

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

RENOVATIE VAN MEDE-
EIGENDOMMEN

HERFST 2022

Technische begeleiding
De fasen van een project

Muriel BRANDT
écorce
INGÉIERIE & 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



FUNCTIONES

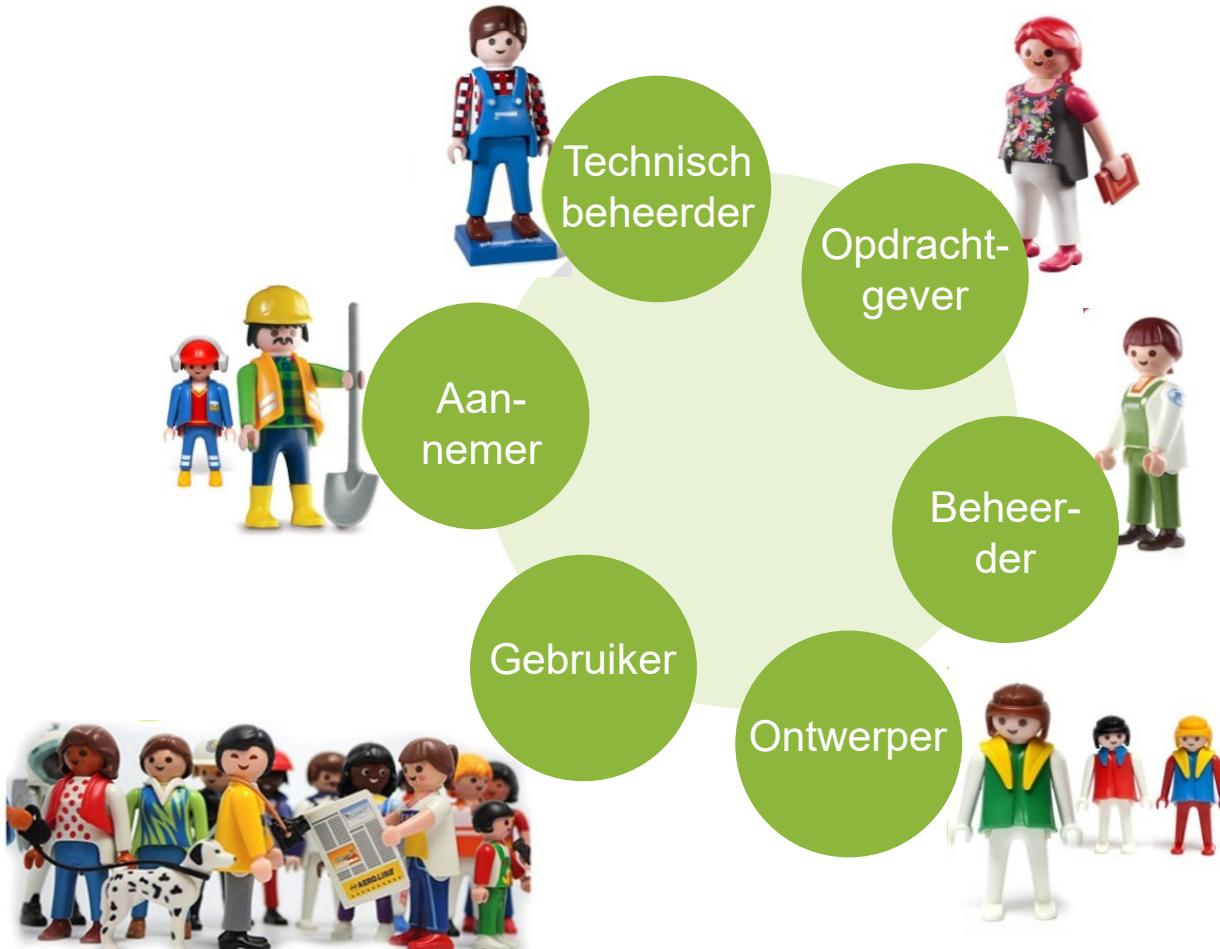
- ▶ **Actoren van een project**
- ▶ Productiefase
- ▶ Exploitatiefase

