

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

RENOVATIE MET HOGE ENERGIE-EFFICIËNTIE IN DE BRUSSELE CONTEXTE

LENTE 2020

Gevalstudie 2: het energieontwerp
BatEx 216 Luther

Julien KESSLER

UP! architects

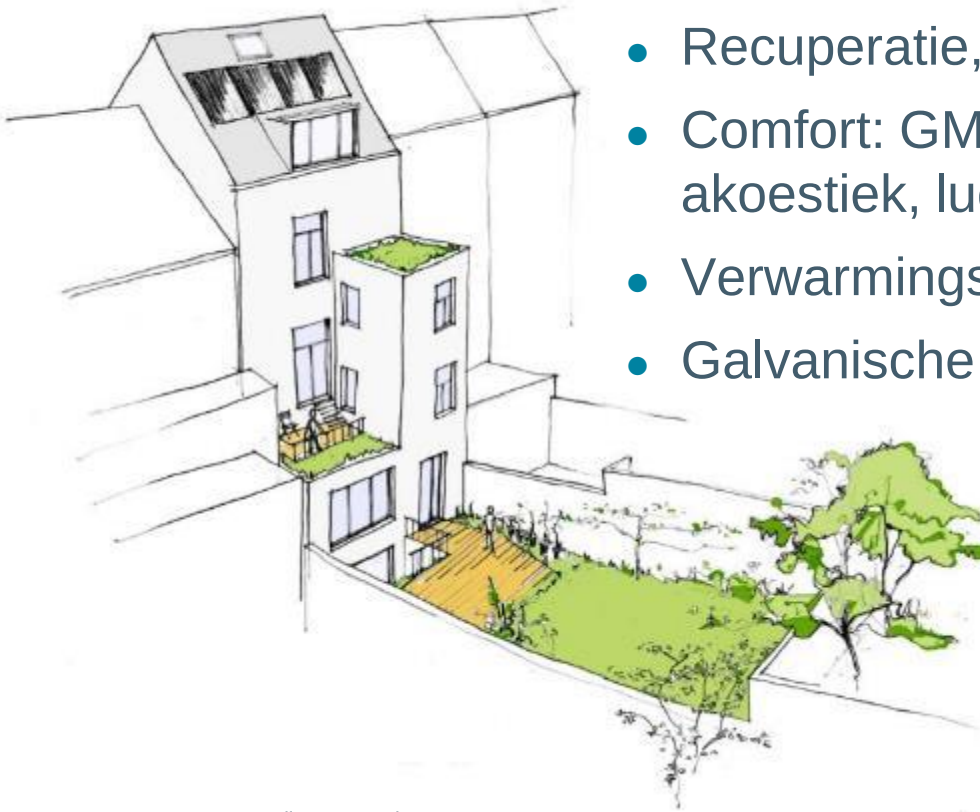
Plan van de uiteenzetting

- Voorstelling van het Luther-project
- Bouwknopen
- Details: middelen & fasering
- Ervaring & verantwoordelijkheid
- Conclusie



Voorbeeldproject: LUTHER

- 4 gerenoveerde passiefwoningen
- Materialen met een goede ecobalans (cellulose, FSC-hout, fermacell, EPDM-afdichting, verf, ...)
- Recuperatie, opwaardering, afvalsortering
- Comfort: GMV + voelers, inertie, luchtkwaliteit, akoestiek, luchtdichtheid
- Verwarmingsketel + combilus-substations
- Galvanische waterontharder en Recoh Drain
 - Groendaken, compost
 - Regenwaterrecuperatie
 - Fotovoltaïsche panelen



Fotoverantwoording J. Kessler



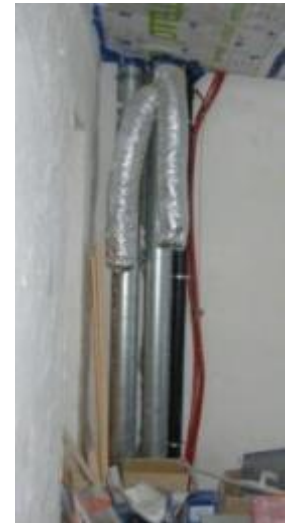
Voorbeeldproject: LUTHER



Fotoverantwoording J. Kessler



Voorbeeldproject: LUTHER



Fotoverantwoording J. Kessler



Voorbeeldproject: LUTHER



Crédit Photos: J. Kessler & S. Everaert



Doelstellingen van de presentatie

- Constructiedetails bij renovatie
- Vergelijking en analyse van details
- Impact & problemen
- Waarom & hoe

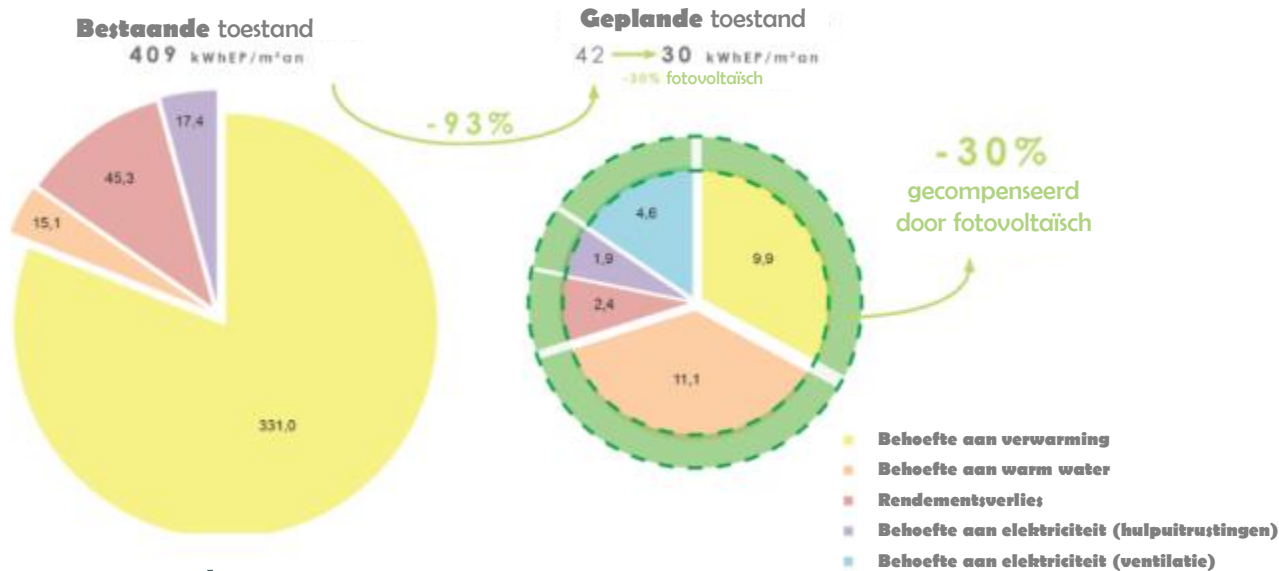


ENERGIEBEHOEFTE & INVESTERINGEN



Energiebehoeften & investeringen

- Energiebehoeften



- Investeringsen

Meerkosten “passief”: € 151.000 incl. btw

Premies BIM/Voorbeeldgebouwen: € - 99.000 incl. btw

Reële meerkosten € 52.000 incl. btw of € 128 incl.btw/m²!

