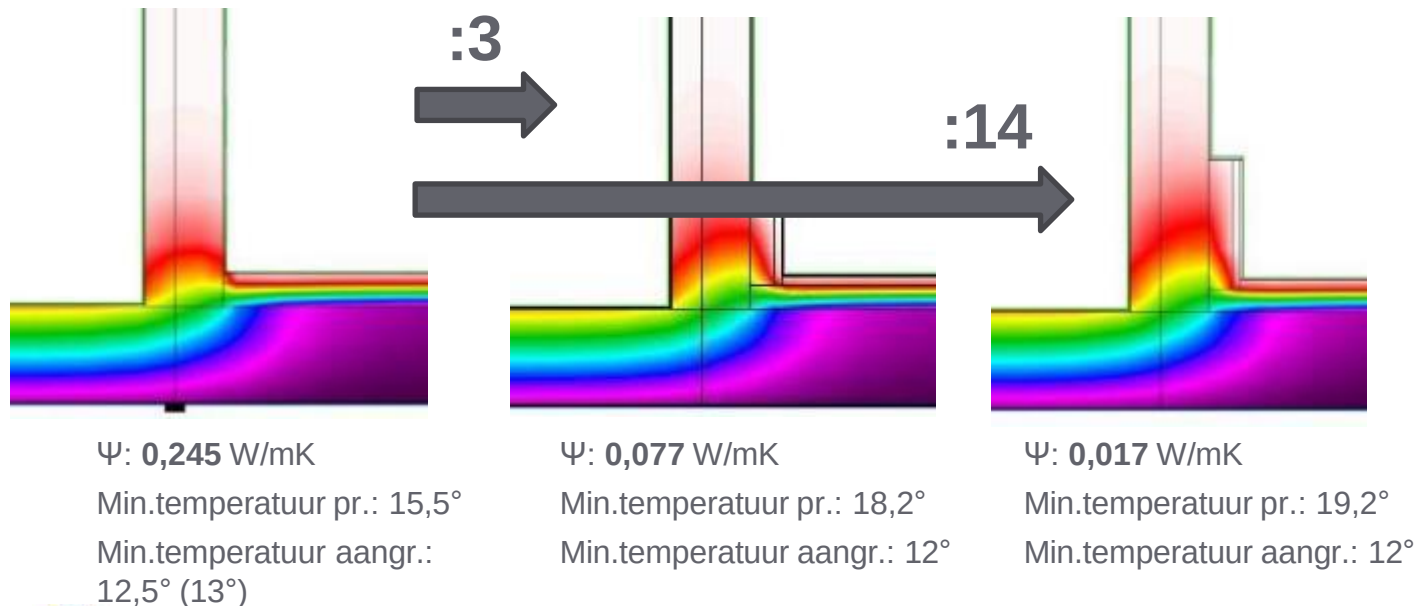
- ▶ Dynamische studie:
 - › Belang van de luchtdichtheid: dampdoorgang
 - › Berekening gebaseerd op de theoretische of werkelijke luchtdichtheid?
- › Voornaamste risico's:
 - › massieve muren (zonder spouw)
 - › niet-winterharde baksteen
 - › blootstelling aan slagregen (ZW & NO)
- › Studie van de porositeit 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



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)
- › Verantwoordelijkheid voor de keuze van het detail?



Isolatie langs de binnenzijde:

Kurk + voorzetwand (DCT)

- › Verbetering op energievlak
- › Bakstenen gevel (massieve muur)

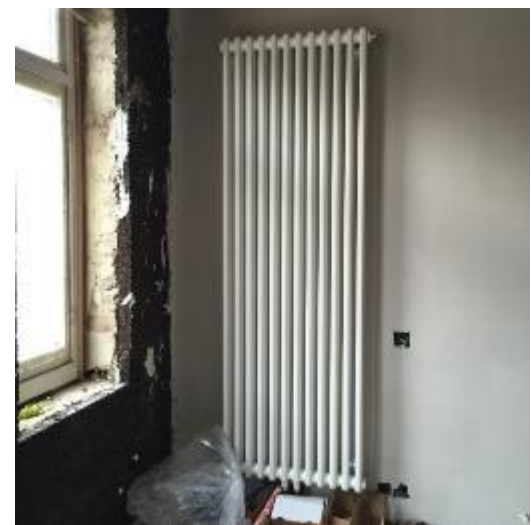
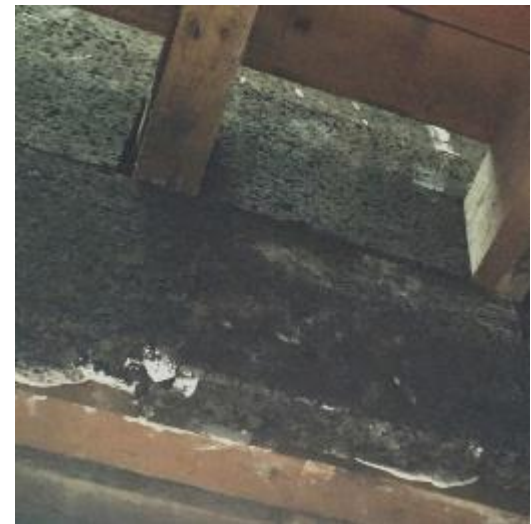
1 cm	gipsplaat Dampremmend membraan Intello+
4 cm	technische voorzetwand + houtvezel
5 cm	gelijmde kurk 0,040
30 cm	afgebikte bestaande baksteen



Isolatie langs de binnenzijde:

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:

Multipor-blokken (AK)

- › Mineraal isolatiemateriaal
- › Waterdampdoorlatendheid ($\mu=3$)
- › Verstevingen voor opgehangen elementen
- › Beperkt budget & DIY



Foto's: Antoine Kowalczyk



2 cm	kalkbepoetsing
10 cm	Multipor-blokken 0,043
	cementering
40 cm	afgeblindeerde bestaande baksteen

