

# OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

## RENOVATIE VAN MEDE-EIGENDOMMEN

LENTE 2025

**Technische begeleiding**  
De fasen van een project

Muriel BRANDT  
**écorce**  
INGÉNIERIE&CONSULTANCE





- ▶ De verschillende fasen van een ontwerp-/realisatieproces doorlopen
  - Rollen en opdrachten
  - Betrokken actoren
  - Aandachtspunten

⇒ **Benadrukken van de meerwaarde verbonden aan de inschakeling van meedenkende professionals**
- ▶ Enkele richtlijnen voor een duurzame aanpak geven



## FUNCTIES

- ▶ **Actoren van een project**
- ▶ Productiefase
- ▶ Exploitatiefase

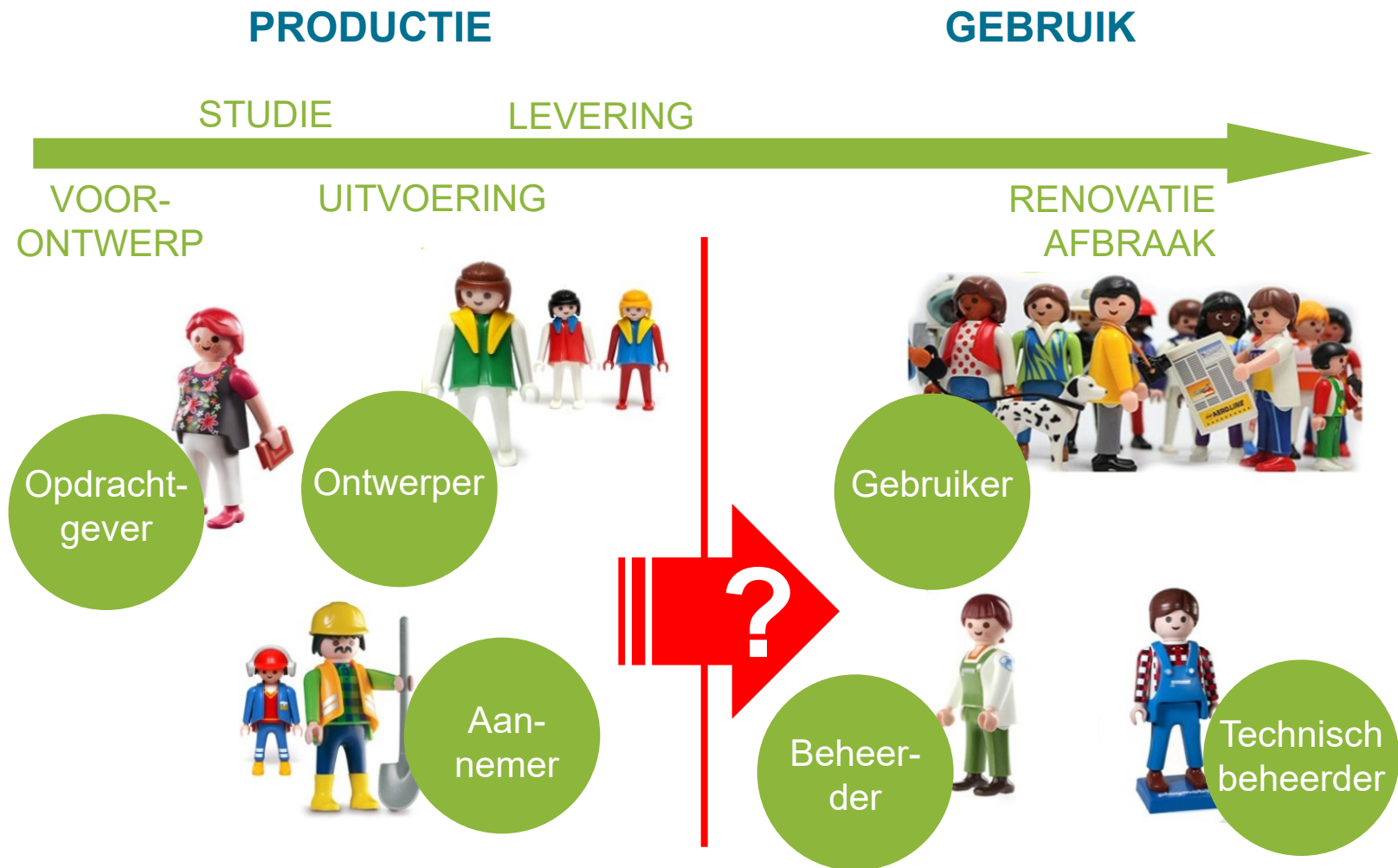
PROJECTSTAPPEN

DUURZAME AANPAK



## ACTOREN VAN EEN PROJECT





## FUNCTIES

- Actoren van een project
- **Productiefase**
- Exploitatiefase

## PROJECTSTAPPEN

## DUURZAME AANPAK



## Actoren in de productiefase: opdrachtgever

- ▶ Publiek of privé
- ▶ Hij heeft een vraag, wensen

⇒ **Hij omschrijft de verwachtingen**

- ▶ Communicatiemiddelen (met ontwerpers en/of aannemers)
  - Bestek “opdracht voor diensten” / “design and build” / ...
  - Vergaderingen



### Actoren in de productiefase: ontwerper

- ▶ Verenigt de architecten, experts en studiebureaus
- ▶ Architect: leider van het ontwerpteam



⇒ **Hij werkt een vraag concreet uit**

- ▶ Communicatiemiddelen (met aannemers)
  - Bestek, opmetingen en plannen
  - Werfvergaderingen



### Actoren in de productiefase: aannemer

- Hij moet zich houden aan het bestek

⇒ **Hij voert de aanbevelingen uit**



## FUNCTIES

- Actoren van een project
- Productiefase
- **Exploitatiefase**

PROJECTSTAPPEN

DUURZAME AANPAK



### Actoren in de gebruiksfase: gebruiker

- “Gebruiker” “Bewoner” “Bezetter”

⇒ **Hij heeft behoeften, verwachtingen;  
Hij wil zijn comfort verzekerd zien**

- Hij kan weinig of niet geïnformeerd zijn > Slecht begrip van de verstrekte informatie, slechts gedeeltelijk doorgegeven informatie ...



Gebruiker



### Actoren in de gebruiksfase: beheerder

- Technische dienst van een administratie, energie-verantwoordelijke, opdrachtgever...



Beheerder

⇒ **Hij beheert het gebouw nadat het in gebruik is genomen**

- Hij heeft niet of weinig deelgenomen aan de uitwisselingen tijdens de ontwerpfase, hij is niet op de hoogte van de initiële doelstellingen en besproken concepten



## Actoren in de gebruiksfase: onderhoudsdienst

- Technisch beheerder



- ⇒ **Hij zorgt voor het onderhoud van de technische installaties (en/of herstelling) nadat het gebouw in gebruik is genomen**
- Hij heeft niet deelgenomen aan de uitwisselingen tijdens de ontwerpfase, hij is niet op de hoogte van de initiële doelstellingen en besproken concepten



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ **Inleiding**
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Opdracht van de architect

⇒ **Kader**

- ▶ Uittreksel uit het document “L’architecte et ses missions”, uitgegeven door de Orde der Architecten
- ▶ Bevat
  - De taken opgesomd in de wettelijke opdracht (AR in het document)
  - De aanbevolen taken (TR in het document)
- ▶ Alleen de elementen in verband met het onderwerp van de presentatie worden opgesomd (niet-volledige opsomming)



## Opdracht van het studiebureau Energie/do

⇒ **A la carte – geen kader**



## Opdracht Speciale technieken (technische installaties)

### ⇒ Kader

- ▶ Gedefinieerd door FABl (Fédération Royale d'Associations Belges d'Ingénieurs Civils, d'Ingénieurs Agronomes et de Bioingénieurs / Koninklijke Federatie van Belgische verenigingen van burgerlijke ingenieurs, landbouwingenieurs en bio-ingenieurs)
    - Definieert de opdracht (E)
    - Stelt honoraria voor overeenkomstig de complexiteit van de voorziene werken
- ⇒ **Niet ontwikkeld – vrij dicht bij de opdracht van de architect maar gefocust op de technieken (HVAC, elektriciteit, sanitair)**

## Opdracht van EPB-adviseur

### ⇒ Reglementair kader

- ▶ Gedefinieerd door BWLKE (Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing) en zijn uitvoeringsbesluiten
- ⇒ **Niet ontwikkeld - doelstelling: de naleving van de reglementaire eisen verifiëren**





## EPB-eisen in BHG

### ► EPB-werkzaamheden

= reeks EPB-eisen waaraan moet worden voldaan

- Wanneer? Bij nieuwbouw of renovatie waarvoor een SV vereist is (residentieel en niet-residentieel)
- Wat? +/- moeilijke eisen volgens de aard van de werkzaamheden

*Exigences et procédure à partir du 01/07/2017 unités PEB « Habitation Individuelle »*

| NATURES DES TRAVAUX PEB<br>(toutes affectations PEB)                                                                      | UN                                                              | PER                                                                                        | UAN                                                                                        | PER                                                                                                                                                                    | URL | URS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| %<br>de la <u>surface de déperdition thermique</u><br>concernée par des travaux influençant sa<br>performance énergétique | (pas de %)<br>Construction neuve<br>par définition              | ≥ 75%<br>Construction<br>et/ou<br>démolition +<br>reconstruction                           | ≥ 50%<br>Construction<br>et/ou<br>démolition +<br>reconstruction<br>et/ou<br>rénovation    | Travaux à la <u>surface</u><br>de <u>déperdition</u><br>thermique et aux<br><u>installations</u><br>techniques PEB qui<br>n'entrent pas dans<br>les autres définitions |     |     |
| Travaux aux<br><u>installations techniques PEB</u>                                                                        | <u>Installations</u><br>techniques PEB<br>neuves par définition | Placement<br>et/ou remplacement<br>de toutes les<br><u>installations</u><br>techniques PEB | Placement<br>et/ou remplacement<br>de toutes les<br><u>installations</u><br>techniques PEB |                                                                                                                                                                        |     |     |