Total kostprijs renovatie: € 518.000 incl. btw, of € 1.275 incl. btw/m²

- Terugverdientijd investeringen: 10 jaar
+ 228.000 euro over 30 jaar

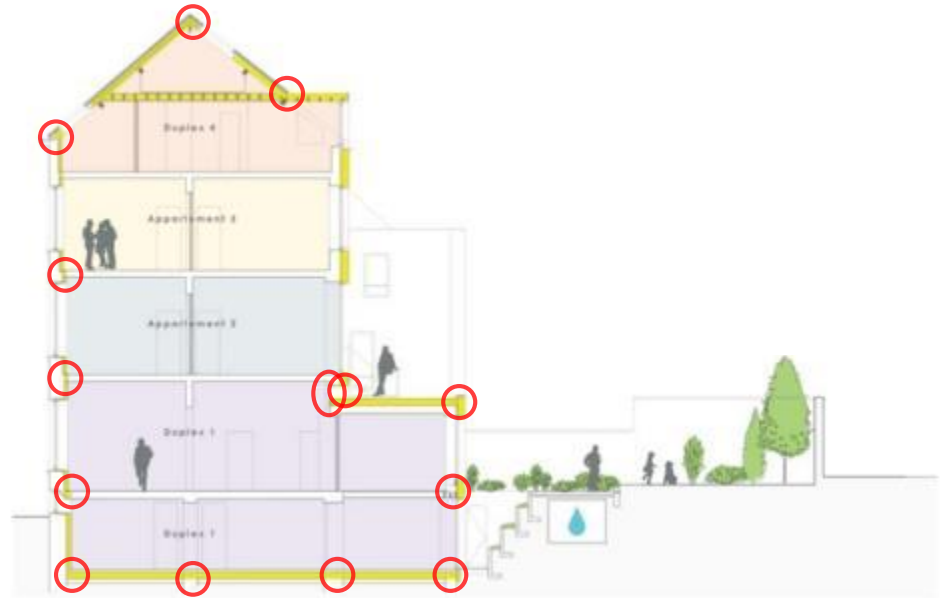


BOUWKNOPEN



Bouwknopen

- Waar?
- Type?



Voorbeeldgebouw: bouwknopen

Pont thermique = déperditions thermiques

Pont thermique = risque de condensation

► Détérioration, moisissure, inconfort...

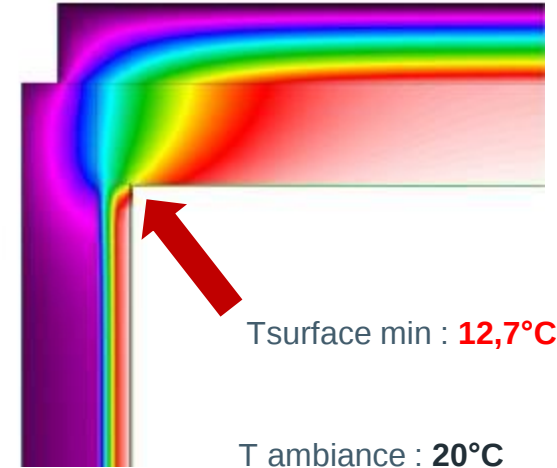
Facteur de température à l'endroit le plus froid

$$\tau = \frac{T_{\text{intérieur surface}} - T_{\text{extérieure}}}{T_{\text{intérieur ambiance}} - T_{\text{extérieure}}}$$

$\tau < 0,7$ = problématique!

$$\tau = \frac{12,7^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}}{20^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}} = 0,64$$

T extérieure : 0°C



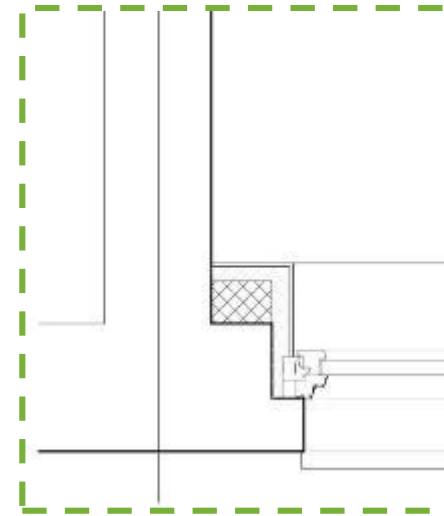
Studie van de bouwknopen

- Aansluiting gevel en gemene muur

12mm	GIPSPLAAT
40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR
	DAMPSCHERM INTELLO+
120mm	ISOLATIEPLATEN PUR
360mm	MUUR (BAKSTENEN)
	PLEISTERWERK

U = 0,138W/m²K

- ▶ Verkleining van de thermische brug: 3 gevallen (retour 0 cm / 30 cm / 100 cm)
- ▶ Risico van condensatie en aantasting (schimmel, isolatie, ...)
- ▶ Beperkt risico door GMV (permanente ventilatie) en verwarmde aanpalende gebouwen (Therm. tonen met buur op 0°C)
- ▶ Verantwoordelijkheid: architect, bouwheer, studiebureau, aannemer