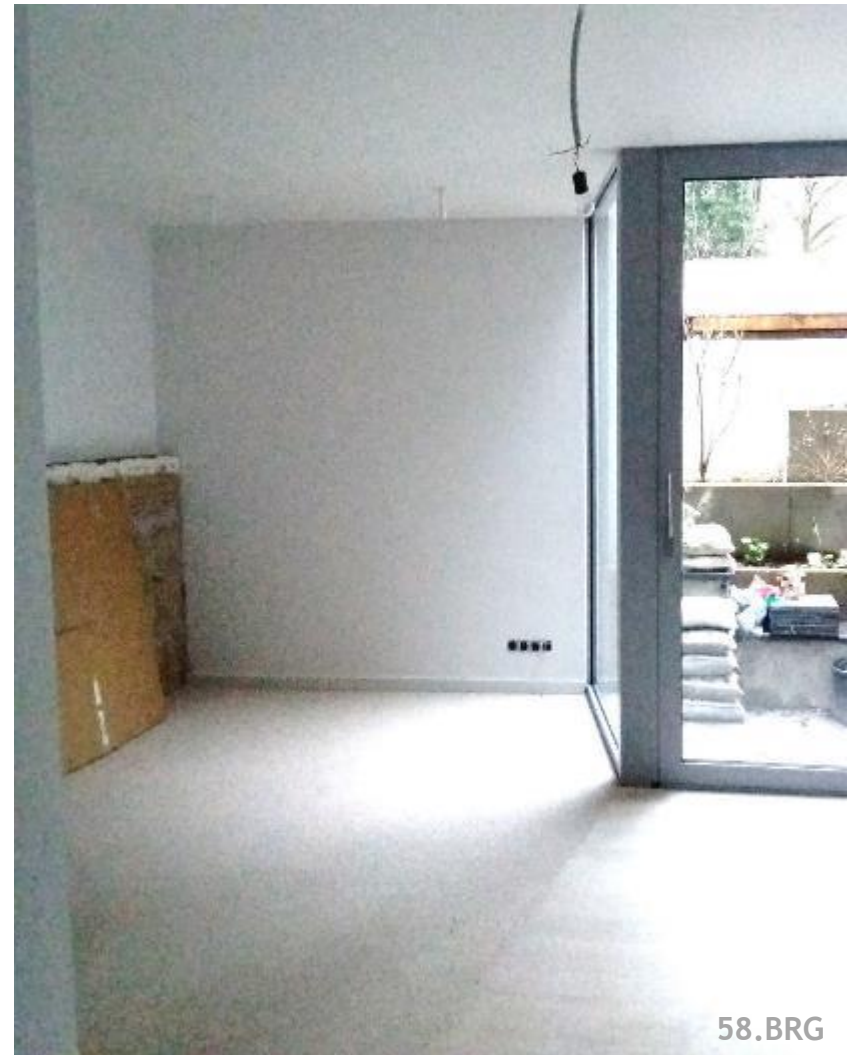


Isolatie langs de binnenzijde:

Kalkhennepblokken (58.BRG)

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

2 cm	kalkbepoistering	
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	



58.BRG



Isolatie langs de binnenzijde:

Kalkhennepblokken (58.BRG)

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



Isolatie langs de binnenzijde:



018

XPS + voorzetwand (10.LTH)

- › Ingegraven muur
- › Passiefbouwprestaties (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



10.LTH



Isolatie langs de binnenzijde:

XPS + voorzetwand (10.LTH)

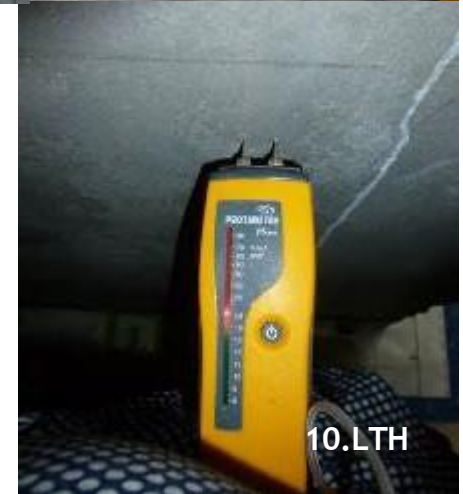
- › Ingegraven muur
- › Passiefbouwprestaties (renovatie!)
- › Natuurlijke materialen

MAAR ...

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



1 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	Technische voorzetwand
	+ isolatie 0,036
	Dampremmend membraan Intello+
5 cm	isolatie 0,036
	lichtweerde cementering
45 cm	opgebikte bestaande baksteen



Isolatie langs de binnenzijde:

XPS + voorzetwand (10.LTH)

- › Ingegraven muur
- › Passiefbouwprestaties (renovatie!)
- › Natuurlijke materialen

AANPASSING ...

- › XPS = ongevoelig voor vocht
- › Passiefprestaties: financiële aanmoediging
- › Voorbeeldgebouwprestaties: onderhandelingen