## EPB-eisen in BHG

### ► EPB-werkzaamheden

*Exigences et procédure à partir du 01/07/2017 unités PEB « Habitation Individuelle »*

| NATURES DES TRAVAUX PEB<br>(toutes affectations PEB)                                                                                       | UN                 | PER                               | UAN                               | PER                               | URL                               | URS                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>EXIGENCES</b>                                                                                                                           |                    |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| <b>Habitation Individuelle</b>                                                                                                             |                    |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| CEP [kWh/(m².an)]                                                                                                                          | CEP <sub>max</sub> | CEP <sub>max</sub> UN * 1.2       | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
| BNC [kWh/(m².an)]                                                                                                                          | BNC <sub>max</sub> | BNC <sub>max</sub> UN * 1.2       | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
| Surchauffe                                                                                                                                 | Max 5% tps > 25°C  | Max 5% tps > 25°C                 | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
| Installations techniques PEB                                                                                                               | ✓                  | ✓                                 | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
|  <b>Isolation thermique (U/R)</b><br>(U) à partir de 2021 | Toutes les parois  | Parois faisant l'objet de travaux | Parois faisant l'objet de travaux | Parois faisant l'objet de travaux | Parois faisant l'objet de travaux | Parois faisant l'objet de travaux |
| 1. Parois de la surface de déperdition thermique                                                                                           | ✓                  | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 |
| 2. Parois entre VP                                                                                                                         | ✓                  | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
| 3. Parois intérieur VP entre certaines unités                                                                                              | ✓                  | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 | /                                 |
| <b>Ventilation hygiénique</b>                                                                                                              | ✓                  | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 | ✓                                 |





## EPB-eisen in BHG

### ► EPB-werkzaamheden

*Exigences et procédure à partir du 01/07/2017 unités PEB « Habitation Individuelle »*

| NATURES DES TRAVAUX PEB<br>(toutes affectations PEB)                                                                                                | UN                                                  | PER                                                                      | UAN                                                                      | PER                                                                      | URL                                                                      | URS                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| PROCEDURE<br>(toutes affectations PEB)                                                                                                              | À Transmettre à                                     | À Transmettre à                                                          | À Transmettre à                                                          | À Transmettre à                                                          | À Transmettre à                                                          | À Transmettre à                                       |
| <u>Conseiller PEB agréé</u>                                                                                                                         | ✓                                                   | ✓                                                                        | ✓                                                                        | ✓                                                                        | ✓                                                                        | Facultatif                                            |
| Étude de faisabilité (EF)                                                                                                                           | Toutes UN<br><i>Maitre d'Ouvrage</i>                | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 5.000 m <sup>2</sup><br><i>Maitre d'Ouvrage</i> | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 5.000 m <sup>2</sup><br><i>Maitre d'Ouvrage</i> | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 5.000 m <sup>2</sup><br><i>Maitre d'Ouvrage</i> | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 5.000 m <sup>2</sup><br><i>Maitre d'Ouvrage</i> | /                                                     |
|  Étude de faisabilité intégrée (EFI)<br>Supprimée à partir de 2021 | Si $\Sigma$ UN<br>> 10.000 m <sup>2</sup><br><br>BE | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 10.000 m <sup>2</sup><br><br>BE                 | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 10.000 m <sup>2</sup><br><br>BE                 | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 10.000 m <sup>2</sup><br><br>BE                 | Si $\Sigma$ UAN+URL<br>> 10.000 m <sup>2</sup><br><br>BE                 | /                                                     |
| <u>Proposition PEB</u>                                                                                                                              | <i>Autorité Délivrante</i>                          | <i>Autorité Délivrante</i>                                               | <i>Autorité Délivrante</i>                                               | <i>Autorité Délivrante</i>                                               | <i>Autorité Délivrante</i>                                               | <i>Autorité Délivrante</i>                            |
| <u>Demande de dérogation PEB</u>                                                                                                                    | BE                                                  | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | <i>Autorité Délivrante<br/>(BE si projet hybride)</i> |
| <u>Notification PEB du début des travaux</u>                                                                                                        | BE                                                  | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | <i>Autorité Délivrante<br/>(BE si projet hybride)</i> |
| <u>Déclaration PEB + Fichier de calcul</u>                                                                                                          | BE                                                  | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | BE                                                                       | <i>Autorité Délivrante<br/>(BE si projet hybride)</i> |

## Onderscheid maken

- ▶ **EPB-werkzaamheden**

- ▶ **EPB-verwarming en -klimaatregeling**

- = Verplichte controles van de bestaande installaties

- = Eisen bij de vervanging van systemen

- ⇒ **Voor meer informatie of voor gegevens van erkende professionals:** <https://environnement.brussels/> > Bâtiment et énergie > Obligations
  - > La performance énergétique des bâtiments (PEB)
  - > [Lijst van erkende professionals](#)



Om de opdrachten van de architect en het studiebureau Energie te illustreren, gaan we een voorbeeldproject bekijken

- Gebouw van 50 appartementen



⇒ **Het teken in de marge identificeert het bestudeerde geval**



Bron: écorce



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ Inleiding
- ▶ **Van schets tot voorontwerp**
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Opdracht van de architect

- ▶ Voorstudies, beknopt voorontwerp en definitief voorontwerp
  - ▶ De dossiers worden gecoördineerd met de structuur en de techniek om tot een voldoende precieze raming te komen
- 
- Analyse van het programma / analyse van de wensen van OG
  - Bezoek aan de site
  - Opneming van de bestaande toestand.
  - Verzamelen van de informatie (stedenbouw en besturen)
  - Schetsontwerpen
  - Raming van de kosten van de werken
  - Aanpassing van het programma en het budget
  - Verificatie van de conformiteit met de normen en reglementen
  - Bijstand verlenen aan OG bij aanwijzing van de partners
  - Realisatie van de plannen, doorsneden, opstandtekeningen, profielen, materialen en bouwsystemen
  - Grafisch dossier



## Opdracht van het studiebureau

- ▶ Advies = verschillende opties bestuderen en met OG diegene kiezen die het beste voldoet aan zijn verwachtingen, zijn doelstellingen, ...
  - Audit > onderzoek en beschrijving van de bestaande toestand (gebouwschil, systemen, akoestiek, diagnose fauna/flora, doorlaatbaarheid van de grond, ...)
  - Energieontwerpstudie (statische en/of dynamische simulatie)
  - Haalbaarheidsstudie 'systemen'
  - Verlichtingsstudie (morfologie van de vensteropeningen en lokalen)
  - Akoestiekstudie (opstellen van criteria)
  - Bezonningsstudie

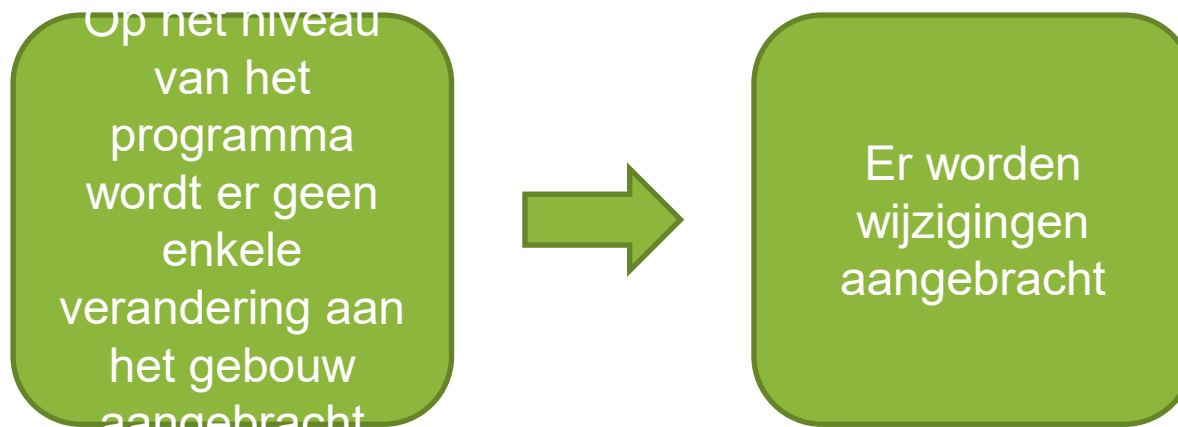
⇒ **Duurzame ontwikkeling = parameter ≠ eis**

⇒ **UITDAGING: het project verrijken – innoverende en/of aangepaste oplossingen voorstellen**



## Wat is het verschil tussen een energieaudit en een energieontwerpstudie?

- De verbeteringsvoorstellen houden rekening met de geplande situatie



## Wat is de bijdrage van de architect hierin?

- ▶ Programmavisie
  - Ga ik bijgebouwen optrekken? Zo ja, waar?
  - Ga ik de bestaande bijgebouwen behouden?
  - Zullen alle ruimten op termijn nodig zijn (zolderruimte, tussenverdieping, bestaande bijgebouwen,...)?
  - ...