Fotoverantwoording J. Kessler

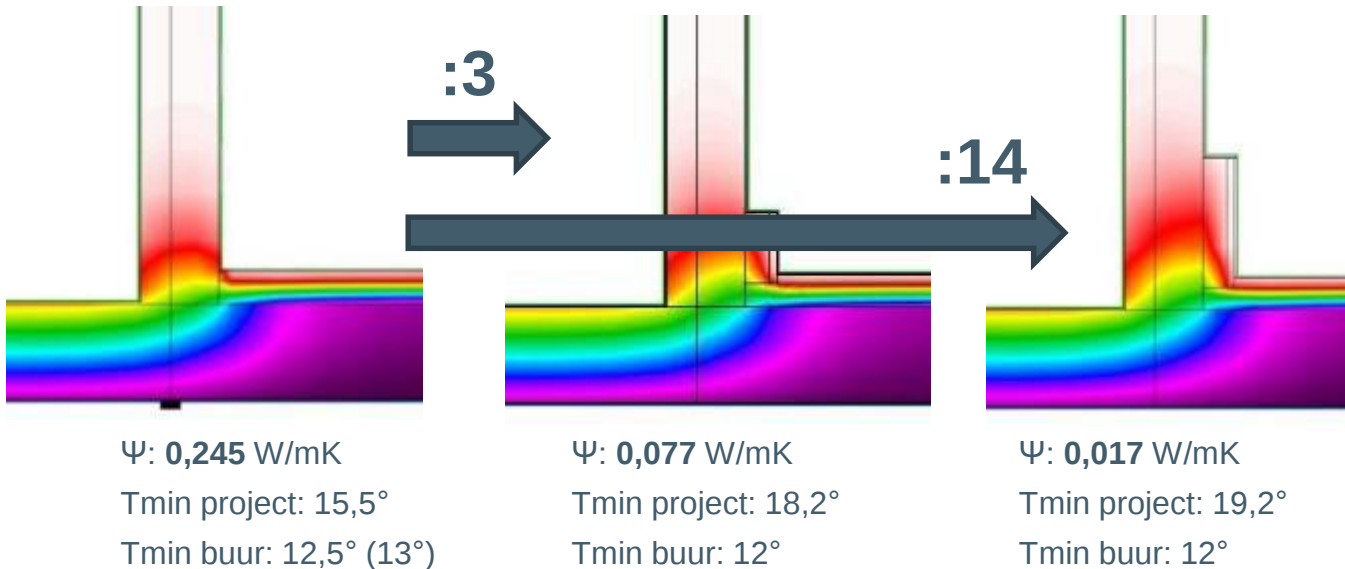


Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- Aansluiting gevel en gemene muur

3 gevallen: retour isolatie 0 cm / 30 cm / 60 cm

- ▶ Risico van condensatie en aantasting (schimmel, isolatie, ...)t
- ▶ Temperatuur Factor
- ▶ Beperkt risico door GMV (permanente ventilatie) en verwarmd aanpalend gebouw

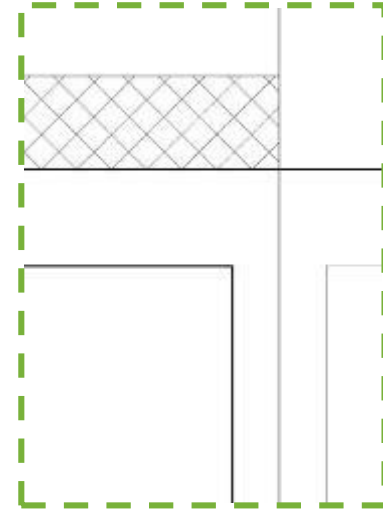


Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- Aansluiting gevel en gemene muur

40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR
20mm	PLEISTERWERK
390mm	MUUR (BAKSTENEN)
300mm	ISOLATIEPLATEN EPS PLEISTERWERK OP ISOLATIE

$$U = 0,101 \text{ W/m}^2\text{K}$$



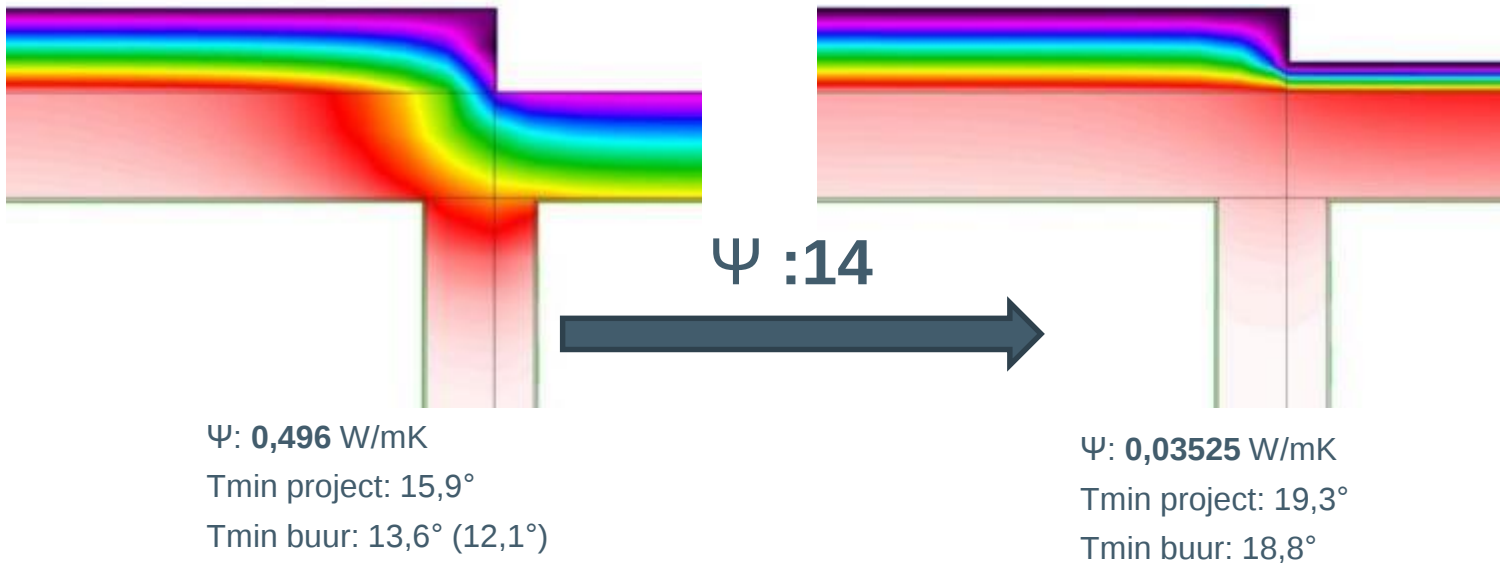
- Risico van condensatie en aantasting (schimmel, isolatie, ...)
- Bedacht detail vs. uitgevoerd detail: impact



Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- Aansluiting gevel en gemene muur

- ▶ Risico van condensatie en aantasting (schimmel, isolatie, ...)
- ▶ Bedacht detail vs. uitgevoerd detail: impact