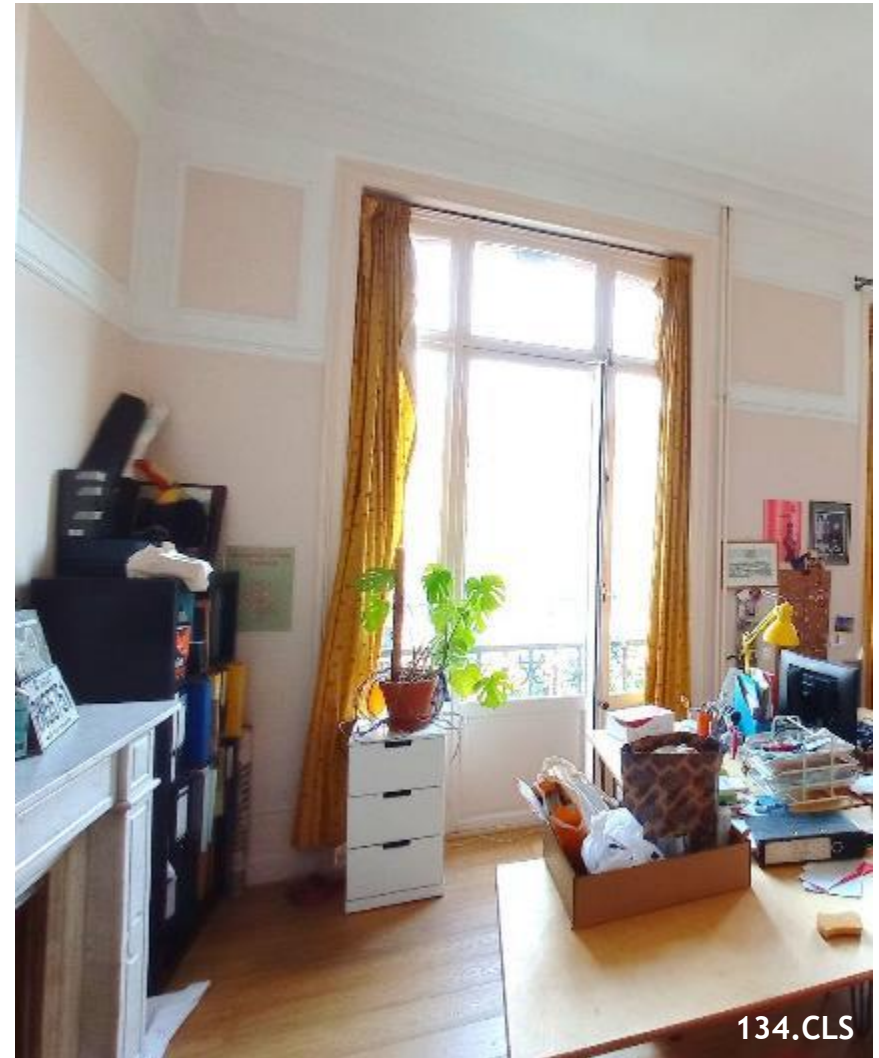


1 cm	Fermacell-gipsvezelplaat
4 cm	technische voorzetwand +XPS 0,036
5 cm	XPS 0,036 vochtwerende cementering
45 cm	afgebikte bestaande baksteen



Aandachtspunten

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

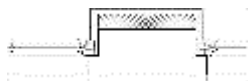


134.CLS



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



Aandachtspunten

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

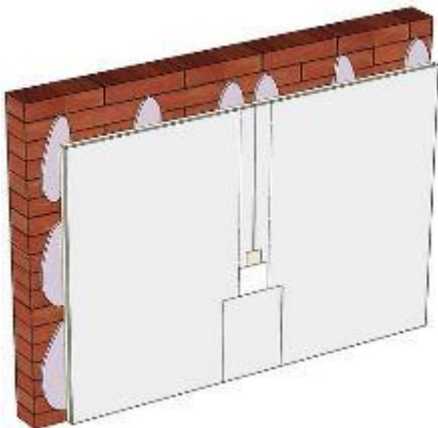
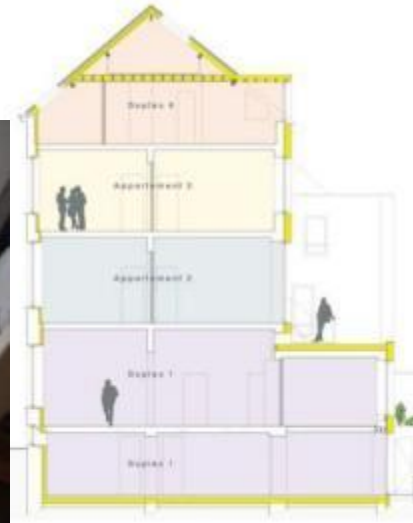