## Op basis hiervan is dan het volgende mogelijk ...

- Definitie van het verwarmde volume
- Definitie van het dichte volume
- Nadenken over de plaats van de technieken (in of buiten het verwarmde volume)



## Welke resultaten kunnen van een energieaudit /een energieontwerpstudie worden verwacht?

- ▶ Beeld van de oorspronkelijke toestand (evaluatie van de prestaties van de gebouwschil en de systemen)
- ▶ Impact van verbeteringsmaatregelen op het verbruik
- ▶ Evaluatie van de kosten
- ▶ Doelstelling om op termijn te realiseren





## Resultaten van een energieontwerpstudie

- Geval van een woning met een tussenverdieping

|                                                     | Châssis double vitrage ( $U_w = 1,72$ ) | Châssis triple vitrage ( $U_w = 0,95$ ) | Isolation façade ( $U=0,24$ ) | Isolation façade ( $U=0,12$ ) | Type de système de ventilation | Etanchéité à l'air (valeur n50) | Performance énergétique (kWh/m <sup>2</sup> an) |     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----|
| Cas de base (situation initiale)                    |                                         |                                         |                               |                               | -                              | 7,8                             | 175                                             | -   |
| Cas 1A (châssis DV avant & arrière)                 | X                                       |                                         |                               |                               | -                              | 3                               | 116                                             | 34% |
| Cas 1B (châssis TV avant & arrière)                 |                                         | X                                       |                               |                               | -                              | 3                               | 101                                             | 42% |
| Cas 2A (isolation minimum PEB façade avant)         |                                         |                                         | X                             |                               | -                              | 3                               | 131                                             | 25% |
| Cas 2B (isolation minimum PEB façade arrière)       |                                         |                                         | X                             |                               | -                              | 3                               | 130                                             | 26% |
| Cas 3A (isolation poussée façade avant)             |                                         |                                         |                               | X                             | -                              | 3                               | 129                                             | 26% |
| Cas 3B (isolation poussée façade arrière)           |                                         |                                         |                               | X                             | -                              | 3                               | 129                                             | 26% |
| Cas 4A (intervention min. enveloppe + système C)    | X                                       |                                         | X                             |                               | C                              | 3                               | 41                                              | 77% |
| Cas 4B (intervention poussée enveloppe + système D) |                                         | X                                       |                               | X                             | D                              | 3                               | 19                                              | 89% |

Bron: écorce





## Resultaten van een energieontwerpstudie

- Geval van een woning onder het dak

|                                                     | Châssis double vitrage ( $U_w = 1,72$ ) | Châssis triple vitrage ( $U_w = 0,95$ ) | Isolation façade ( $U=0,24$ ) | Isolation façade ( $U=0,12$ ) | Isolation toiture ( $U=0,24$ ) | Isolation toiture ( $U=0,12$ ) | Type de système de ventilation | Étanchéité à l'air (valeur n50) | Performance énergétique ( $\text{kWh}/\text{m}^2\text{an}$ ) |     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----|
| Cas de base (situation initiale)                    |                                         |                                         |                               |                               |                                |                                | -                              | 7,8                             | 411                                                          | -   |
| Cas 1 (châssis DV avant & arrière)                  | X                                       |                                         |                               |                               |                                |                                | -                              | 3                               | 342                                                          | 17% |
| Cas 1' (châssis TV avant & arrière)                 |                                         | X                                       |                               |                               |                                |                                | -                              | 3                               | 327                                                          | 20% |
| Cas 2 (isolation minimum PEB façade avant)          |                                         |                                         | X                             |                               |                                |                                | -                              | 3                               | 352                                                          | 14% |
| Cas 2' (isolation minimum PEB façade arrière)       |                                         |                                         | X                             |                               |                                |                                | -                              | 3                               | 352                                                          | 14% |
| Cas 3 (isolation poussée façade avant)              |                                         |                                         |                               | X                             |                                |                                | -                              | 3                               | 350                                                          | 15% |
| Cas 3' (isolation poussée façade arrière)           |                                         |                                         |                               | X                             |                                |                                | -                              | 3                               | 350                                                          | 15% |
| Cas 4 (isolation minimum PEB toiture)               |                                         |                                         |                               |                               | X                              |                                | -                              | 3                               | 153                                                          | 63% |
| Cas 4' (isolation poussée toiture)                  |                                         |                                         |                               |                               |                                | X                              | -                              | 3                               | 140                                                          | 66% |
| Cas 5 (intervention min. enveloppe + système C)     | X                                       |                                         | X                             |                               | X                              |                                | C                              | 3                               | 47                                                           | 89% |
| Cas 5' (intervention poussée enveloppe + système D) |                                         | X                                       |                               | X                             |                                | X                              | D                              | 3                               | 29                                                           | 93% |

Bron: écorce



## Wat is de bijdrage van de architect hierin?

- ▶ Aan de implicaties denken / anticiperen op ...
  - Voorbeeld: er wordt besloten de voorgevel langs de binnenzijde te isoleren

### → Wat zijn de gevolgen hiervan?

- Stof binnen
- Vernieuwen van de afwerkingen (plinten, pleisterwerk, schilderwerk,...)
- Verplaatsen van de elektrische installatie
- ...



## Wat is de bijdrage van de architect hierin?

- ▶ Aan de implicaties denken / anticiperen op ...
  - Voorbeeld: er wordt besloten de voorgevel langs de buitenzijde te isoleren

### → Wat zijn de gevolgen hiervan?

- Een vergunning aanvragen
- Steiger op de straat plaatsen? Kan deze nog voor andere werken dienen?
- Dorpels aanpassen (diepte)
- Dakrand aanpassen
- Verbinding met de andere scheidingsconstructies voorzien



## Welke resultaten kunnen worden verwacht van een haalbaarheidsstudie 'systemen'?

- ▶ Vergelijking van verschillende alternatieve (gedecentraliseerde/gecentraliseerde) productietechnologieën
  - Technische haalbaarheid / Integratie
  - Evaluatie van de kosten (investering en exploitatie)
  - Voordelen / Nadelen
  - Milieu-impact



## Resultaten van een haalbaarheidsstudie 'systemen'

- ▶ Vergelijking van 4 gevallen:
  - GEVAL 1a (1 = basisgebouwschil / a = directe elektriciteit voor de verwarming)
  - GEVAL 2a (2 = performantere gebouwschil / a = directe elektriciteit voor de verwarming)
  - GEVAL 1b (1 = basisgebouwschil / b = warmtepomp voor de verwarming)
  - GEVAL 2b (2 = performantere gebouwschil / b = warmtepomp voor de verwarming)



## Resultaten van een haalbaarheidsstudie 'systemen'

| Nom du scénario                                                 | CAS 1a<br>électricité directe | CAS 2a<br>électricité directe | CAS 1b<br>PAC centralisée | CAS 2b<br>PAC centralisée |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| K (exigence : 35)                                               | 23 - 25                       | 19 - 20                       | 23 - 25                   | 19 - 20                   |
| Niveau Ew (exigence : 45)                                       | 42 - 42                       | 42 - 42                       | 42 - 42                   | 43 - 42                   |
| Niveau Espéc (exigence : 85)                                    | 84 - 84                       | 84 - 84                       | 84 - 84                   | 84 - 85                   |
| Surchauffe (Exigence : 6 500)                                   | 2495 - 5885                   | 2800 - 6460                   | 2495 - 5885               | 2800 - 6460               |
| Superficie PV nécessaire pour<br>conformité PEB (m²)            | 126                           | 50                            | 65                        | 24                        |
| Superficie PV restante pour<br>couverture toiture à 100%        | -29                           | 47                            | 32                        | 73                        |
| Niveau Ew/Espec si on couvre toute<br>la superficie disponible  |                               | 21 - 17<br>42 - 34            | 30 - 21<br>59 - 43        | 8 - 6<br>16 - 12          |
| Production électrique par PV<br>(kWh/an) - tiers investissement | 21 463                        | 8 500                         | 11 050                    | 4 038                     |
| Conso chauffage (kWh/an)                                        | 29 217                        | 14 133                        | 11 113                    | 5 376                     |
| Conso ECS (kWh/an)                                              | 3 229                         | 3 229                         | 3 229                     | 3 229                     |
| Conso électricité (kWh/an)                                      | 11 450                        | 11 450                        | 11 450                    | 11 450                    |
| Frais maintenance (€/an)                                        | 167 €                         | 167 €                         | 300 €                     | 300 €                     |
| <b>Charges totales (€/an)</b>                                   | <b>13 335 €</b>               | <b>8 810 €</b>                | <b>8 038 €</b>            | <b>6 316 €</b>            |

Bron: écorce



## Resultaten van een haalbaarheidsstudie 'systemen'

| Nom du scénario               | CAS 1a<br>électricité directe | CAS 2a<br>électricité directe | CAS 1b<br>PAC centralisée | CAS 2b<br>PAC centralisée |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| K (exigence : 35)             | 23 - 25                       | 19 - 20                       | 23 - 25                   | 19 - 20                   |
| Niveau Ew (exigence : 45)     | 42 - 42                       | 42 - 42                       | 42 - 42                   | 43 - 42                   |
| Niveau Espéc (exigence : 85)  | 84 - 84                       | 84 - 84                       | 84 - 84                   | 84 - 85                   |
| Surchauffe (Exigence : 6 500) | 2495 - 5885                   | 2800 - 6460                   | 2495 - 5885               | 2800 - 6460               |
| Conso chauffage (kWh/an)      | 29 217                        | 14 133                        | 11 113                    | 5 376                     |
| Conso ECS (kWh/an)            | 3 229                         | 3 229                         | 3 229                     | 3 229                     |
| Conso électricité (kWh/an)    | 11 450                        | 11 450                        | 11 450                    | 11 450                    |
| Frais maintenance (€/an)      | 167 €                         | 167 €                         | 300 €                     | 300 €                     |
| <b>Charges totales (€/an)</b> | <b>13 335 €</b>               | <b>8 810 €</b>                | <b>8 038 €</b>            | <b>6 316 €</b>            |
| <b>EP [kWh/an]</b>            | <b>109 738</b>                | <b>72 030</b>                 | <b>64 479</b>             | <b>50 136</b>             |
| <b>CO2 [t/an]</b>             | <b>17</b>                     | <b>11</b>                     | <b>10</b>                 | <b>8</b>                  |
| <b>Couts énergie [€]</b>      | <b>13 169</b>                 | <b>8 644</b>                  | <b>7 738</b>              | <b>6 016</b>              |
| Investissement [€]            | 48 950 €                      | 71 083 €                      | 91 535 €                  | 110 775 €                 |
| Surcoût [€]                   |                               | 22 133 €                      | 42 585 €                  | 61 825 €                  |
| <b>Temps de retour</b>        |                               | <b>5</b>                      | <b>8</b>                  | <b>9</b>                  |

Bron: écorce



## Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

- ▶ Referenties bepalen
  - Laagste referentie = minimum
    - conventionele technologie zonder hernieuwbare productie (T0)
  - Hoogste referentie = doel van de opdrachtgever (wat 'ideaal' zou zijn)
    - ambitieuze doelstelling m.b.t. PE of CO<sub>2</sub> (waarde naar voorbeeld van een woning met zeer hoge energieprestaties?)