PROJECTSTAPPEN

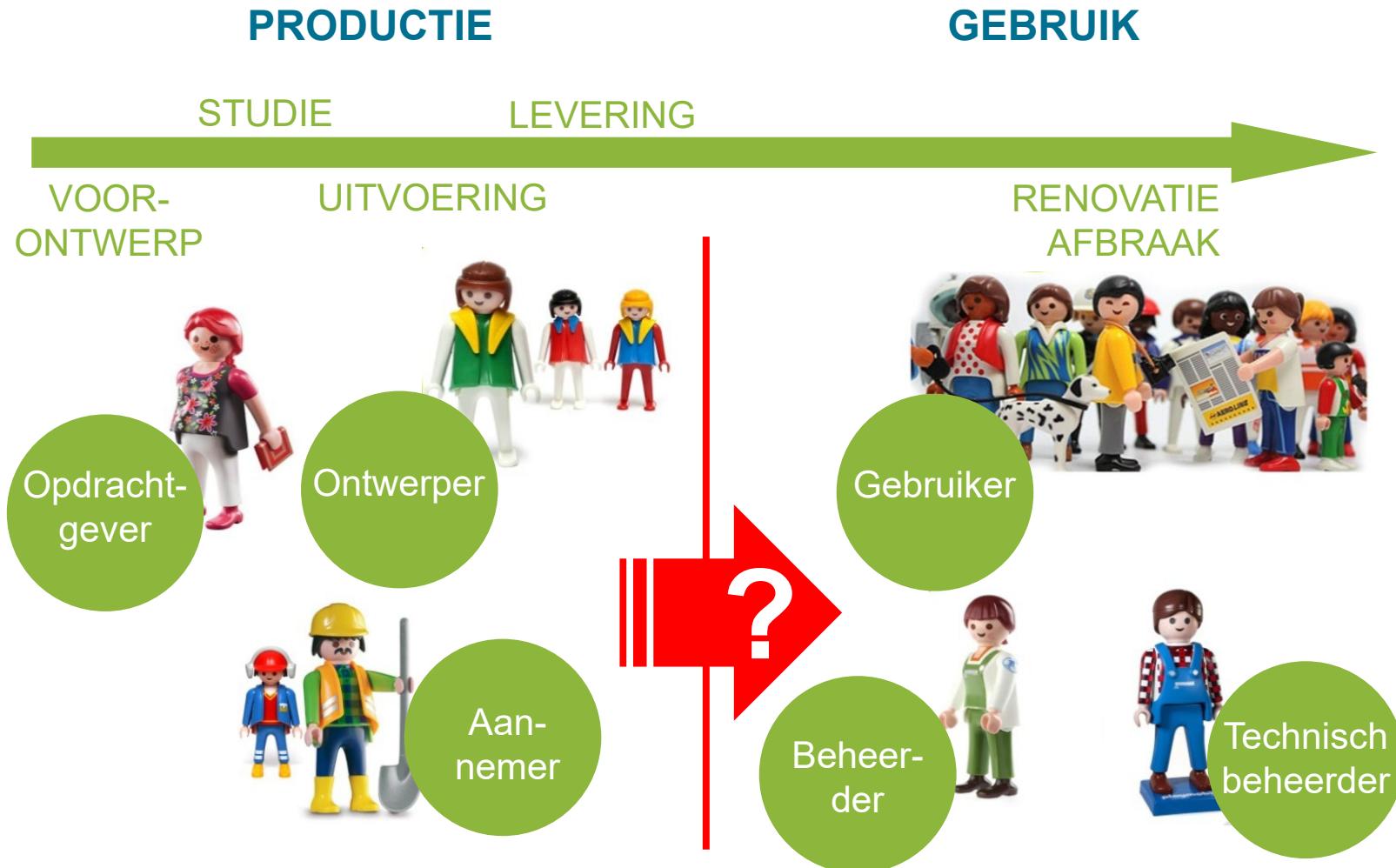
DUURZAME AANPAK



ACTOREN VAN EEN PROJECT



ACTOREN VAN EEN PROJECT



FUNCTIONES

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

PROJECTSTAPPEN

DUURZAME AANPAK



ACTOREN VAN EEN PROJECT

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 VAN EEN PROJECT

Actoren in de productiefase: ontwerper

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



⇒ Hij werkt een vraag concreet uit

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



ACTOREN VAN EEN PROJECT

Actoren in de productiefase: aannemer

- ▶ Hij moet zich houden aan het bestek



⇒ Hij voert de aanbevelingen uit



FUNCTIONES

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

PROJECTSTAPPEN

DUURZAME AANPAK



ACTOREN VAN EEN PROJECT

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 ...



ACTOREN VAN EEN PROJECT

Actoren in de gebruiksfase: beheerder

- ▶ Technische dienst van een administratie, energieverantwoordelijke, opdrachtgever...