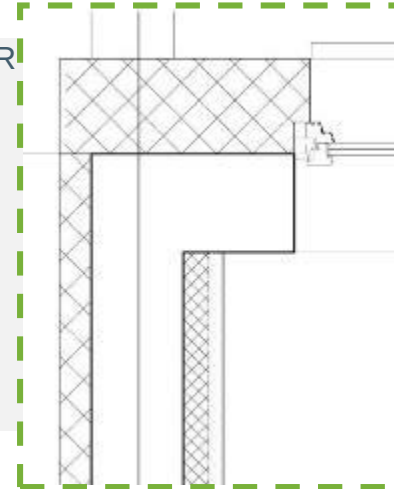


Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- Aansluiting achtergevel van de uitbreiding

12mm	GIPSPLAAT
40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR
	DAMPSCHEM INTELLO+
80mm	ISOLATIEPLATEN PUR
290mm	MUUR (BAKSTENEN)
100mm	ISOLATIESPLATEN EPS
	PLEISTERWERK
U = 0,119W/m²K	

40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR
20mm	PLAFONNERING
390mm	MUUR (BAKSTENEN)
300mm	ISOLATIESPLATEN EPS
	PLEISTERWERK
U = 0,101W/m²K	



- ▶ Isolatie aan binnenzijde:



- › Passiefprestatie te bereiken
- › Isolatiedikte bij buur beperken

- ▶ Isolatie aan buitenzijde:

- › Thermische brug kan worden onderbroken
- › Herstel gemene muur



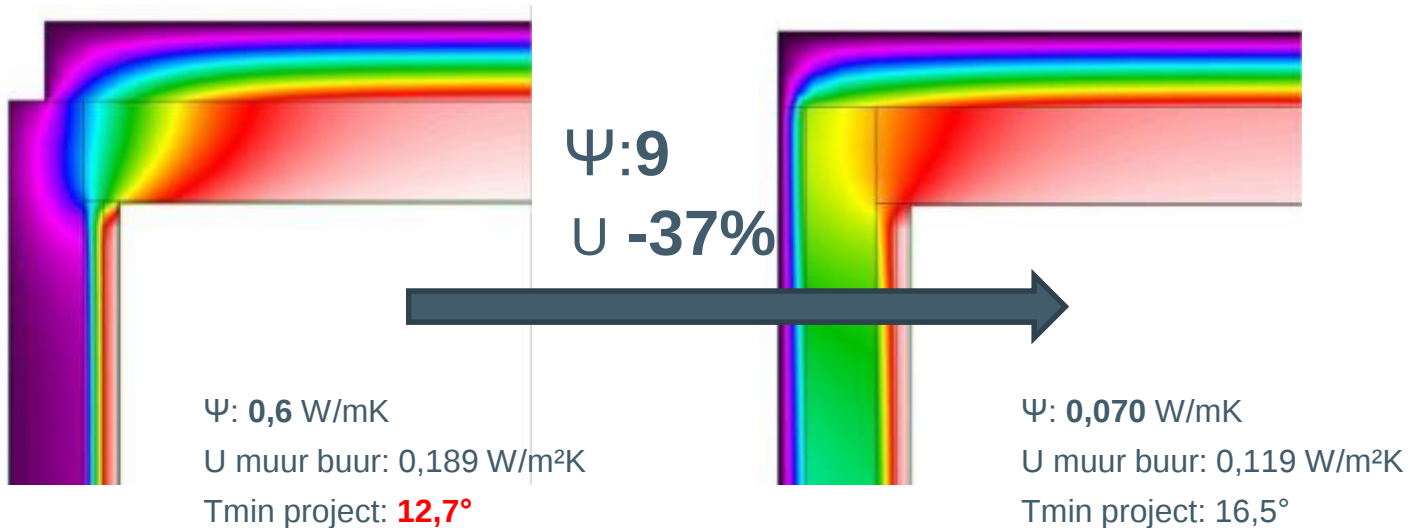
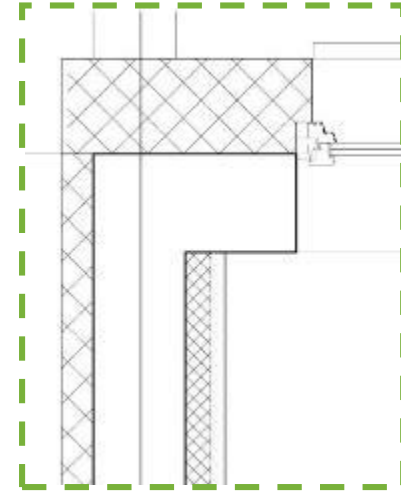
Fotoverantwoording J. Kessler



Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- Aansluiting achtergevel van de uitbreiding

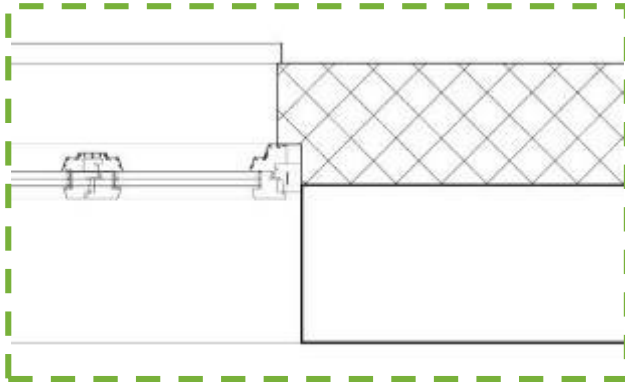
- ▶ Isolatie aan binnen- en buitenzijde
- ▶ Toestemming buur
- ▶ Risico van condensatie



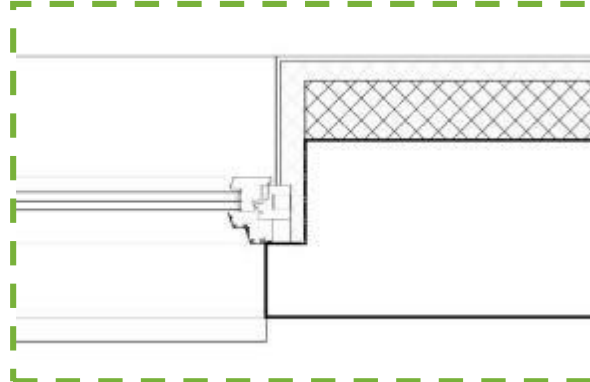
Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- TB aansluiting raam voorgevel/achtergevel
 - ▶ Achtergevel: in contact met de isolatie
 - ▶ Voorgevel: gelijk met bestaand gevelvlak