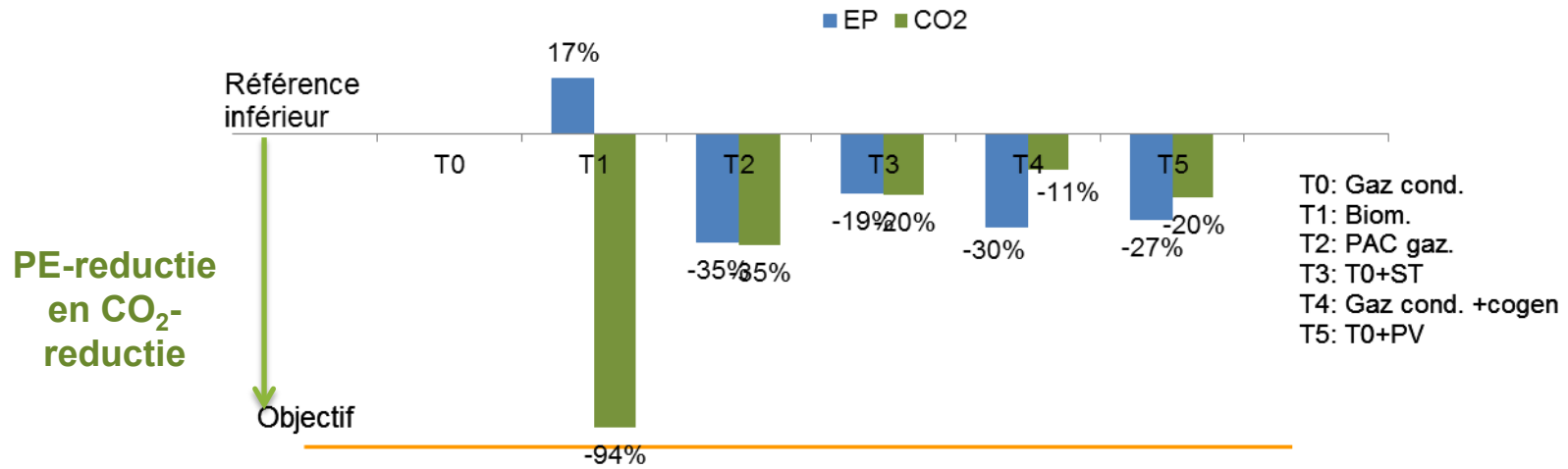


Bron: <http://www.passipedia.org/>



## Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

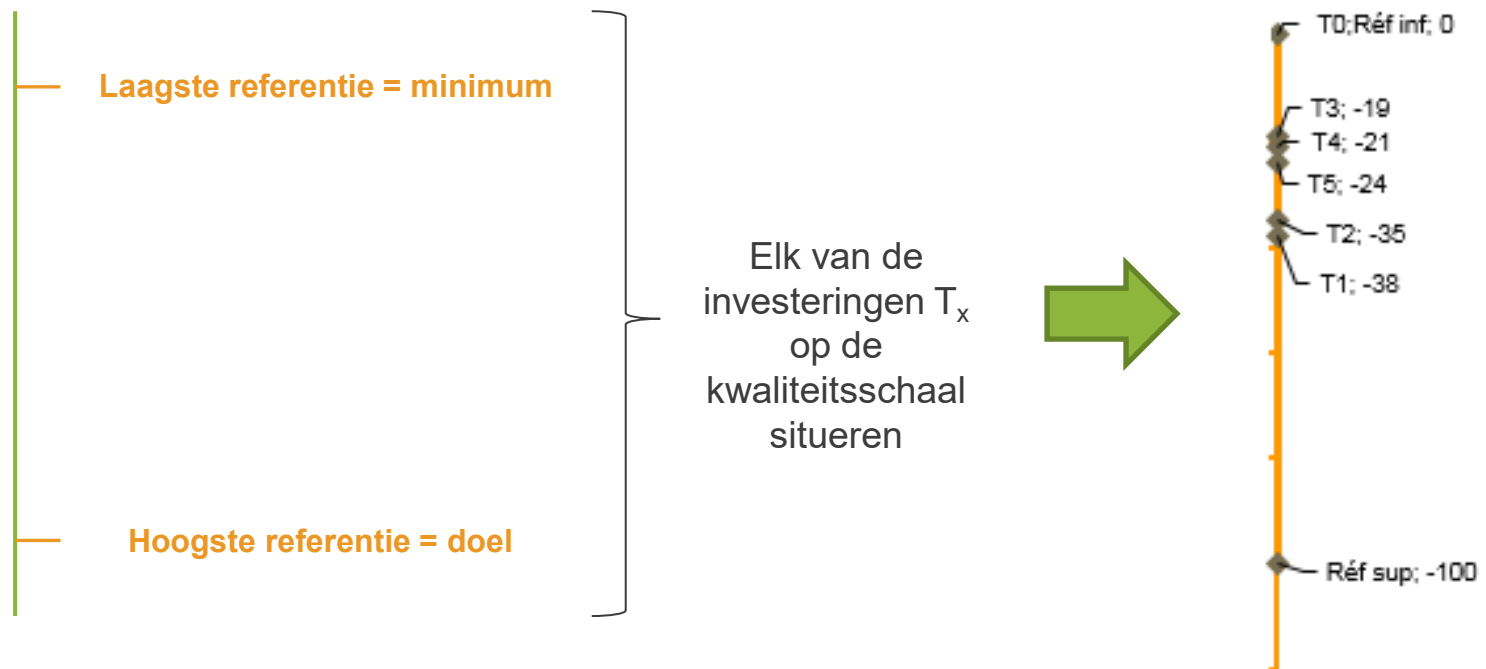
- Profielen voor de overwogen investeringen



## Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

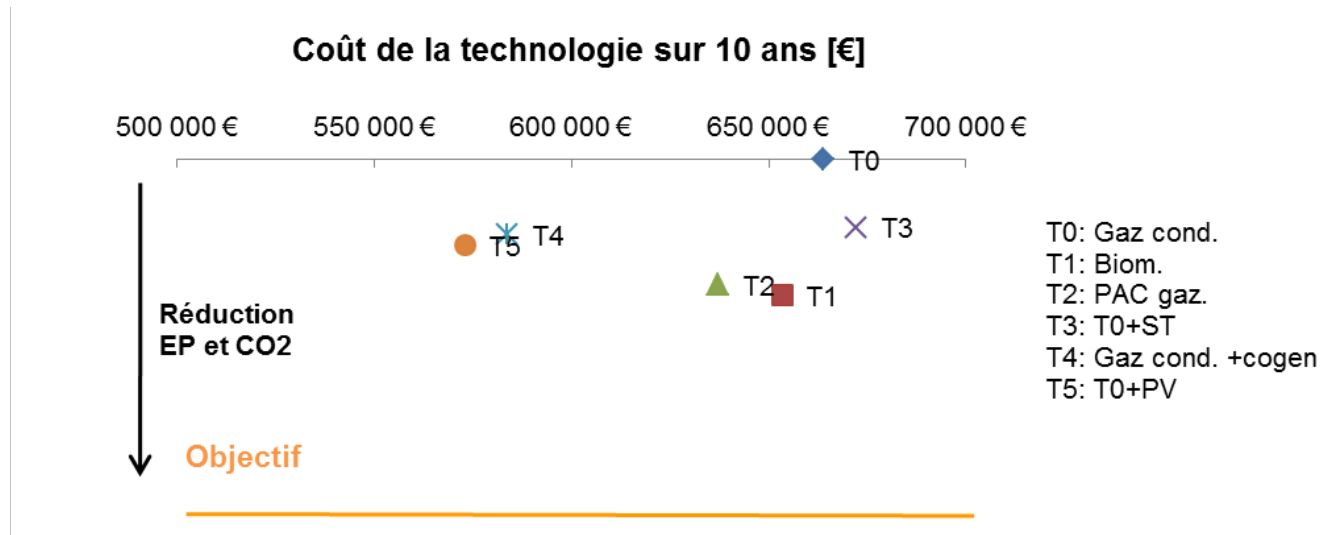
- Definitie van de kwaliteit

$$\text{Kwaliteit } T_x = 0,5 * EP_x + 0,5 * CO2_x$$



## Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

- Grafiek 'prijs-kwaliteit'



- ⇒ T5 is 'minder duur' over een periode van 10 jaar dan T0, rekening houdend met de investering, de gecumuleerde jaarlijkse kosten en een betere kwaliteit
- ⇒ Geen enkele technologie laat toe het vooropgestelde doel te halen
- ⇒ T3 is veel duurder dan T5 zonder dat de kwaliteit verbetert



## Welke resultaten kunnen worden verwacht van een haalbaarheidsstudie 'systemen'?

- ▶ Reflectie over de middelen bestemd voor maintenance, onderhoud en opvolging (monitoring) in termen van
  - Tijd
  - Financiële middelen
  - Tools
- ▶ Wie? Al dan niet externe dienst?
- ▶ Hoeveel tijd zal hij eraan kunnen besteden?
- ▶ Met welke frequentie? Welk budget?
- ▶ Doelstelling? Goede werking, prestaties en/of comfort?
- ▶ Hoe?