⇒ **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 VAN EEN PROJECT

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-volleldige opsomming)



Opdracht van het studiebureau Energie/do

⇒ A la carte – geen kader



Opdracht Speciale technieken (technische installaties)

⇒ Kader

- ▶ Gedefinieerd door FABI (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 (toutes affectations PEB)	UN	PER	UAN	PER	URL	URS
% de la surface de déperdition thermique concernée par des travaux influençant sa performance énergétique	(pas de %) Construction neuve par définition	$\geq 75\%$ Construction et/ou démolition + reconstruction	$\geq 50\%$ Construction et/ou démolition + reconstruction et/ou rénovation	Travaux à la surface de déperdition thermique et aux installations techniques PEB qui n'entrent pas dans les autres définitions		
Travaux aux installations techniques PEB	Installations techniques PEB neuves par définition	Placement et/ou remplacement de toutes les installations techniques PEB	Placement et/ou remplacement de toutes les installations techniques PEB			



REGLEMENTAIRE EPB-EISEN



EPB-eisen in BHG

► EPB-werkzaamheden

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

NATURES DES TRAVAUX PEB (toutes affectations PEB)	UN	PER	UAN	PER	URL	URS
EXIGENCES						
Habitation Individuelle						
CEP [kWh/(m ² .an)]	CEP _{max}	CEP _{max} UN * 1.2		/		/
BNC [kWh/(m ² .an)]	BNC _{max}	BNC _{max} UN * 1.2		/		/
Surchauffe	Max 5% tps > 25°C	Max 5% tps > 25°C		/		/
Installations techniques PEB	✓	✓		/		/
 Isolation thermique (U/R) (U) à partir de 2021	Toutes les parois	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	✓	/	/	/	/	
Ventilation hygiénique	✓	✓	✓	✓	✓	



REGLEMENTAIRE EPB-EISEN



EPB-eisen in BHG

► EPB-werkzaamheden

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

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

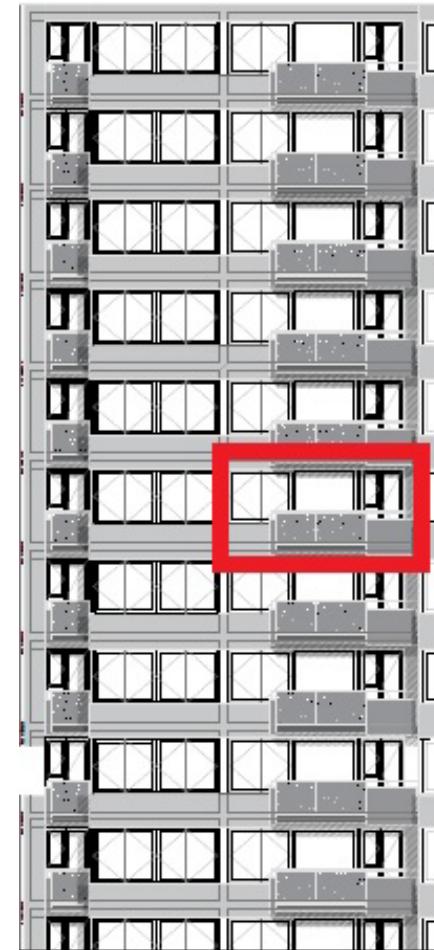


Om de opdrachten van de architect en het studiebureau Energie te illustreren, gaan we een voorbeeldproject bekijken

- ▶ 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



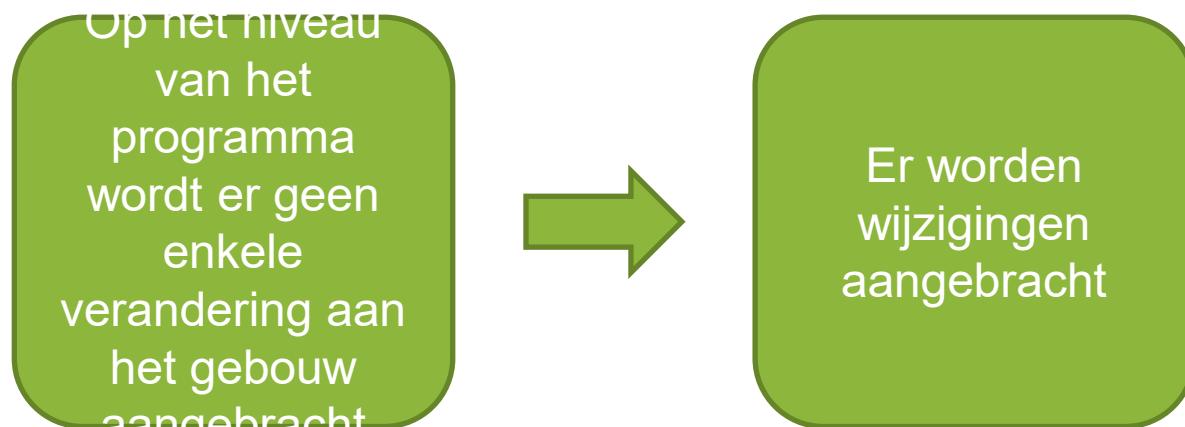
Opdracht van het studiebureau

- ▶ 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 (morphologie 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
- Nadelen 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