Achtergevel



Voorgevel

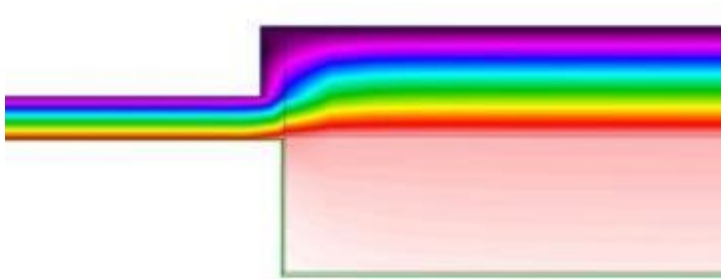


Voorbeeldgebouw: bouwknopen

- TB aansluiting raam voorgevel/achtergevel
 - ▶ Uitstekend raam:
in contact met isolatie
 - ▶ Raam bedekken met isolatie: impact
 - ▶ Stabiliteit van het raam
 - ▶ Kwaliteit raam/luchtdichtheid (scharnier, naad, opleglijst, ...)

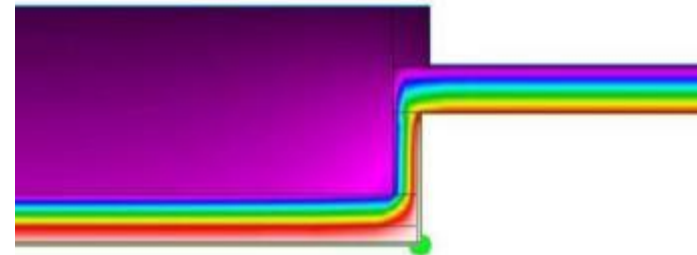


Achtergevel



Ψ : **0,004** W/mK
 T_{min} project: 18,5°

Voorgevel



Ψ : **0,081** W/mK
 T_{min} project: 14,9°



Voorbeeldgebouw: bouwknopen



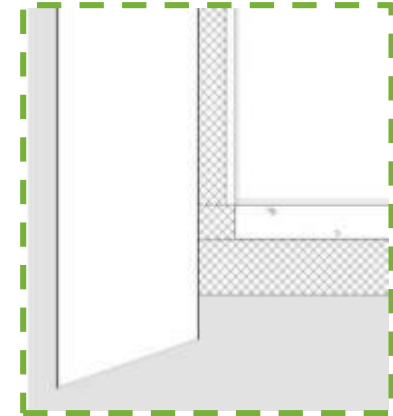
- Aansluiting muur op grond/vloerplaat

12mm	GIPSPLAAT
40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR
	DAMPSCHEM INTELLO+
80mm	THERMOGYP X
610mm	MUUR (BAKSTENEN)

U = 0,157W/m²K

20mm	TEGELS
150mm	GEWAPENDE VLOERPLAAT
	PE-FOLIE
240mm	IICO ENERTHERM ALU (PIR)
	PE-FOLIE

U = 0,094W/m²K



- ▶ Ondermetseling
- ▶ Dichtheid bestaande muur: dubbele cementering + injectie (onderaan en opzij)
- ▶ Vochtbestendige isolatie (geen WTCB-norm)

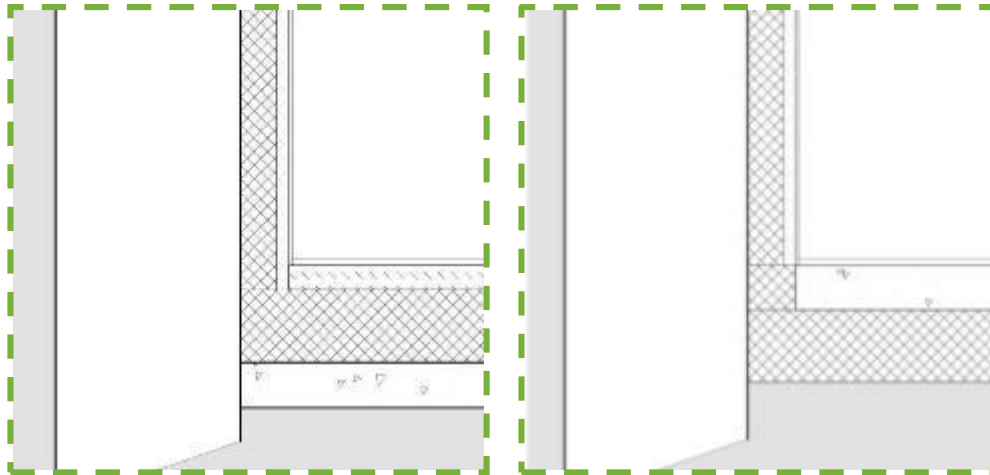


Voorbeeldgebouw: bouwknopen



- Aansluiting muur op grond/vloerplaat

- ▶ Luchtdichtheid: cementering, betonnen vloerplaat, aansluitstrook
- ▶ Bedacht detail/uitgevoerd detail



$\Psi: -0,224 \text{ W/mK}$

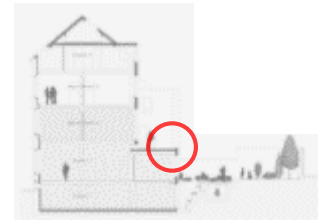
$T_{\min} \text{ project: } 19,5^\circ$



Fotoverantwoording J. Kessler



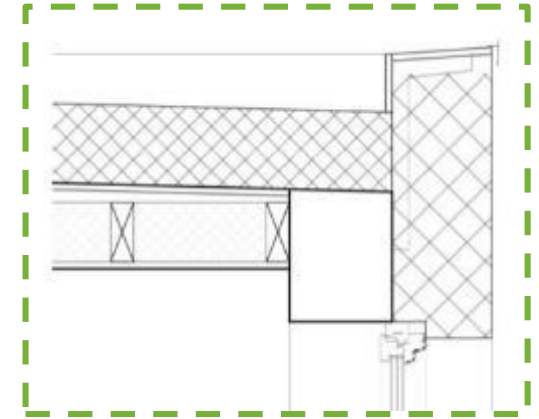
Voorbeeldgebouw: bouwknopen



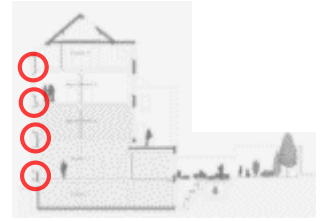
- Detail opgaande dakrand



- ▶ Wat met muurafdekking:
terracotta, blauwe steen, aluminium, ...
- ▶ Verstevigingshoekijzer: thermische brug
- ▶ Perinsul: kostprijs
- ▶ Makkelijk uit te voeren detail
- ▶ Waterdichtheid