Foto: gyproc



Aandachtspunten

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



Aandachtspunten

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

NBN
60-001

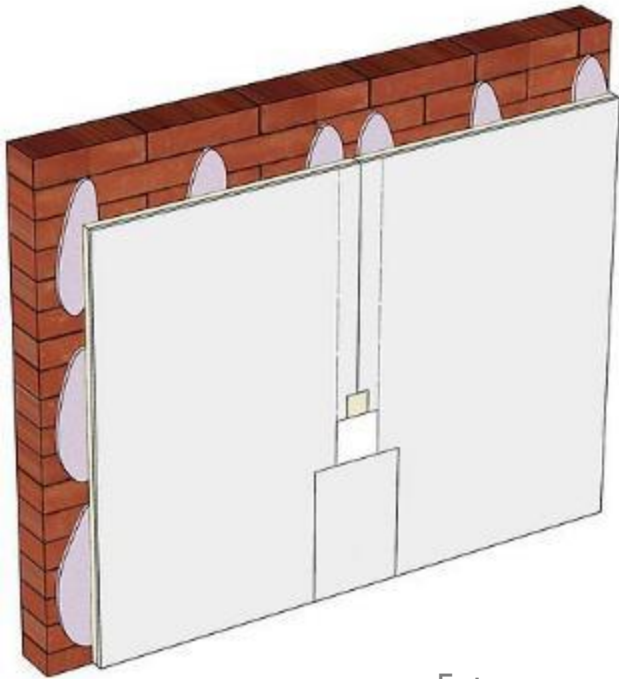


Foto: gyproc



PRESENTATIE VAN UP! ARCHITECTS

ISOLATIE LANGS DE BUITENZIJD

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

ISOLATIE LANGS DE BINNENZIJD

- Studie van verschillende gevallen
- Aandachtspunten

OEFFENING

ENERGIE- EN FINANCIËLE IMPACT

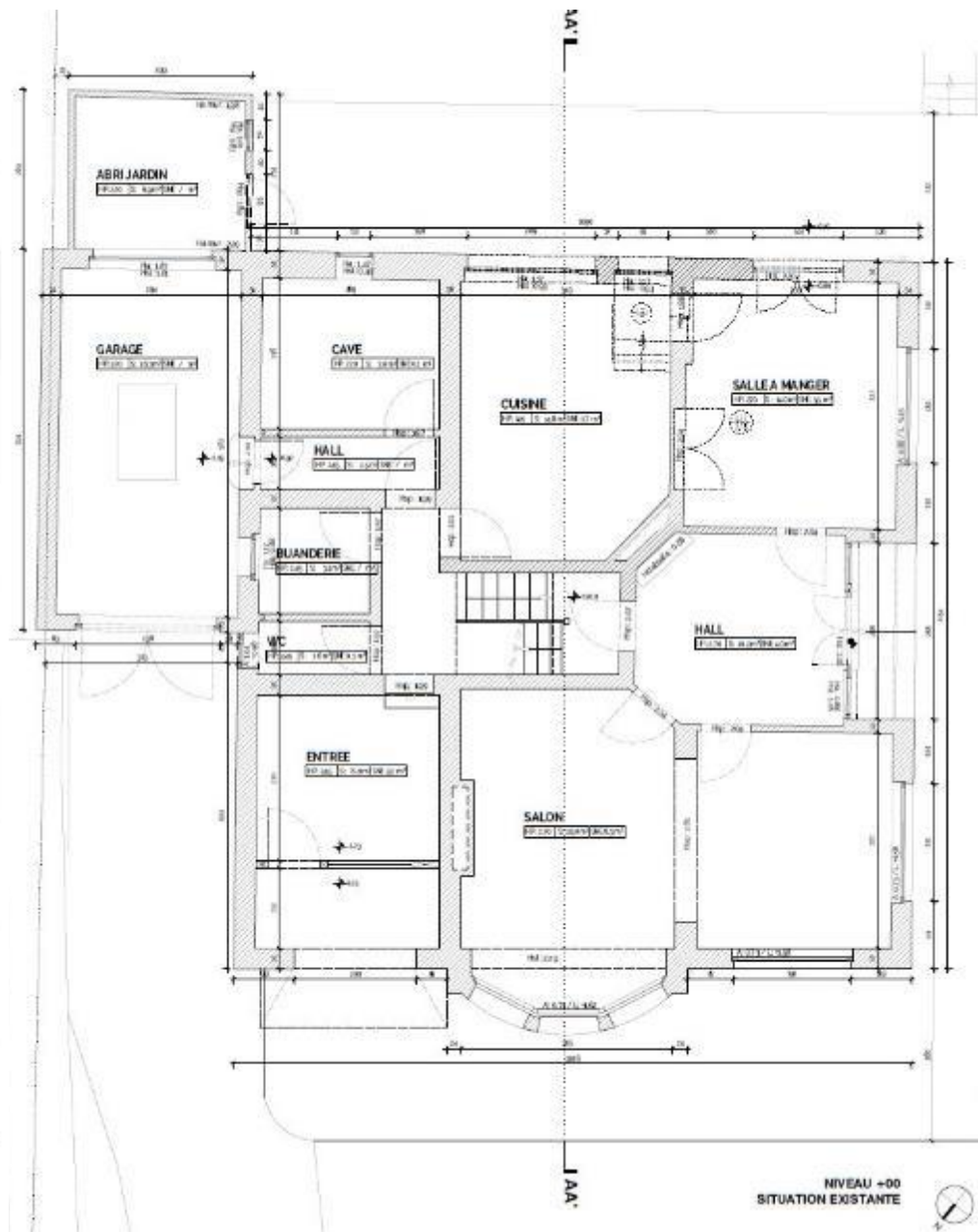
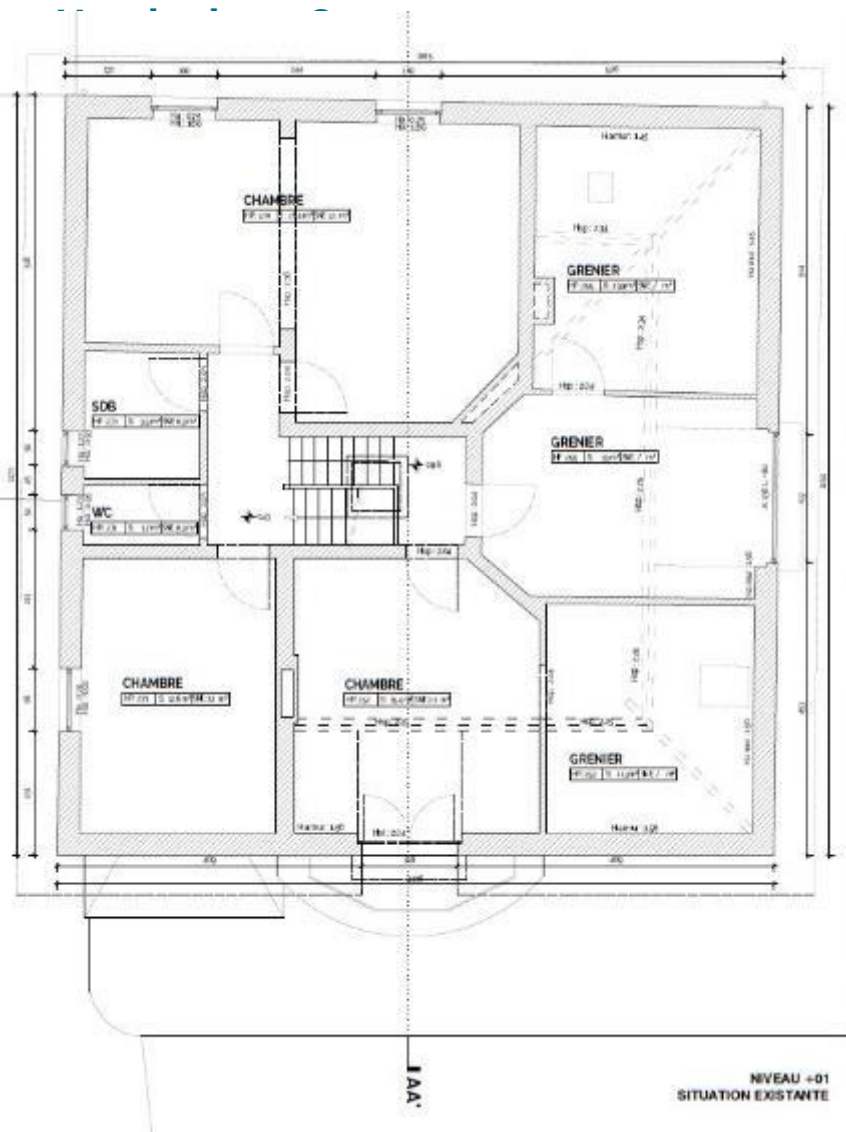
CONCLUSIE