VAN SCHETS TOT VOORONTWERP



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 ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{an}$)	Economies par rapport au cas de base
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



VAN SCHETS TOT VOORONTWERP



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	Etanchéité à l'air (valeur n50)	Performance énergétique ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{an}$)	Economies par rapport au cas de base
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 électricité directe	CAS 2a électricité directe	CAS 1b PAC centralisée	CAS 2b 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 conformité PEB (m ²)	126	50	65	24
Superficie PV restante pour couverture toiture à 100%	-29	47	32	73
Niveau Ew/Espec si on couvre toute la superficie disponible		21 - 17 42 - 34	30 - 21 59 - 43	8 - 6 16 - 12
Production électrique par PV (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 €
Charges totales (€/an)	13 335 €	8 810 €	8 038 €	6 316 €

Bron: écorce



VAN SCHETS TOT VOORONTWERP

Resultaten van een haalbaarheidsstudie 'systemen'

Nom du scénario	CAS 1a électricité directe	CAS 2a électricité directe	CAS 1b PAC centralisée	CAS 2b 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 €
Charges totales (€/an)	13 335 €	8 810 €	8 038 €	6 316 €
EP [kWh/an]	109 738	72 030	64 479	50 136
CO2 [t/an]	17	11	10	8
Couts énergie [€]	13 169	8 644	7 738	6 016
Investissement [€]	48 950 €	71 083 €	91 535 €	110 775 €
Surcoût [€]		22 133 €	42 585 €	61 825 €
Temps de retour		5	8	9

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 CO₂ (waarde naar voorbeeld van een woning met zeer hoge energieprestaties?)