## Hoe bemiddelen bij keuzes als het budget ontoereikend is?

- De fasering van de werken overwegen

⇒ **Samenwerking tussen de architect en het studiebureau is noodzakelijk om de werken in de tijd te plannen = ACTIEPLAN**

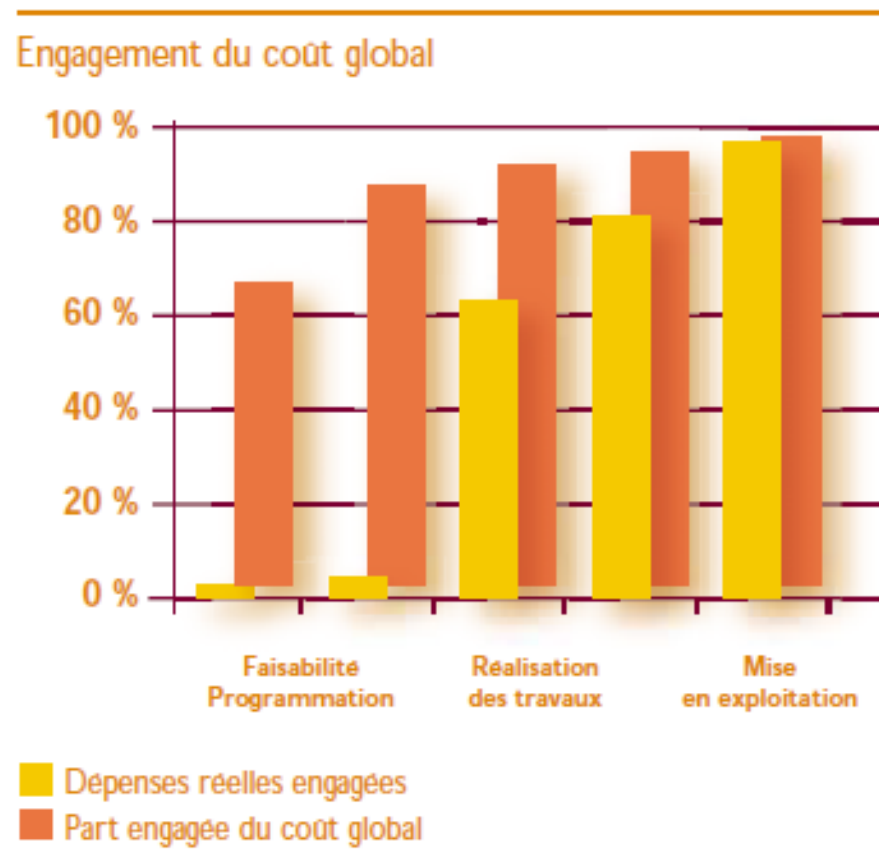
- Identificatie van de prioritaire interventies (gebrek aan comfort, hygiëne/gezondheid, waterdichtheid, ...)
- Identificatie van de ermee samenhangende interventies (bijv.: het is geen goed idee ramen te vervangen zonder een conform ventilatiesysteem te plaatsen)





## Deze stap is noodzakelijk!

- De kosten van een gebouw beginnen al bij de eerste fasen van het project



Bron: COSEP



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ **Project**
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Opdracht van de architect

- ▶ Samenstelling van het dossier voor de raadpleging van de ondernemingen
  - Grafisch uitvoeringsdossier
  - Uitvoeringsprincipes
  - Coördinatie met de studies en documenten m.b.t. de speciale technieken
  - Coördinatie met de stabiliteitsstudies
  - Technische voorschriften, prestaties, uitvoeringsmodaliteiten
  - Overeenstemming tussen het ontwerp van AR en de specifieke studies
  - Integratie in de technische voorschriften van de verwachte energieprestaties
  - Omstandige opmetingen
  - Financiële ramingen



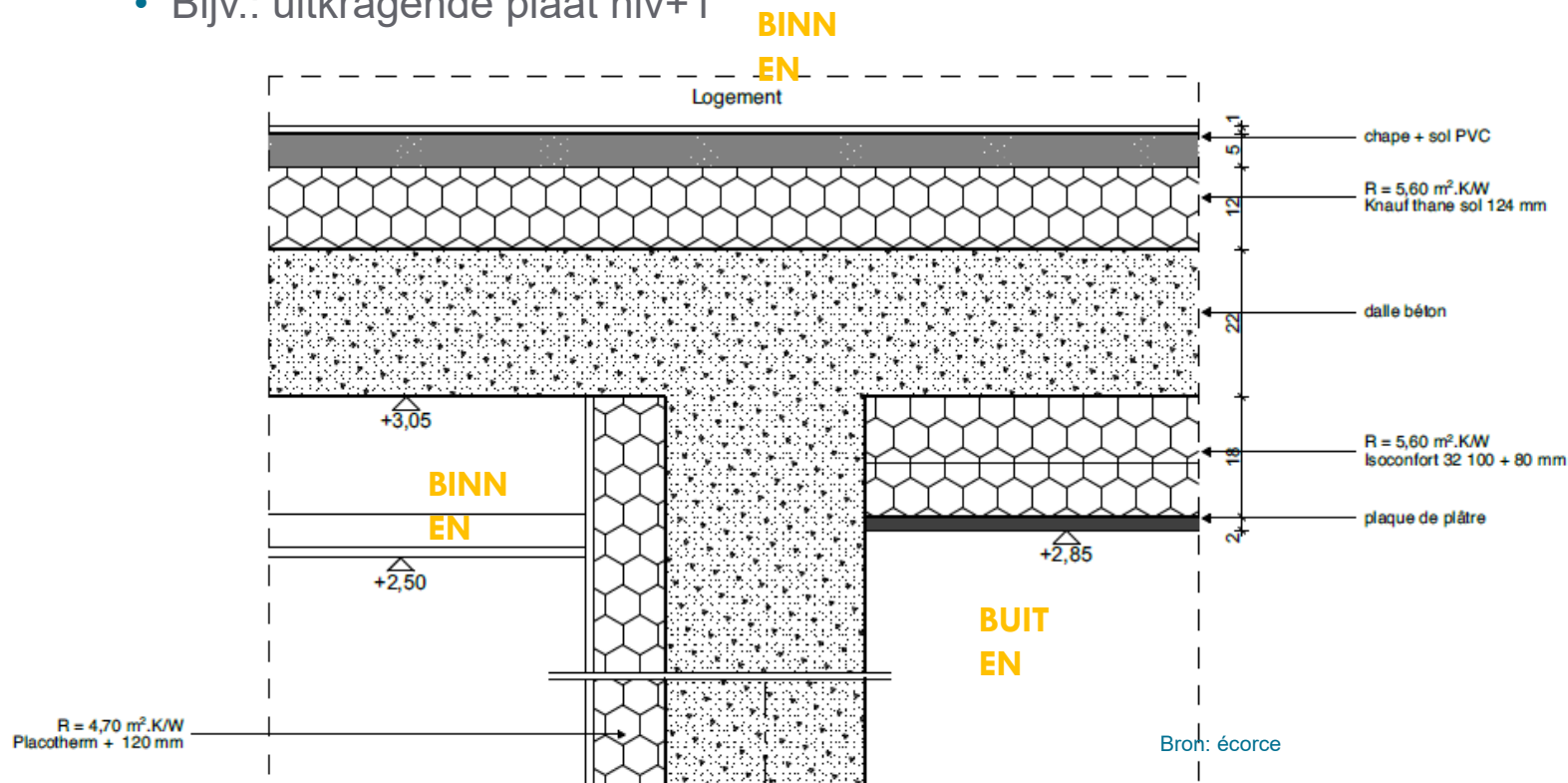
## Opdracht van het studiebureau

- ▶ Technische concretisering van de doelstellingen
  - Uitvoeringsdetails (bouwknopen, materiaalkeuze, luchtdichtheid, demonteerbaarheid, ...)
  - Technische beschrijving van de elementen (isolatie, ramen, schilderwerk, openingen voor natuurlijke ventilatie, technische installaties)
  - Hoe ervoor zorgen dat criteria (luchtdichtheid) worden nageleefd?
  - Vanaf welke verwarmingsbehoefte kan de plaatsing van alternatieve productiesystemen worden overwogen?



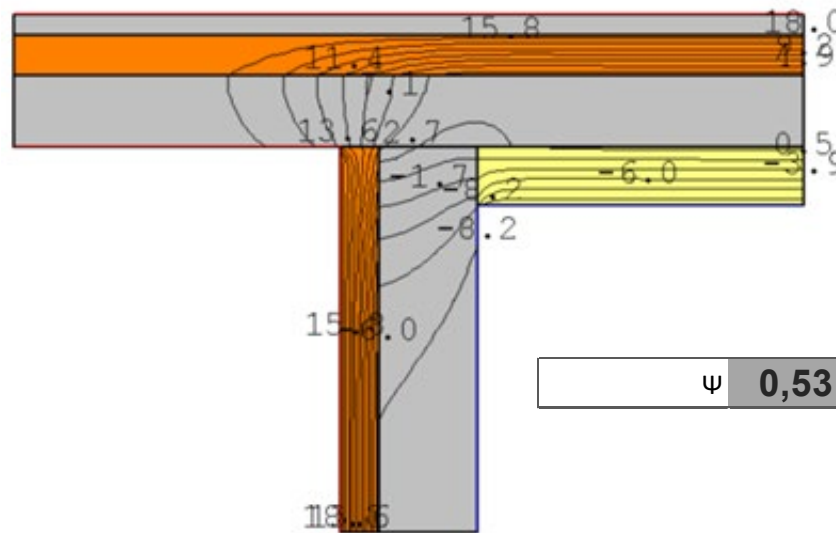
## Wat is een technisch detail?