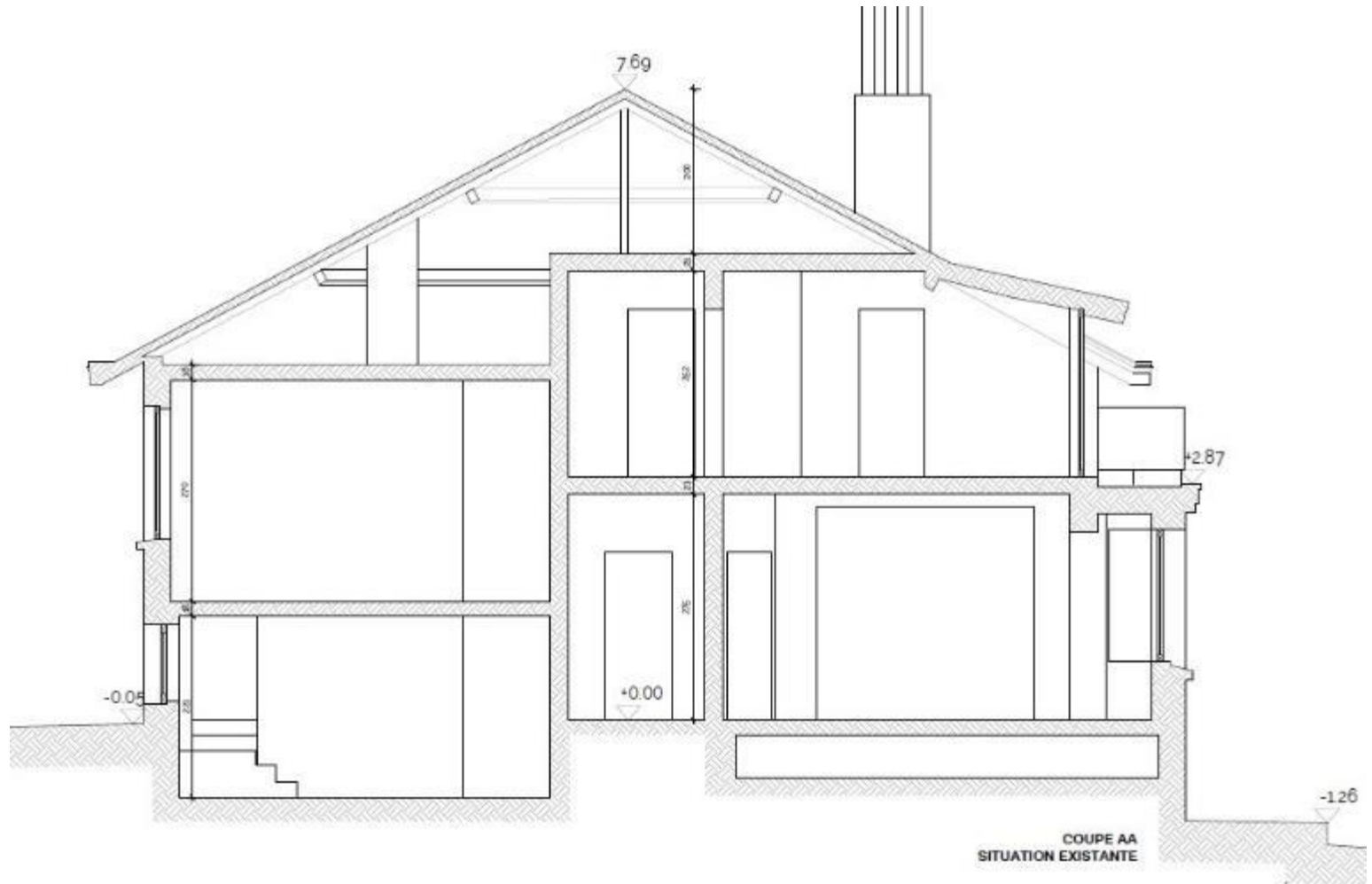
Hoe isoleren?

- ▶ Vrijstaande eengezinswoning
- ▶ Beschermingszone
- ▶ Vochtig terrein
- ▶ Erker, voorportaal, portaal- of erkerdak, kroonlijst, enz.
- ▶ Project met het oog op het realiseren van een energieprestatielabel A-B (EPB) & een zeer lage milieu-impact





Hoe isoleren?



UW voorstellen ...

- ▶ Isolatie langs de binnenzijde of langs de buitenzijde?
- ▶ Welk isolatiemateriaal + welke afwerking?
- ▶ Details?

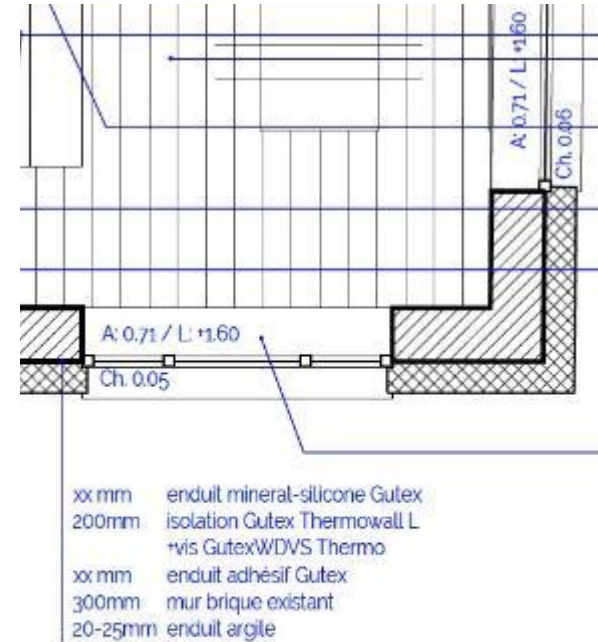
... zet uw verbeelding aan het werk!



Afbeelding:
vectorjuice/freepik



Toegepaste oplossing



X

> 4-6cm kurk



Isolatie langs de buitenzijde: houtvezel + bepleistering

- ▶ Beschikbare buitenruimte?
- ▶ Omgeving/schaduw/verontreiniging
- ▶ Samenstelling van de bestaande muur?
 - Massieve muur + vlakheid OK
- ▶ Kurk voor erker en EPS voor muurvoeting