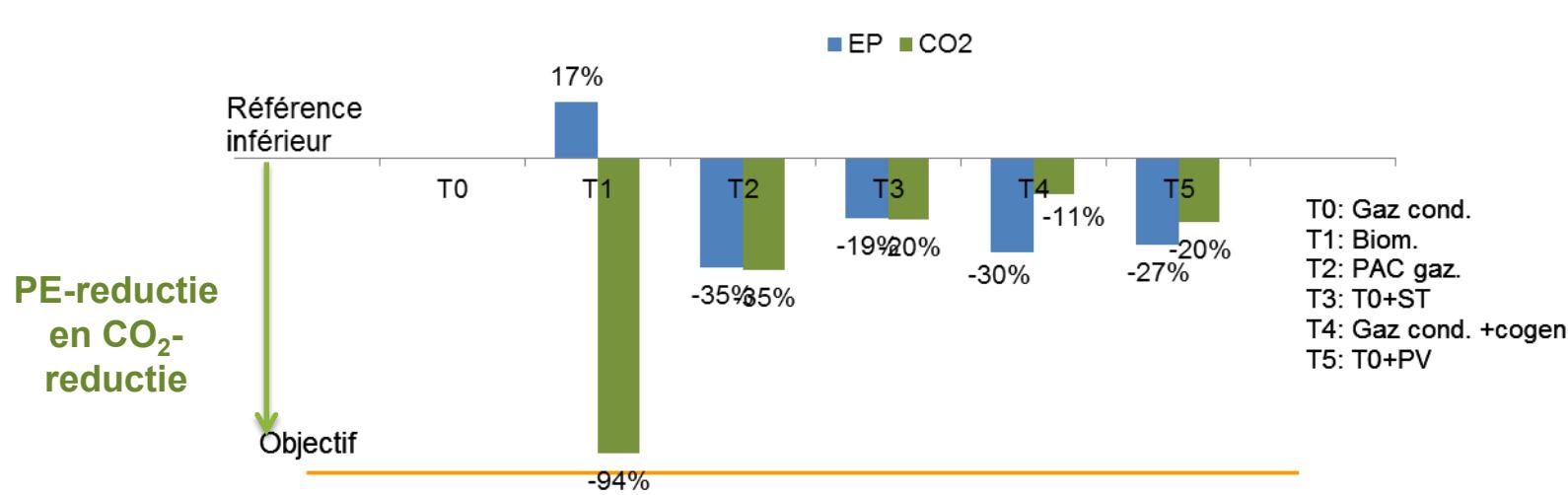


Bron: <http://www.passipedia.org/>



Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

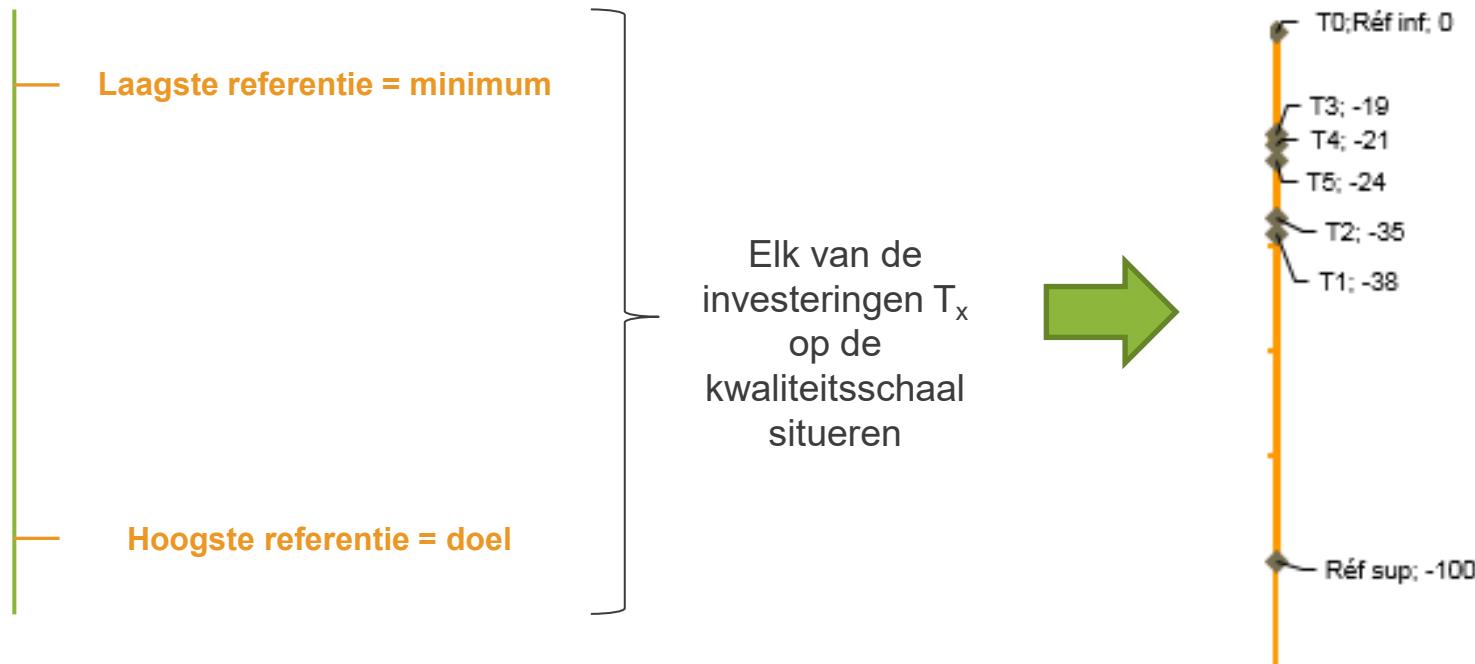
- ▶ Profielen voor de overwogen investeringen



Haalbaarheidsstudie 'systemen' (serviceresidentie – 100 personen)