- Zoom op een bijzonder kenmerk of een aansluiting tussen twee scheidingsconstructies
- Bijv.: uitkragende plaat niv+1



## Welke bijdrage kan het studie bureau leveren bij het uitwerken van een detail?

- Thermische studie > Is er een koudebrug en hoe kan het detail worden verbeterd?



Bron: écorce

|        |             |         |  |
|--------|-------------|---------|--|
| $\psi$ | <b>0,53</b> | [W/m.K] |  |
|--------|-------------|---------|--|

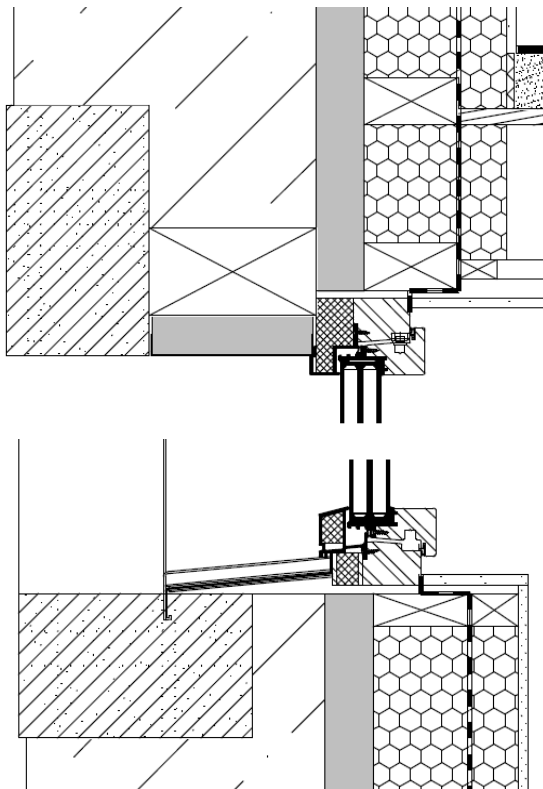
Bron: écorce





## Welke bijdrage kan het studiebureau leveren bij het uitwerken van een detail?

- Reflectie over de luchtdichtheid (op het niveau van het detail)



Bron: écorce



## Welke bijdrage kan het studiebureau leveren bij het uitwerken van een detail?

- Reflectie over de luchtdichtheid (globaal)

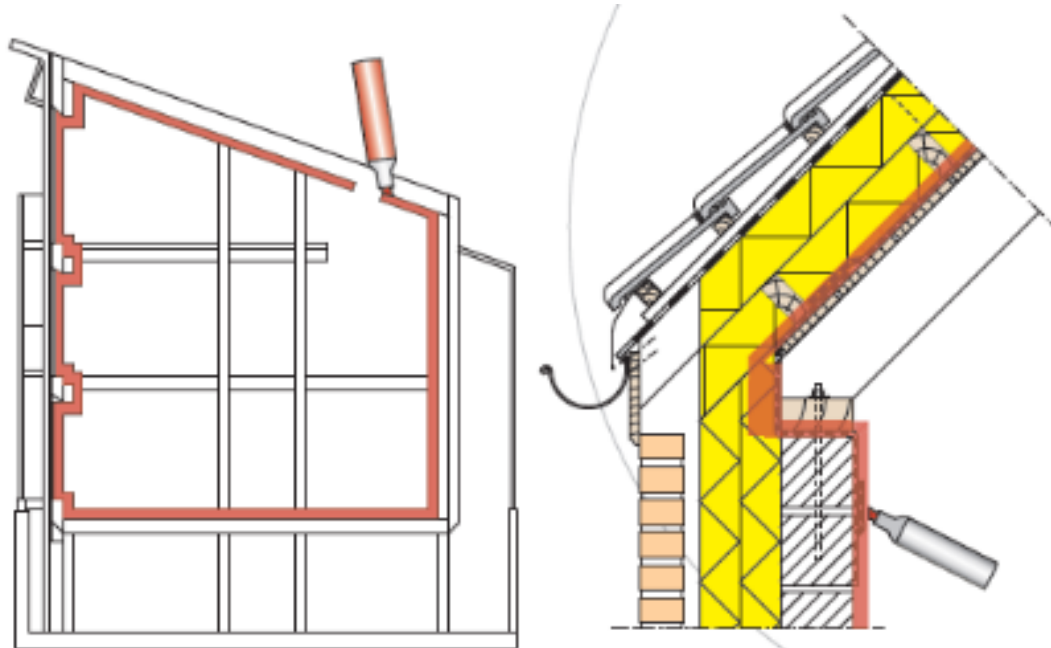


Fig. 4 Schémas de principe et de détail représentant la position de l'écran à l'air (trait rouge)

Bron: WTCB Contact nr. 33 (1-2012)



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ **Van inschrijving tot de uitvoering van de werken**
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Opdracht van de architect

- Organisatie van de raadplegingen
- Verzamelen en analyseren van de offertes
- Bijstand verlenen aan OG bij het opstellen van de aannemingsovereenkomsten
- Controle van de vorderingsstaten
- Analyse van de verrekeningen
- Bouwplaatsvergaderingen en -bezoeken, en opstellen van de rapporten
- Conformiteit van de specifieke interventies met het ontwerp van de architect
- Conformiteit van de werken met de stedenbouwkundige vergunning
- Conformiteit met de technische uitvoeringsvoorschriften
- Bijstand verlenen aan OG bij de activiteiten verbonden aan de voorlopige en de definitieve oplevering



## Opdracht van het studiebureau

- ▶ Technische concretisering van de doelstellingen
  - Uitvoeringsadviezen (nieuw materiaal, luchtdichtheid, ...)
  - Werkwijze (welke stappen, welke volgorde)
  - Hulp verlenen bij het kiezen van performant en conform materieel
  - Keuze van een werkmethode
  - Studie van varianten
  - Technische beschrijving van de elementen (prestaties van de technische installaties, geluidsniveau, types filters, ...)





## Welke bijdrage kan het studiebureau leveren bij deze stap?

- ▶ Studie van varianten > De aannemer stelt voor de isolatiedikte met 6 cm te verminderen
- ▶ Geval van een woning onder het dak

|                                                         | Châssis double vitrage ( $U_w = 1,72$ ) | Châssis triple vitrage ( $U_w = 0,95$ ) | Isolation façade ( $U=0,24$ ) | Isolation façade ( $U=0,12$ ) | Isolation toiture ( $U=0,24$ ) | Isolation toiture ( $U=0,12$ ) | Type de système de ventilation | Étanchéité à l'air (valeur n50) | Performance énergétique ( $\text{kWh/m}^2\text{an}$ ) |  |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
| Cas 6 (intervention poussée enveloppe + DV + système D) | X                                       |                                         |                               | X                             |                                | X                              | D                              | 3                               | 43                                                    |  |
| Cas 7 (Cas 6 avec 6cm d'isolant en moins en toiture)    | X                                       |                                         |                               | X                             |                                |                                | D                              | 3                               | 48                                                    |  |
| Cas 8 (Cas 7 avec TV en façade arrière)                 |                                         |                                         |                               | X                             |                                |                                | D                              | 3                               | 43                                                    |  |

Bron: écorce



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ **Na de werken**
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Studiebureau

- ▶ Garantie van de naleving van de vastgelegde doelstellingen
  - Certificering, onderzoek, premies
    - ⇒ **OPVOLGING BIJ ELKE STAP**
  - Intrinsieke waarden van het gebouw (comfort, beperkt verbruik, ...)
    - ⇒ **MONITORING – OPVOLGING BIJ DE INWERKINGSTELLING – BEGELEIDING VAN DE GEBRUIKERS**



## Waarvoor kan de monitoring van het gebouw na de indienststelling zorgen?

- ▶ De prestaties verzekeren
- ▶ Het comfort verzekeren
- ▶ (De reglementering naleven)

**Soms (vaak ...) is er een heuse kloof tussen**

- het aangekondigde en het werkelijk verbruik
- het beoogde en het bereikte comfortniveau

⇒ **Zonder monitoring zijn de oorzaken van deze verschillen zeer moeilijk te verklaren en zijn de problemen moeilijk op te lossen**



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ **Aandachtspunten**
- ▶ Financiële uitdagingen

### DUURZAME AANPAK



## Technische installaties om ...

- ▶ te verwarmen
- ▶ te koelen
- ▶ sanitair warm water te produceren
- ▶ de luchtkwaliteit binnen te verzekeren
- ▶ te bevochtigen/ontvochtigen
- ▶ regenwater op te vangen
- ▶ de druk in het distributienet te verzekeren
- ▶ elektriciteit te produceren
- ▶ te verlichten
- ▶ ...

... verbonden aan prestatie- en/of comfortdoelstellingen

... op basis van hernieuwbare energie

... innoverende, alternatieve, weinig gekende systemen

... grote verscheidenheid



## Opdracht Speciale technieken (technische installaties)

- ▶ Welke kennis op het gebied van ...
  - hydraulica
  - luchtbehandeling
  - regeling

⇒ **De complexiteit van de technische installaties maakt het inschakelen van een studiebureau Speciale technieken alsmaar noodzakelijker**



## Verwarring / gelijkstelling van de opdracht 'advies energie /do' en de opdracht 'speciale technieken' en/of 'EPB-adviseur'

- ▶ Wat zijn de eventuele verschillen?
  - Focus op energie
  - Geen of weinig beslissingshulp
  - Geen of weinig interventie bij het ontwerp van de gebouwschil
  - Geen of weinig rekening houden met de site
  - Geen of weinig rekening houden met de prestatie-aspecten
  - Geen of weinig rekening houden met de exploitatiefase (rekening houden met de behoeften van de gebruikers, het verbruik,...)