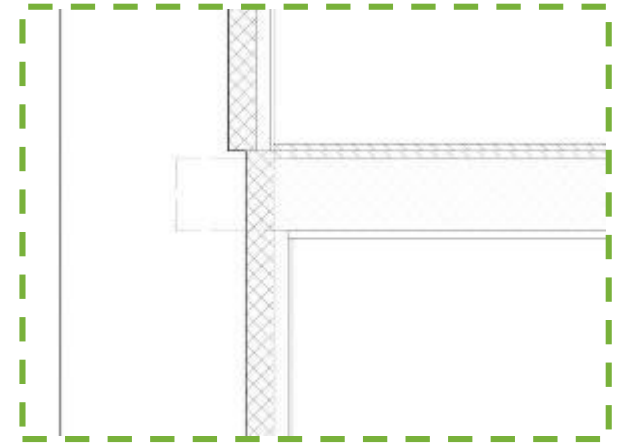


Voorbeeldgebouw: bouwknopen



- Detail aansluiting vloer/voorgevel

- ▶ Isolatie aan binnenzijde: opgelet!
- ▶ Baksteen:
 - › Studie van porositeit is moeilijk (kostprijs en kennis)
 - › maar studie WUFI: levensduur

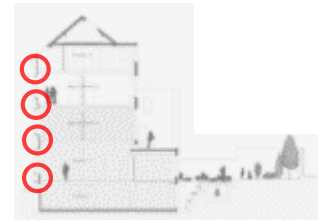


12mm	GIPSPLAAT
40mm	ISOLATIE/HOUTSTRUCTUUR DAMPSCHEM INTELLO+
120mm	KINGSPAN k12
480mm	MUUR (BESTAANDE BAKSTENEN) PLEISTERWERK

U = 0,136W/m²K

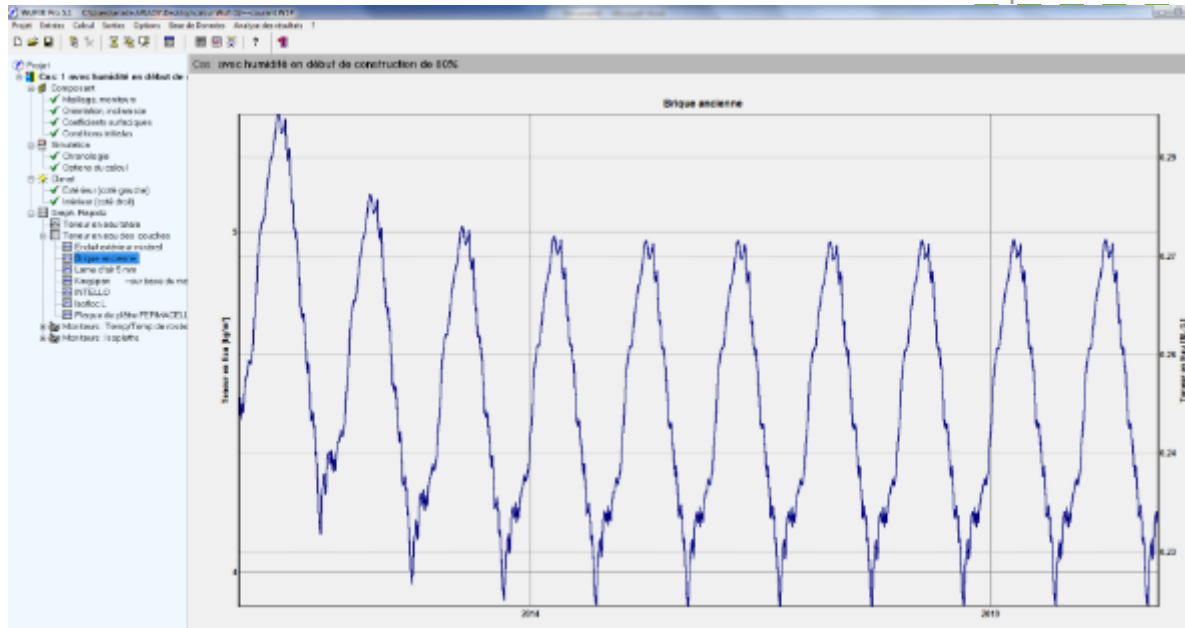
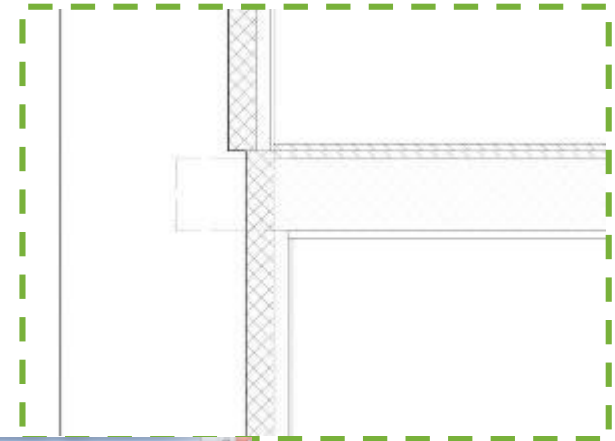


Voorbeeldgebouw: bouwknopen



- Detail aansluiting vloer/voorgevel

- ▶ Belang van luchtdichtheid: damptransfer
- ▶ Belangrijkste risico:
 - › massieve muren (zonder spouw)
 - › Niet winterharde baksteen
 - › Blootstelling aan slagregen (Z-W&N-O)