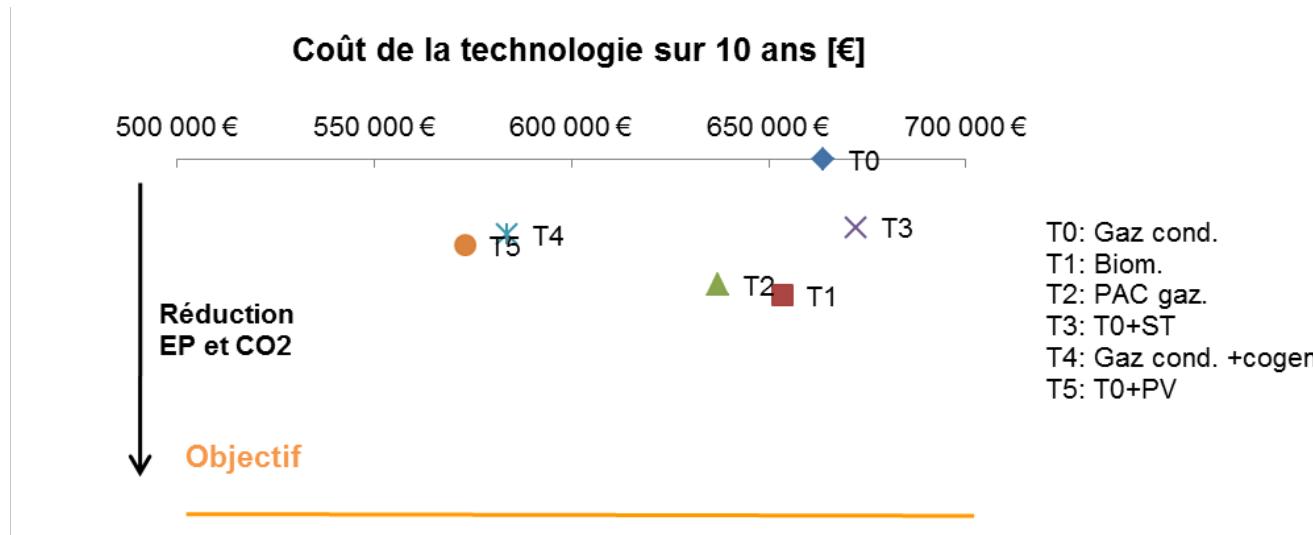
- ▶ Definitie van de kwaliteit

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



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

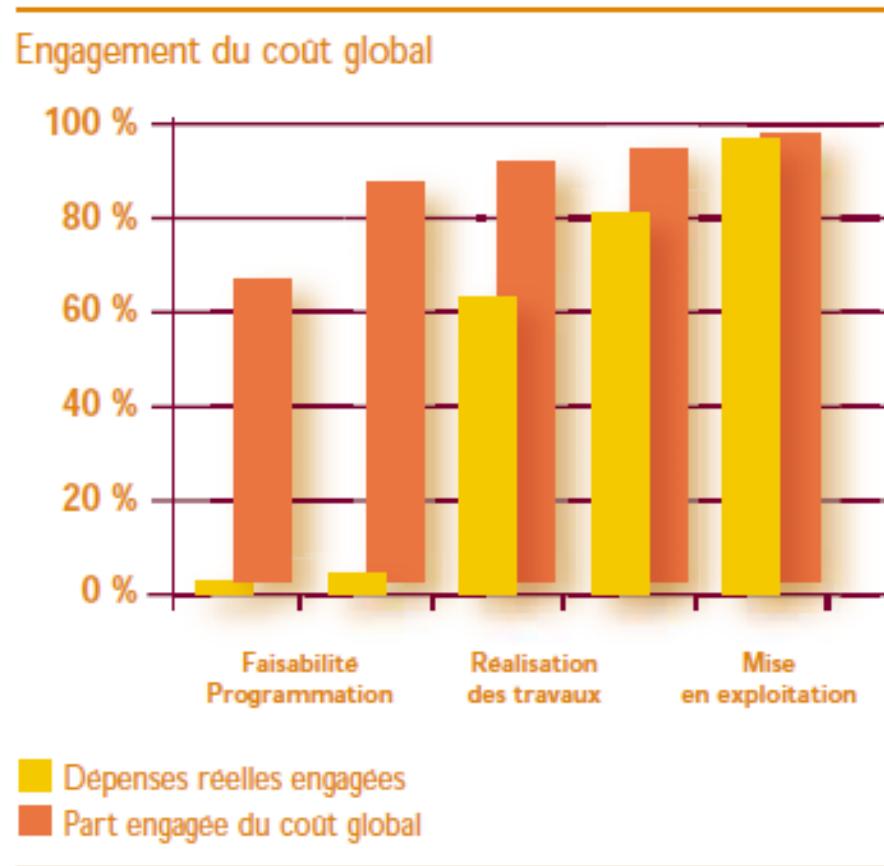
- Identificatie van de prioritaire interventies (gebrek aan comfort, hygiëne/gezondheid, waterdichtheid, ...)
- Identificatie van de ermee samenhangende interventies (bijv.: het is geen goed idee ramen te vervangen zonder een conform ventilatiesysteem te plaatsen)