EPB 2050

- Doelstelling (voorlopig): Een PEV <150 realiseren

1 dalle de sol	a.Ueq 0,82 W/m²K	U W/m²K					
2 dalle sur cave	b.Ueq 1,25 W/m²K	b.Ueq 0,15 W/m²K	isolation 10	PIR/PUR	0,022 W/mK	(ou 18cm fibre bois 0,038 entre gîtes)	
3 facade avant	U 2,47 W/m²K	U 0,37 W/m²K	isolation 10 cm	Multipor ou liège	0,043 W/mK	!! attention précaution pour l'isolation par l'intérieur	
4 facade arrière	U W/m²K	U 0,15 W/m²K	isolation 20 cm	EPS	0,032 W/mK		
		variante 0,17 W/m²K	isolation 20 cm	fibre bois	0,038 W/mK		
5 facade mitoyens exposés	U W/m²K	U 0,15 W/m²K	isolation 20 cm	EPS	0,032 W/mK		
		variante 0,17 W/m²K	isolation 20 cm	fibre bois	0,038 W/mK		
6 toiture plate	U 2,57 W/m²K	U 0,13 W/m²K	isolation 16 cm	PIR/PUR	0,022 W/mK		
		variante 0,24 W/m²K	isolation 16 cm	fibre bois	0,042 W/mK		
7 toiture a versant	U 2,50 W/m²K	U 0,20 W/m²K	isolation 16 cm	PIR/PUR en sarking	0,022 W/mK		
		variante 0,22 W/m²K	isolation 16 cm	fibre bois	0,042 W/mK	+ 8 cm fibre bois/cellulose 0,038 W/mK	
20 chassis	Uw moyen 2,30 W/m²K	U 1,35/1,1 W/mK		double vitrage/triple 1,0/0,6 W/mK		f.avant: bois/f. arrière: bois/PVC	
21 Fenêtre de toit	Uw moyen 1,80 W/m²K	U 1,3/1,0 W/mK		double vitrage/triple 1,0/0,5 W/mK			
22 ensemble porte d'entrée	U 4,00 W/m²K	2,00		+ châssis bois			
étanchéité à l'air	v50 12 m³/hm²	v50 5 m³/hm²					
	At 256,0 m²	256 m²					
	V50 3072 m³/h	1280 m³/h					
	Vint 549,1 m³	949,5 m³					
	n50 5,59 h⁻¹	n50 1,35 h⁻¹					
Ventilation type C	inexistant	0 %					
VMC à récupération de chaleur (D)	inexistant	86 %					

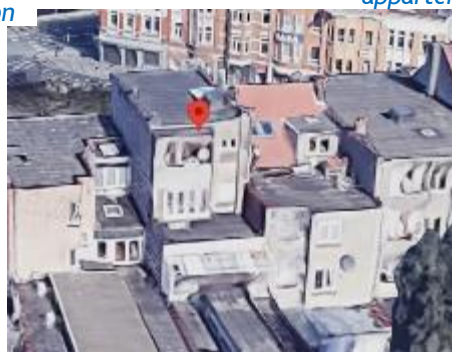


EPB 2050

- ▶ Doelstelling (voorlopig): Een PEV<150 realiseren
- ▶ Studie RenovBizet (DWC Bizet 2021-2027)
 - Bewoners motiveren om de energieprestaties van hun woning te verbeteren
 - Groepsrenovatie
 - Isolatie van de voorgevel: discussie urban.brussels/gemeente



TYPOLOGIE A

maison 2 façade avec extension

TYPOLOGIE D

appartement sous toiture + mitoyens exposés

TYPOLOGIE C

appartement central

EPB 2050

- Doelstelling (voorlopig): Een PEV<150 realiseren
- Studie RenovBizet (DWC Bizet 2021-2027)
 - Bewoners motiveren om de energieprestaties van hun woning te verbeteren
 - Groepsrenovatie
 - Isolatie van de voorgevel: discussie urban.brussels/gemeente

Étude Énergétique : Typologie A

Maison unifamiliale avec annexe – Façade en briques

 Situation actuelle CEP: 441 kWh/m²/an G Facture mensuelle : 579 € TTC/mois	 Isolation toiture	 +Façade arrière & mitoyens +Châssis 3ple vitrage +VMC type C	 +Façade avant +Plafond cave +Chaudière +Photovoltaïque	Proposition objectif 2050  Toiture Façade arrière & mitoyens Châssis 3ple vitrage Chaudière VMC type C Photovoltaïque
CEP : Coût travaux (avec primes C) Gain Facture : Remboursement : État + électricité techniques avant / après primes	335 kWh/m²/an F 20.534 € TTC -123 € TTC/mois 182/90 € /mois	215 kWh/m²/an E+ 53.682 € TTC -256 € TTC/mois 337/236 € /mois	120 kWh/m²/an C 69.443 € TTC -373 € TTC/mois 492/306 € /mois	149 kWh/m²/an C- 56.735 € TTC -323 € TTC/mois 428/250 € /mois

Voorstel PEV 150...
...zonder isolatie van de voorgevel!



EPB 2050

- Doelstelling (voorlopig): Een PEV<150 realiseren

TYPOLOGIE A

CEP (kWh/m² an)
classe énergétique

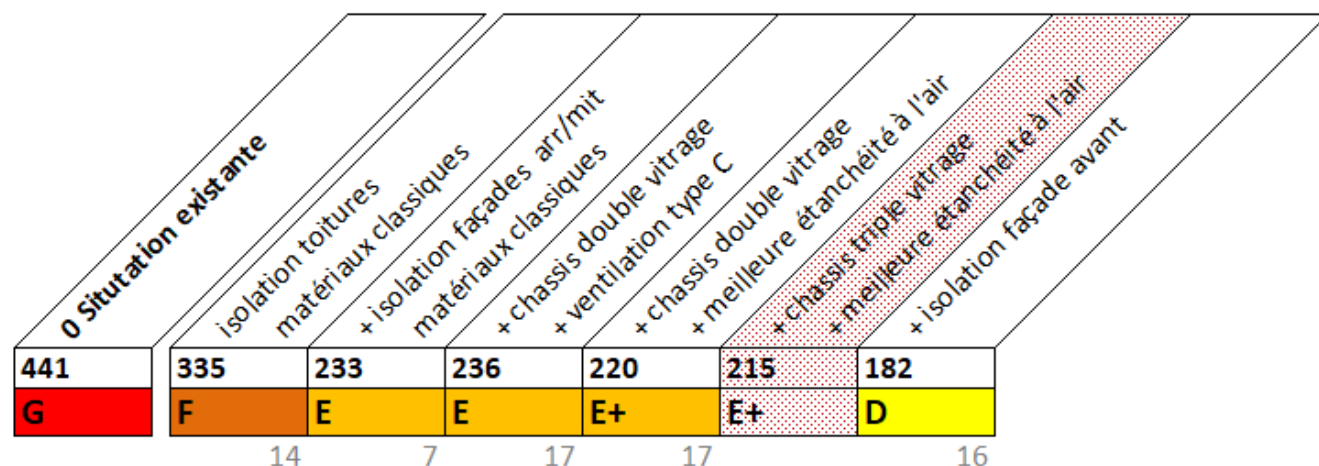
0 Situation existante	isolation toitures matériaux classiques	+ isolation façades arr/mit matériaux classiques	+ châssis double vitrage + ventilation type C	+ châssis double vitrage + meilleure étanchéité à l'air	+ châssis triple vitrage + meilleure étanchéité à l'air	+ isolation façade avant
441	335	233	236	220	215	182
G	F	E	E	E+	E+	D