## FUNCTIES

### PROJECTSTAPPEN

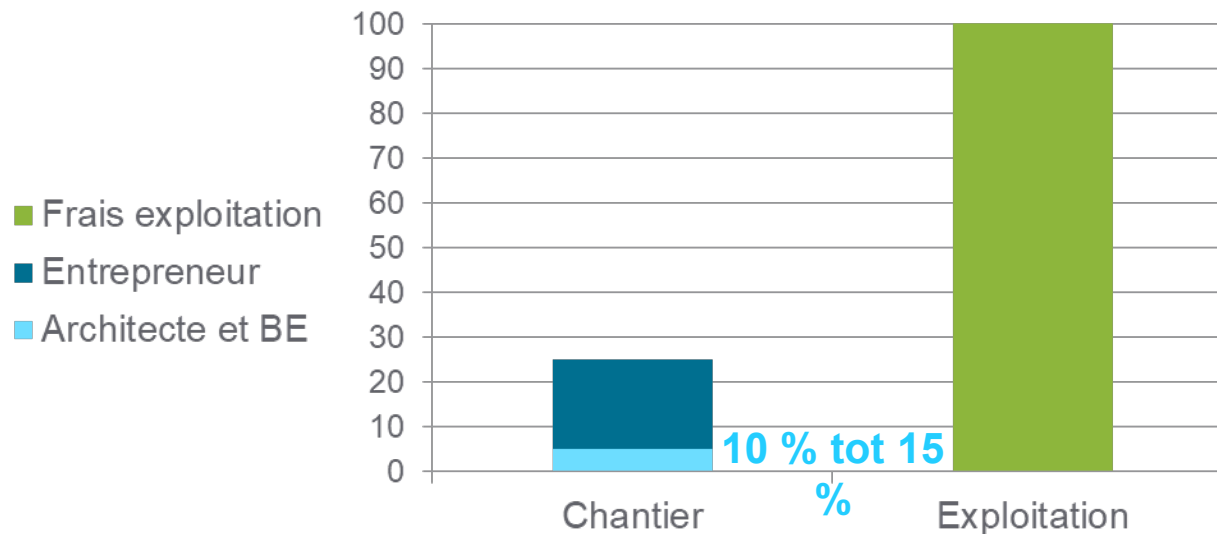
- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ **Financiële uitdagingen**

### DUURZAME AANPAK



## Studiebudget

- Het studiebudget vertegenwoordigt slechts 10 tot 15 % van het budget van de werken

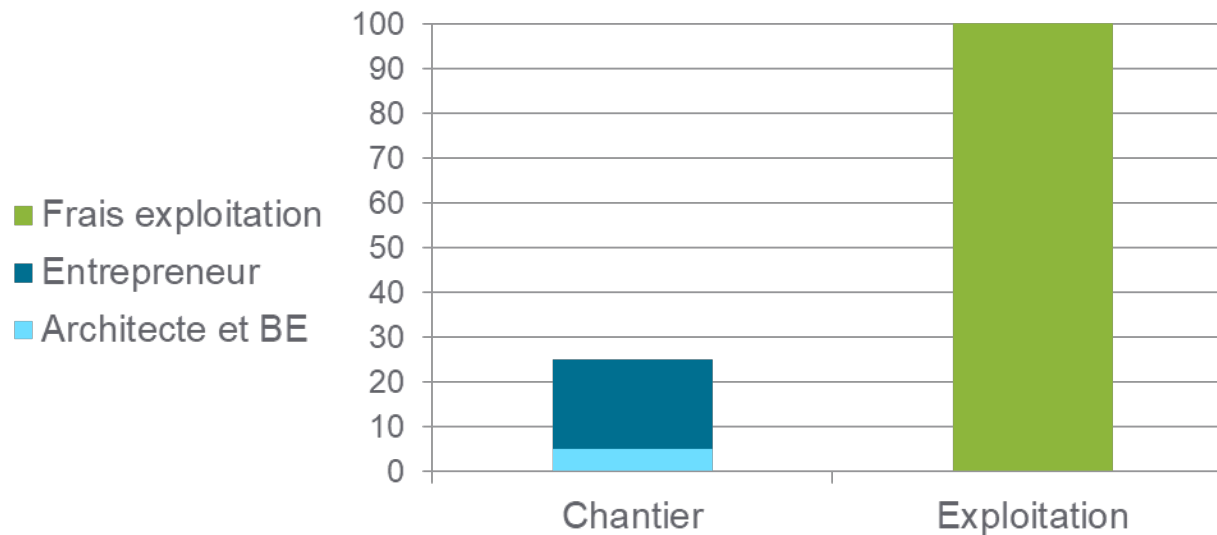


- ... maar een onvoldoende bestudeerd project kan duur uitvallen bij het gebruik!



## Studiebudget

- ... maar een onvoldoende bestudeerd project kan duur uitvallen bij het gebruik!
  - ⇒ **Het budget voor de werken vertegenwoordigt maar een kwart van het exploitatiebudget**
  - ⇒ **Op lange termijn is het beter om in de prestaties te investeren**



FUNCTIES

PROJECTSTAPPEN

## **DUURZAME AANPAK**

- ▶ **Een ambitieniveau bepalen**
- ▶ Langetermijnvisie



## Thema's van de Gids Duurzame Gebouwen



ENE

⇒ Energie

MOB

⇒ Mobiliteit



NAT

⇒ Natuurontwikkeling



MAT

⇒ Materiaal

WAT

⇒ - Water:

⇒ **Bij een globale benadering moeten alle thema's in aanmerking worden genomen**



## Thema's van de Gids Duurzame Gebouwen



MAN

⇒ Beheer van het project, de bouwplaats, het gebouw



PHY

⇒ Fysieke omgeving



HUM

⇒ Menselijke omgeving



WEL

⇒ Welzijn, comfort en gezondheid

⇒ ... en hun impact



**Focus op energie**

- ▶ Rationeel energiegebruik

**De beste energie is deze die we niet verbruiken**

- ⇒ **De principes van de passiefnorm volgen...**
- ⇒ **Voor een globale benadering van de energiebehoeften kiezen (warmte – koude – elektriciteit)**
- ⇒ **Aan de primaire energie denken**



## Focus op energie

**Vandaag reeds renoveren volgens de eisen van morgen**

- ⇒ Zich laten leiden door toekomstige voorschriften (bijv.: verbod op de verkoop van atmosferische verwarmingsketels) of door voorschriften die betrekking hebben op nieuwbouwprojecten...
- ⇒ Anticiperen op verdere ontwikkelingen



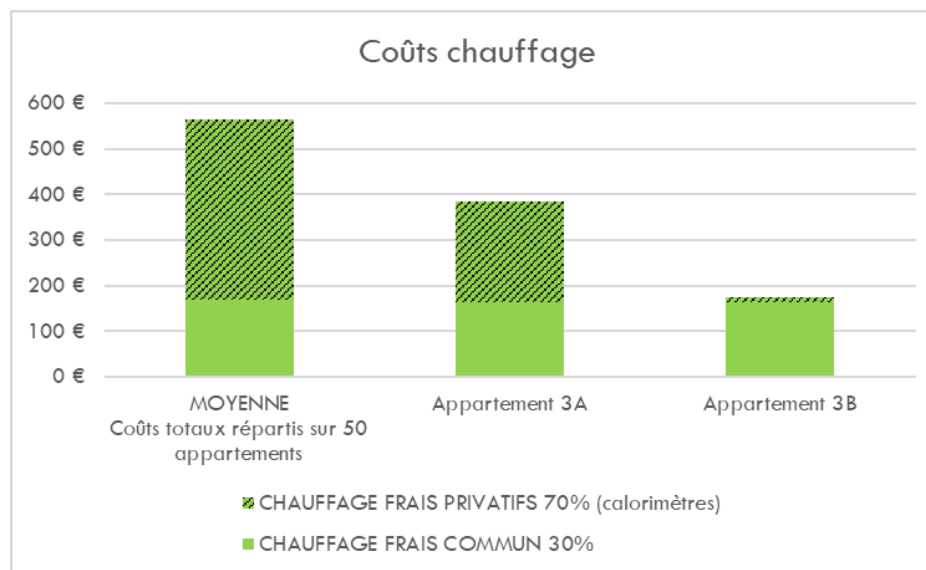
## Focus op energie

**Voor een gebouw: nadenken over het geheel en niet over elke eenheid afzonderlijk**





## Focus op energie



|                                              | Général |             | MOYENNE<br>Coûts totaux répartis sur<br>50 appartements |          | Appartement 3A |          | Appartement 3B |          |
|----------------------------------------------|---------|-------------|---------------------------------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
|                                              | unités  | Prix        |                                                         |          |                |          |                |          |
| CHAUFFAGE FRAIS PRIVATIFS 70% (calorimètres) | 270992  | 19.735,81 € | 5420                                                    | 394,72 € | 3007           | 218,99 € | 140            | 10,20 €  |
| CHAUFFAGE FRAIS COMMUN 30%                   | 5000    | 8.458,17 €  | 97                                                      | 169,16 € | 97             | 164,09 € | 97             | 164,09 € |
| <b>TOTAL GAZ</b>                             |         | 28.193,91 € |                                                         | 563,88 € |                | 383,08 € |                | 174,28 € |

Bron : écorce





## Focus op energie

|                                 | Général |  | MOYENNE<br>Coûts totaux répartis sur<br>50 appartements | Appartement 3A                 | Appartement 3B                |
|---------------------------------|---------|--|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Estimation consommation         |         |  | 10252 kWh/an                                            | 5688 kWh/an                    | 265 kWh/an                    |
| Surface                         |         |  | 77 m <sup>2</sup>                                       | 77 m <sup>2</sup>              | 77 m <sup>2</sup>             |
| Estimation Conso/m <sup>2</sup> |         |  | 133 kWh/m <sup>2</sup> .an                              | 74 kWh/m <sup>2</sup> .an      | 3 kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| <b>Besoin de chauffage</b>      |         |  | <b>120 kWh/m<sup>2</sup>.an</b>                         | <b>66 kWh/m<sup>2</sup>.an</b> | <b>3 kWh/m<sup>2</sup>.an</b> |

Bron: écorce



FUNCTIES

PROJECTSTAPPEN

## **DUURZAME AANPAK**

- Een ambitieniveau bepalen
- **Langetermijnvisie**



**Duurzame visie = langetermijnvisie**

⇒ Een ambitieus doel op lange termijn stellen en de werken plannen om dit doel onverminderd, gefaseerd te realiseren ...