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



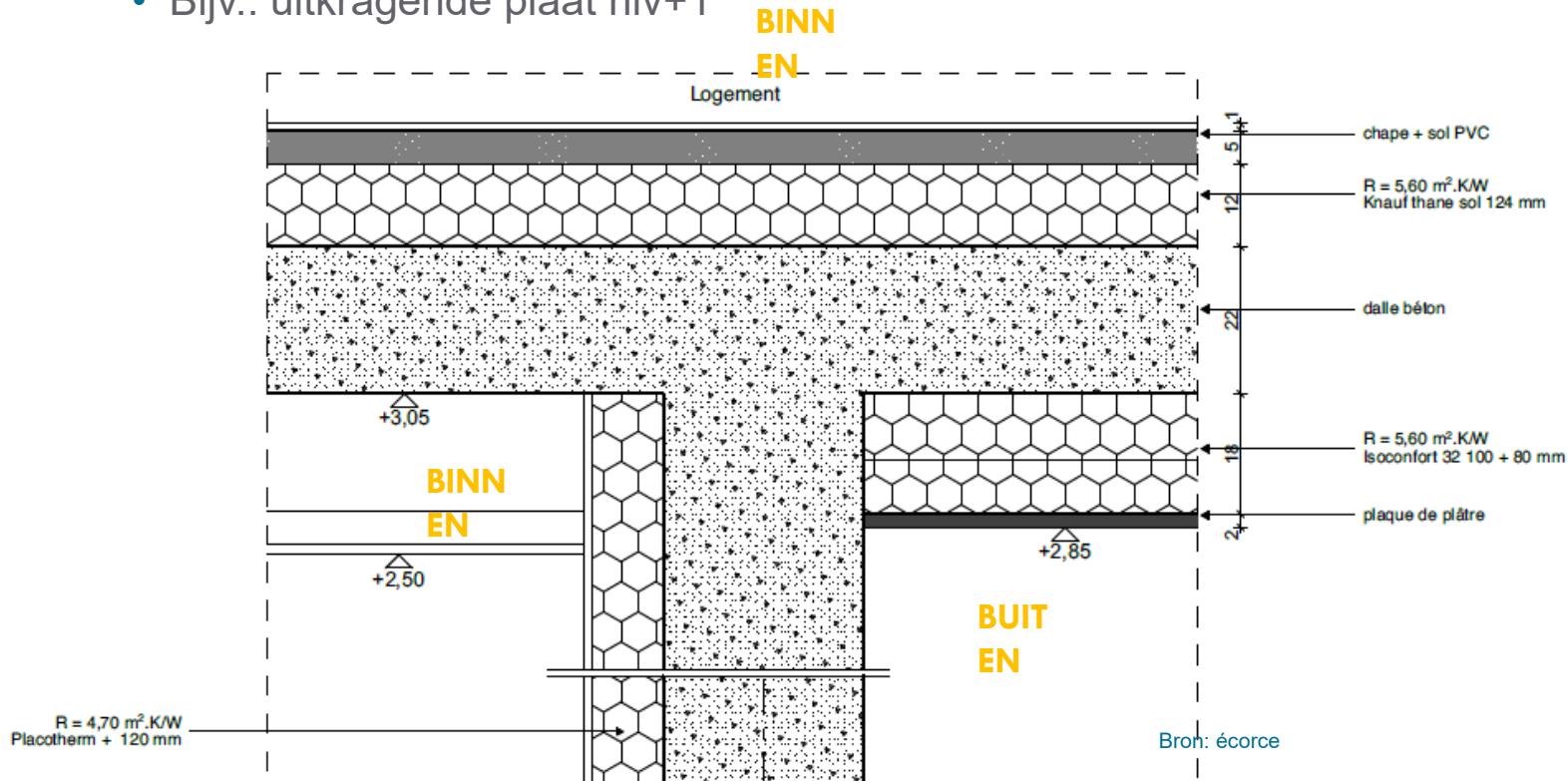
Opdracht van het studiebureau

- ▶ 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?



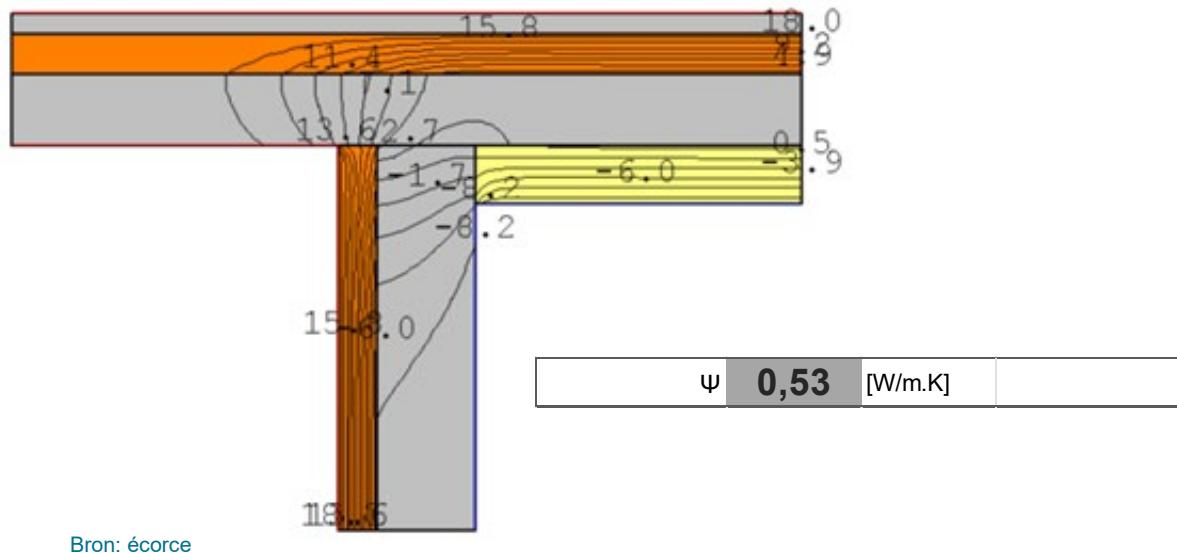
Wat is een technisch detail?