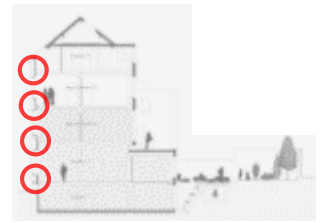


Crédit Wufi: Brouae sprl

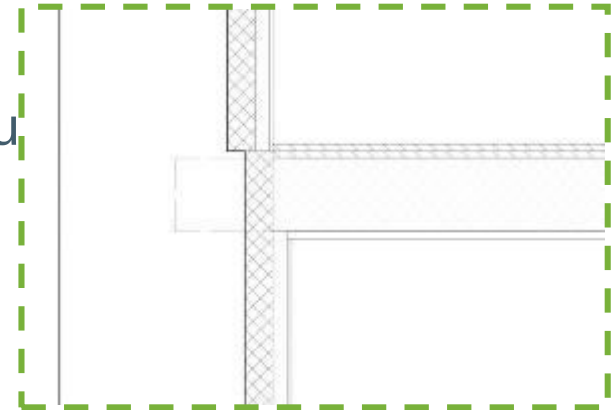
Watergehalte “bakstenen” over 10 jaar



Voorbeeldgebouw: bouwknopen



- Detail aansluiting vloer/voorgevel
 - ▶ Akoestiek
 - ▶ Verantwoordelijkheid architect/studiebureau
 - ▶ Bouwheer moet op de hoogte zijn van de risico's
 - ▶ Toegangsluik: aantasting controleren
 - ▶ Probleem luchtdichtheid



Luchtdichtheid



- Luchtdichtheid

- ▶ Definitie van het dichte volume:
 - › Gebouw, verdieping of sas?
 - › EBP vs. PHPP vs. realiteit
- ▶ Opgelet met reglementaire ventilatie
 - › Meterlokalen
 - › Technische kokers
 - › Stookplaats
 - › Lift
 - › Schoorstenen
- ▶ Verkregen waarde (september 2014)
 $n_{50} = 0,62h^{-1}$



DETAILS: MIDDELEN



Details: middelen & fasering

- Voorbeeldgebouw
 - = vernieuwend gebouw met tal van technische details
 - + goed totaalbeeld
- Details worden toegelicht en herzien met aannemer, werfbeheerder, onderaannemers
 - ▶ Uitleggen waarom
 - ▶ Betrokkenheid van het hele team
 - ▶ Aanpassen & verbeteren
 - ▶ Draadloze telefoons vermijden (verlies van informatie)
 - ▶ Uithangborden



DETAILS: FASERING



Details: middelen & fasering

- Bestaande toestand
 - ▶ Samenstelling van de wanden, gebruikte materialen, aanwezigheid van schimmel, aantastingen, milieu, ...
 - ▶ Informatie vragen aan de huidige bezetter
 - ▶ Plannen van het gebouw
- Voorontwerp – stedenbouwkundige vergunning
 - ▶ Samenstelling van de nieuwe wanden en energieprestatie van het gebouw
 - ▶ Voorstudie van de bouwknopen
 - ▶ Grondige studie van de problematische bouwknopen



Details: middelen & fasering

- Inschrijving
 - ▶ Tekening van de constructiedetails
 - ▶ Voorschriften in het bestek
- Werf 
 - ▶ Analyse van de details met de aannemer/bouwheer
 - ▶ Werfvergadering: planning van de werken
 - ▶ Controle (visueel, thermische camera, dichtheidstest, ...)
- As built
 - ▶ Foto's + plannen & details zoals bijgewerkt
 - ▶ PID
- Bezetting
 - ▶ Specifieke aandacht voor eventuele aantastingen
 - ▶ Onderhoud



ERVARING & VERANTWOORDELIJKHEID



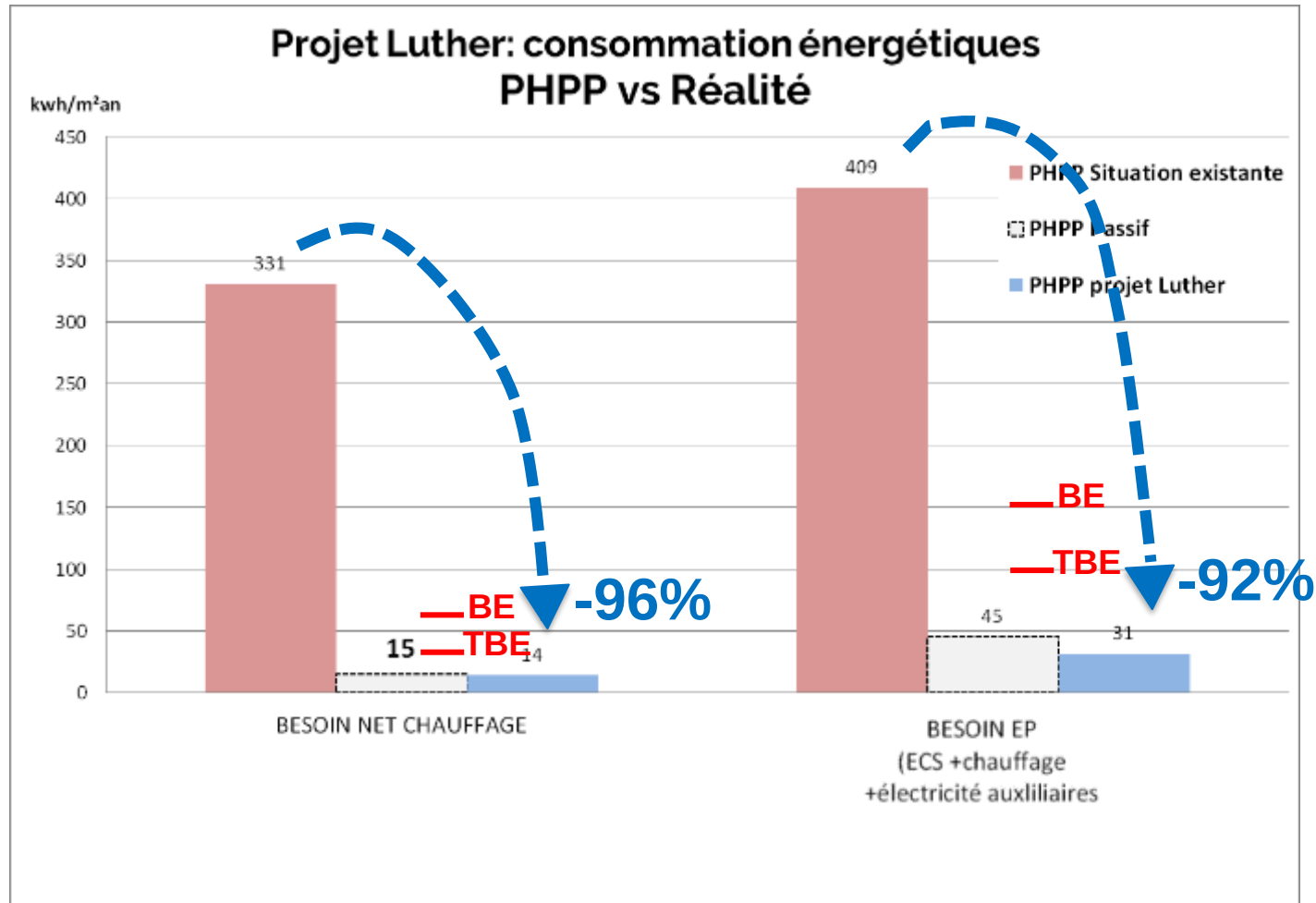
Details: ervaring & verantwoordelijkheid