EPB 2050

- Doelstelling (voorlopig): Een PEV<150 realiseren

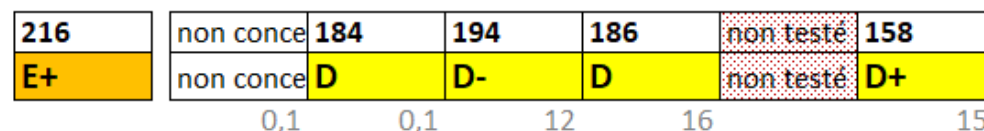
TPOLOGIE A CEP (kWh/m² an)
classe énergétique
TRI avec primes (an)



maison 2 façade avec extension



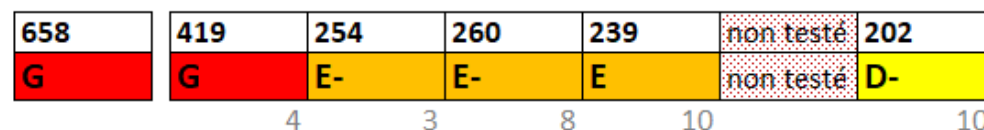
TPOLOGIE C CEP (kWh/m² an)
classe énergétique
TRI avec primes (an)



appartement central



TPOLOGIE D CEP (kWh/m² an)
classe énergétique
TRI avec primes (an)

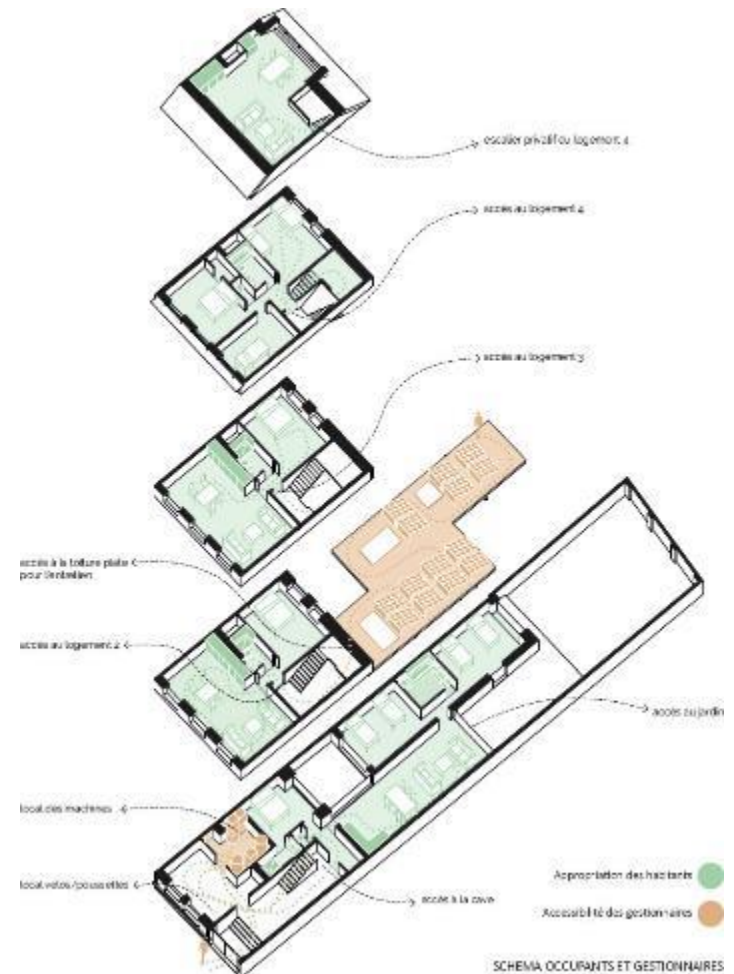
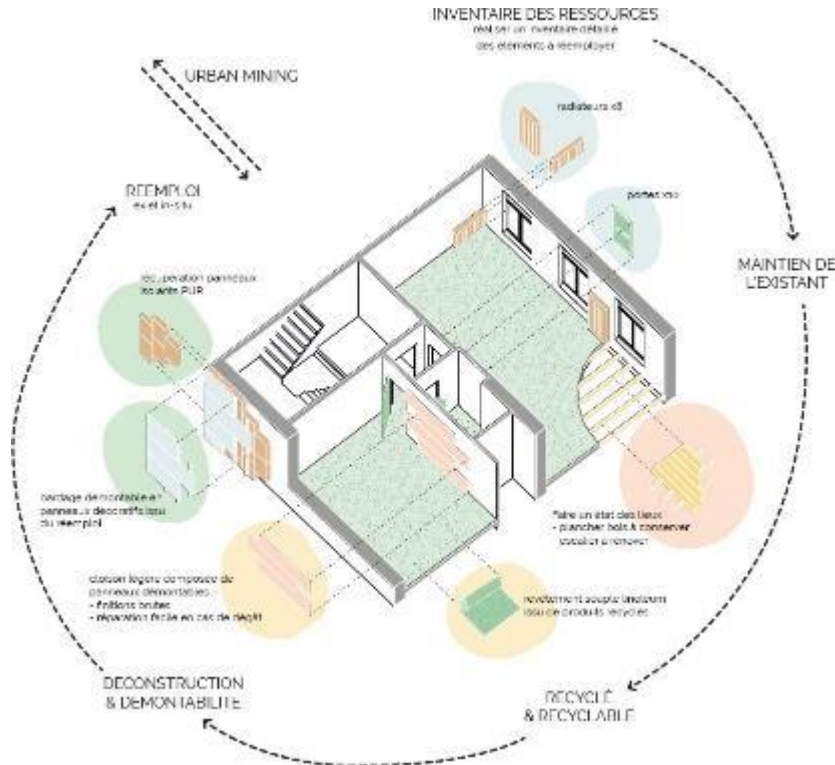


appartement sous toiture + mitoyens exposés



MILIEU-IMPACT

- ▶ Project Cogge: renovatie van een gebouw met 4 doorgangswoningen
- ▶ Energie-impact vs milieu-impact