**Bij renovatie: de kans op energiebesparingen niet verloren laten gaan**

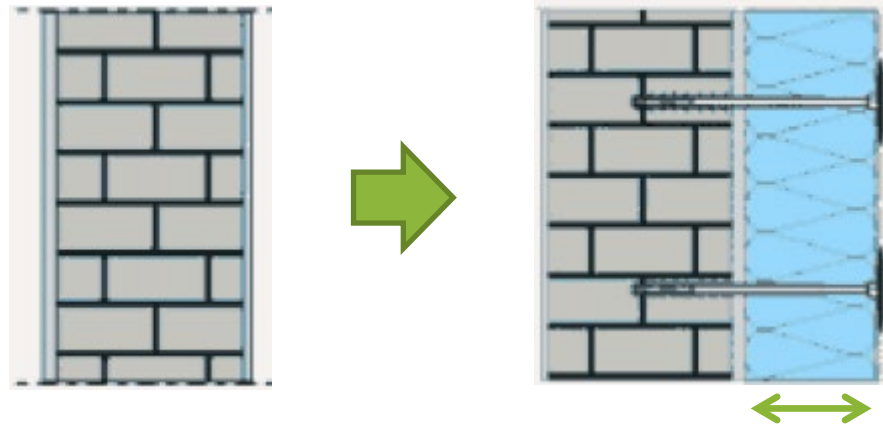
⇒ **Voorbeelden**





### Voorbeeld: renovatie van een bestaande bepleisterde gevel

- ▶ Er zijn werken nodig > schilderwerk is beschadigd, bepleistering vertoont scheuren,...
- ▶ Welke mogelijkheden zijn er?
  - Eenvoudige renovatie zonder isolatie (bepleistering en/of schilderwerk)
  - Bepleistering op isolatie met  $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$ , in de massa gekleurd:



⇒ **Welke dikte?**





## Renovatie van de achtergevel

- ▶ Hypotheses
  - Simplex (77 m<sup>2</sup> vloeroppervlaktel)
  - 20 m<sup>2</sup> gevel/ kosten steiger: 30 €/m<sup>2</sup>
  - $n_{50} = 7,8$  vol/h





## Renovatie van de achtergevel

- Resultaten op basis van de verwarmingskosten 2019-20

\* correctie (nachtverlaging)

| Cas               | U paroi | Besoin<br>chauffage | Besoin<br>annuel<br>chauffage<br>(selon PHPP) | Coût<br>chauffage | Coût mesure<br>(avec éch.) | Coût mesure<br>(avec éch.) | Temps retour<br>simple |
|-------------------|---------|---------------------|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
|                   | W/(m²K) | kWh/m²an            | kWh/an                                        | €/an              | €/m²<br>HTVA               | €<br>TVAC (6%)             | an                     |
| <b>Crépi seul</b> | 2,29    | 133 *               | 10241                                         | 564               | 91                         | 1919                       |                        |
| <b>10 cm</b>      | 0,28    | 105                 | 8085                                          | 445               | 135                        | 2862                       | 7,9                    |
| <b>25 cm</b>      | 0,12    | 102                 | 7854                                          | 433               | 165                        | 3498                       | 12,0                   |

Bron: écorce

⇒ Een dikkere isolatie is amper duurder

⇒ Een aanzienlijk deel van de investeringskosten bestaat uit vaste kosten: de bouwplaatsinrichting (€ 850), de steiger (€ 15/m²), een nieuwe bepleistering, de aanpassing van de details, eventueel schilderwerk...





## Renovatie van de achtergevel

- Resultaten met verdubbeling van de verwarmingskosten (beeld 2025)

\* correctie (nachtverlaging)

| Cas        | U paroi | Besoin chauffage | Besoin annuel chauffage (selon PHPP) | Coût chauffage | Coût mesure (avec éch.) | Coût mesure (avec éch.) | Temps retour simple |
|------------|---------|------------------|--------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
|            | W/(m²K) | kWh/m²an         | kWh/an                               | €/an           | €/m² HTVA               | € TVAC (6%)             | an                  |
| Crépi seul | 2,29    | 133 *            | 10241                                | 1128           | 91                      | 1919                    |                     |
| 10 cm      | 0,28    | 105              | 8085                                 | 891            | 135                     | 2862                    | 4,0                 |
| 25 cm      | 0,12    | 102              | 7854                                 | 865            | 165                     | 3498                    | 6,0                 |

Bron: écorce

⇒ De terugverdientijd wordt door twee gedeeld





## Renovatie van een bestaande bepleisterde gevel

- ⇒ Als men de isolatie 'later' wil verbeteren, moeten de vaste kosten nogmaals worden betaald. Dit is dus nooit rendabeler!
- ⇒ Op de isolatiedikte mag niet worden bespaard!
- ⇒ De berekening van de verwarmingsbehoefte laat toe zich een globaal beeld te vormen en doordachte keuzes te maken





## Vervanging van het raamwerk

- ▶ Hypotheses
  - Simplex (77 m<sup>2</sup> vloeroppervlakte)
  - Alleen de ramen en de beglazing worden vervangen
  - Het appartement is (nog) niet geïsoleerd
  - Vensteroppervlakte: 18 m<sup>2</sup>
  - $n_{50} = 3$  vol/h





## Vervanging van ramen

- De eenvoudige terugverdientijd (verhouding van de kosten van de installatie tot de besparing over een periode van 1 jaar dankzij de genomen maatregel) wordt berekend voor verschillende gevallen:
  - EB (enkele beglazing) > DuB (dubbele beglazing)
  - EB (enkele beglazing) > DrB (drievoudige beglazing)
  - DuB > DrB

\* correctie (nachtverlaging)

|                                  | U <sub>w</sub><br>(châssis alu +<br>vitrage) | Coût mesure | Besoin annuel<br>chauffage | Coût annuel<br>chauffage | Coût<br>mesure | Temps de retour<br>simple | Temps de retour<br>simple |
|----------------------------------|----------------------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
|                                  |                                              |             |                            |                          |                | SV →                      | DV → TV                   |
|                                  |                                              |             |                            |                          |                | DV ou TV                  |                           |
|                                  | W/(m²K)                                      | €/m² (HTVA) | kWh/m²an                   | €                        | € (TVAC)       | an                        | an                        |
| <b>Situation existante</b>       | 4,72                                         |             | 133 *                      | 564                      |                |                           |                           |
| <b>Situation simple vitrage</b>  | 6,16                                         |             | 154                        | 653                      |                |                           |                           |
| <b>Double vitrage performant</b> | 1,72                                         | 810         | 118                        | 500                      | 15455          | 101                       |                           |
|                                  |                                              | 550         |                            |                          | 10494          | 69                        |                           |
| <b>Triple vitrage</b>            | 0,95                                         | 870         | 102                        | 433                      | 16600          | 75                        | 245                       |
|                                  |                                              | 650         |                            |                          | 12402          | 56                        | 183                       |

Bron: écorce





## Vervanging van ramen

- ⇒ De terugverdientijd bij de vervanging van enkele door dubbele beglazing varieert tussen 38 en 56 jaar
- ⇒ Ongeveer hetzelfde geldt bij de vervanging van enkele door drievoudige beglazing (de meerkosten worden gecompenseerd door de besparing op de verwarmingskosten)
- ⇒ De vervanging van ramen met 'DuB' door ramen met 'DrB' is economisch gezien niet rendabel (zelfs niet over een periode van 20 jaar) -> Waarom niet vooruitlopen op de zaken en meteen drievoudige beglazing installeren?





- ▶ De opdrachten van de architect en van het (de) studiebureau(s) vullen elkaar aan
- ▶ Zowel de architect als het studiebureau dient advies te verlenen en helpt op objectieve en neutrale wijze bij het nemen van beslissingen
- ▶ Voor er wordt geïnvesteerd, moet er een actieplan worden opgesteld
- ▶ De investering in de studies is snel terugverdiend
- ▶ Duurzame visie = langetermijnvisie





## Gids Duurzame Gebouwen

[www.gidsduurzamegebouwen.brussels](http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels)

- ▶ Thema Beheer van het project, de werf, het gebouw  
Intro | [Beheersprocedure van het project, de werf en het gebouw](#)  
Voorziening | [Geïntegreerd ontwerpproces](#)
- ▶ THEMA ENERGIE  
Intro | “Het energieverbruik van gebouwen beperken”



## Artikelen

- ▶ Ordre des Architectes, 2020, [L'architecte et ses missions](#), Ordre des Architectes – Conseil francophone et germanophone



## Opleidingen

- ▶ Opleiding Duurzame Gebouwen  
<https://leefmilieu.brussels/themas/gebouwen/goede-praktijken-om-te-bouwen-en-te-renoveren/om-u-te-helpen/opleidingen-duurzaa-104>

Enkele opleidingen om verder te gaan:

- Gedeeltelijke en gefaseerde renovatie
- Energie: basisprincipes



**Muriel BRANDT**

Gedelegeerd zaakvoester en projectverantwoordelijke  
écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ [info@ecorce.be](mailto:info@ecorce.be)



**BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