- Ervaring
 - ▶ Opleiding
 - ▶ Werven
 - ▶ Bezoek
 - ▶ Normen en technische informatie
 - ▶ Studiebureaus
- Implicaties
 - ▶ Uitvoering
 - ▶ Verantwoordelijkheid
 - ▶ Duurzaamheid



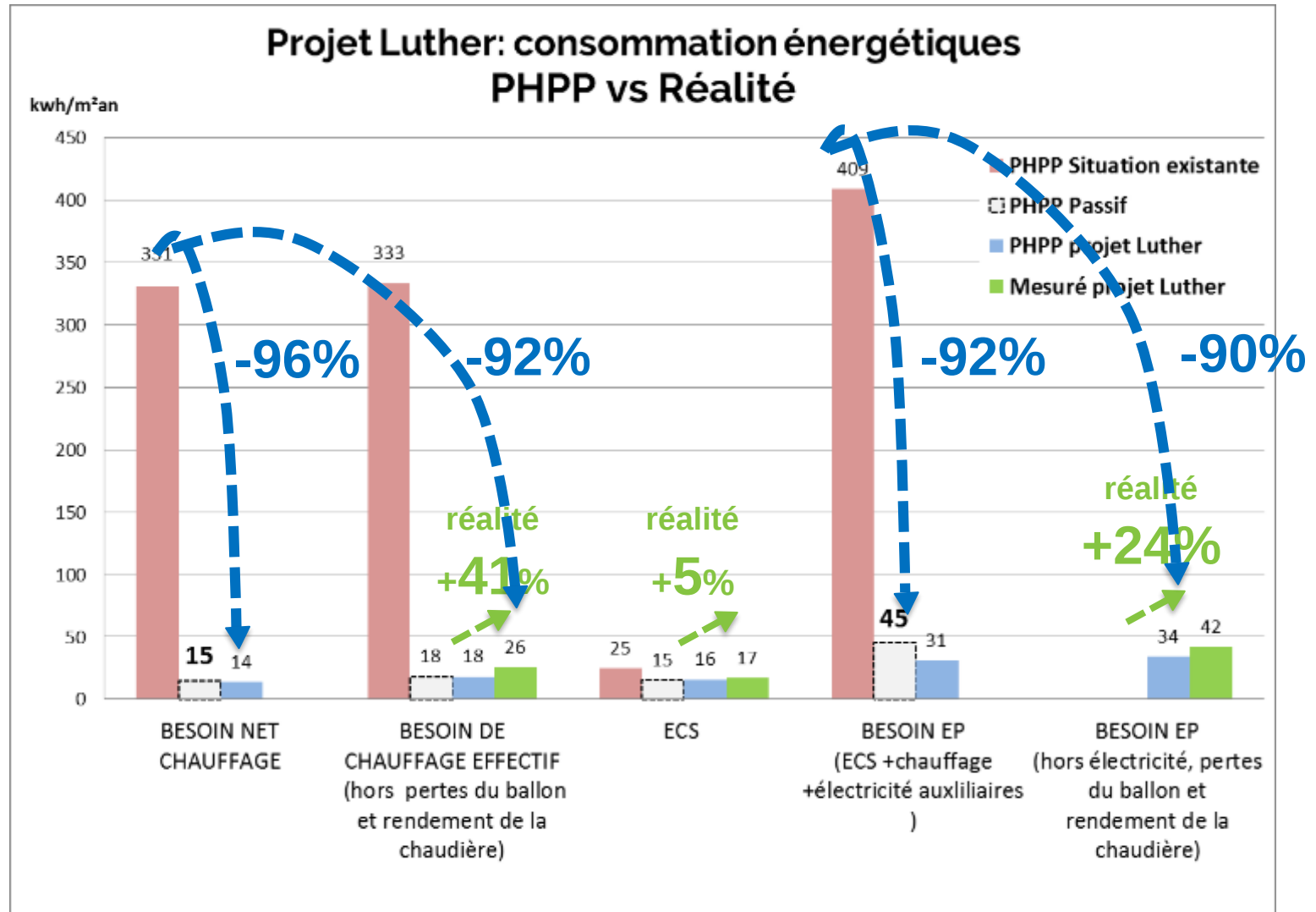
Details: ervaring & verantwoordelijkheid

- Comparaison *Théorie* vs *Projet* vs *Réalité*



Details: ervaring & verantwoordelijkheid

- Comparaison *Théorie* vs *Projet* vs *Réalité*



Interessante tools, internetsites, ...:

- **Bezoeken Ecobuild:** <http://www.cluster-ecobuild.com>
- **Bezoeken Ecobouwers:** <http://www.ecobouwers.be>
- **Rhizome** (groep, bezoeken, delen): <http://www.lerhizome.be>
- **PMP:** <http://www.maisonpassive.be>
- **Catalogus van thermische bruggen 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>
- **Artikel:** <http://www.universites-architecture.org/quel-veritable-cout-du-logement/>

Referenties Gids duurzame gebouwen en andere bronnen:

- **Gids duurzame gebouwen:**
<http://www.leefmilieubrussel.be/gidsduurzamegebouwen>
Fiches ENE00/ENE03/ENE04/ENE05
- **Gids en tools:**
<http://www.leefmilieubrussel.be/Templates/Professionnels/informer.aspx?id=32553&langtype=2067>



Wat moet worden onthouden uit de uiteenzetting

- **Totale beheersing van het project:** algemeen > details
- Grondige **studie** van de **thermische bruggen**, anders probleem
- **Hulp:** gespecialiseerde studiebureaus
- **Communicatie:** architect, aannemer, bouwheer
- Verandering van bouw- en renovatiewijze. Nieuwe details **creëren, testen en aanpassen.**
 - ▶ Bij nieuwbouw en renovatie is het essentieel dat men verder gaat dan het wettelijke minimum: enige ambitie is vereist, want de levensduur van de investering is belangrijk.



Contact

Julien KESSLER

Ir. architect

JK architecture / Brouae bvba

☎ : +32 474 66 39 34

E-mail:

julien.kessler@gmail.com

julien@brouae.be