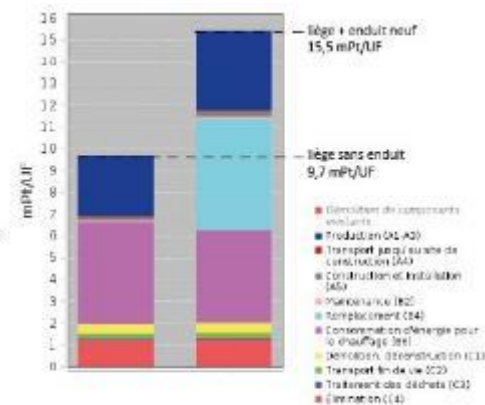
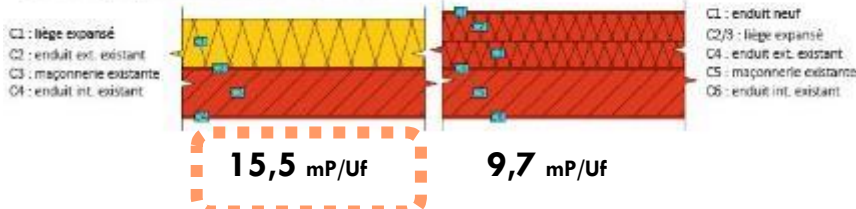


MILIEU-IMPACT

- Energie-impact vs milieu-impact
- TOTEM-software
- Vergelijking voor dezelfde U-waarde

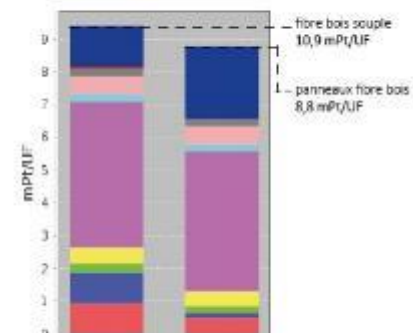
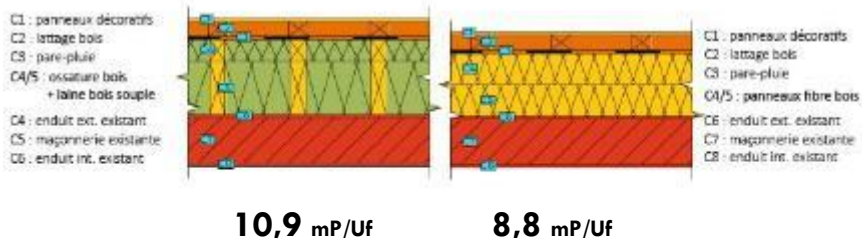
Recherche 1 : Liège

Isolation avec des panneaux de liège expansés neufs de 20cm d'épaisseur fixés mécaniquement, comparaison avec et sans enduit de finition extérieur :



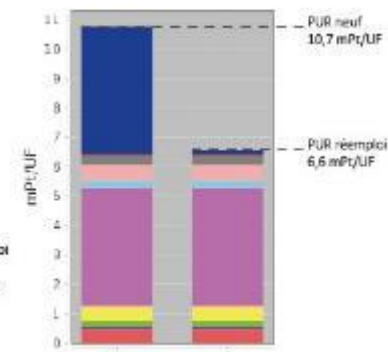
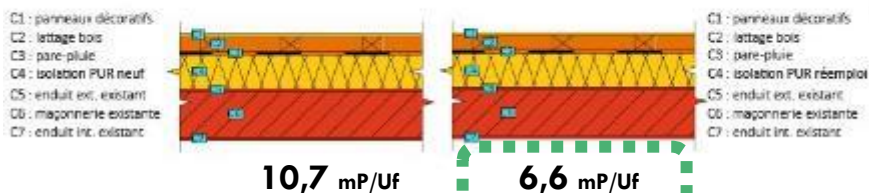
Recherche 2 : Fibre de bois

Isolation avec des panneaux en fibre de bois rigides neufs fixés mécaniquement et des panneaux souples avec ossature bois. Les deux options seront recouvertes d'un bardage issu du réemploi :



Recherche 3 : PUR

Isolation avec des panneaux de polyuréthane (PUR) fixés mécaniquement, comparaison avec des issus du réemploi ou neufs. Les deux options seront recouvertes d'un bardage issu du réemploi :





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





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- [Energie | Dossier | Transmissieverliezen beperken](#)

Opleidingen en seminars

- Raadpleeg [gratis](#) alle documentatie!



Websites

- “Améliorer énergétiquement votre projet de rénovation”, PMP
<https://www.maisonpassive.be/?Brochure-Ameliorer-energetiquement-votre-projet-de-renovation>
- “Comment isoler un mur en briques par l’intérieur ?”, PMP
<https://www.maisonpassive.be/?Brochure-Comment-isoler-un-mur-en-briques-par-l-interieur>
- Het boek “Les ponts thermiques / Thermal bridges” gepubliceerd door PMP
<http://www.ponts-thermiques.be>
- Gids isolin
<http://energie.wallonie.be/fr/isolation-thermique-par-l-interieur-des-murs-existants-en-briques-pleines.html?IDC=6099&IDD=41922>





Websites

- Buildwise magazine 1/2016,
<https://www.buildwise.be/nl/zoeken/?searchQuery=Buildwise%202016/01#Publications>
- Project a2m
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/sites/default/files/documents/2016-12/27850-fs-014-nl.pdf>
- Studie Renov-Bizet (DWC)
<https://renovbizet.com/renov-bizet/documents/>
- “Les obligations de rénovation des immeubles résidentiels en cas d’achat – perspectives régionales comparées”
<https://www.pim.be/les-obligations-de-renovation-des-immeubles-residentiels-en-cas-dachat-perspectives-regionales-comparees/>
- Buildwise, RenoCheck
<https://www.buildwise.be/nl/expertise-ondersteuning/buildwise-tools/renocheck/>
- Objectif Zero, Brochure hygrothermie
<https://www.objectifzero.be/ressources/brochure-hygrothermie/>
- Buildwise, “Innovatieve ventilatiesystemen voor woningen in een renovatiecontext”
<https://www.buildwise.be/nl/publicaties/innovation-paper/41/>
- RENOLUTION-premies & financiële steun
<https://renolution.brussels/nl/de-renolution-premies-2023>
- Le Soir, “PEB rouge vif ou vert : quel écart de prix ? ”
<https://www.lesoir.be/494388/article/2023-02-10/peb-rouge-vif-ou-vert-quel-ecart-de-prix>



Julien KESSLER

Architect-zaakvoerder

UP! Architects srl

☎ + 32 2 319 69 78

✉ julien@up-architects.be



UP! Architects



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