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



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

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

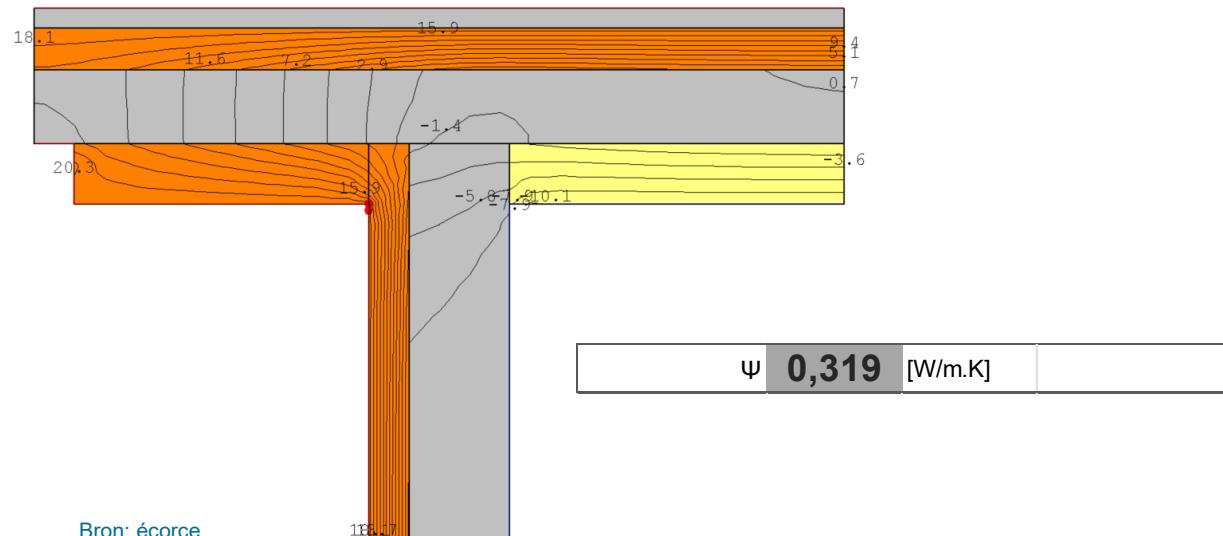


Bron: écorce



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

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

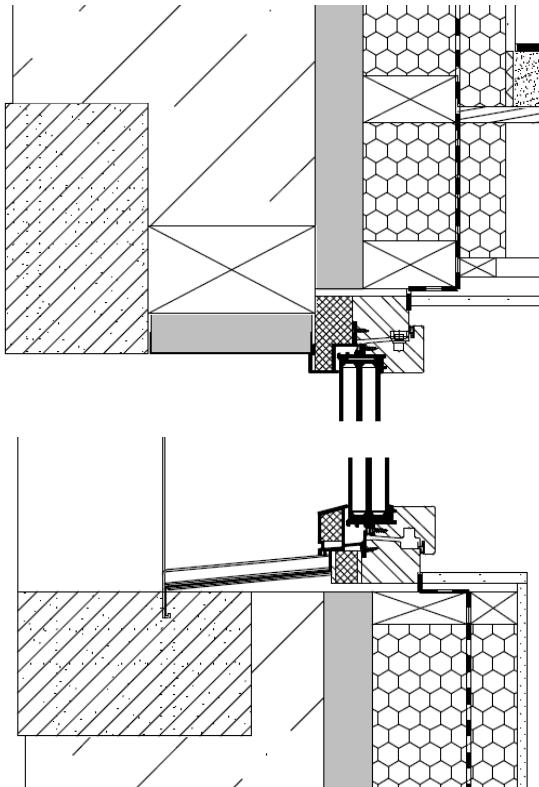


⇒ Vermindering van de warmteverliezen met 40 %



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)

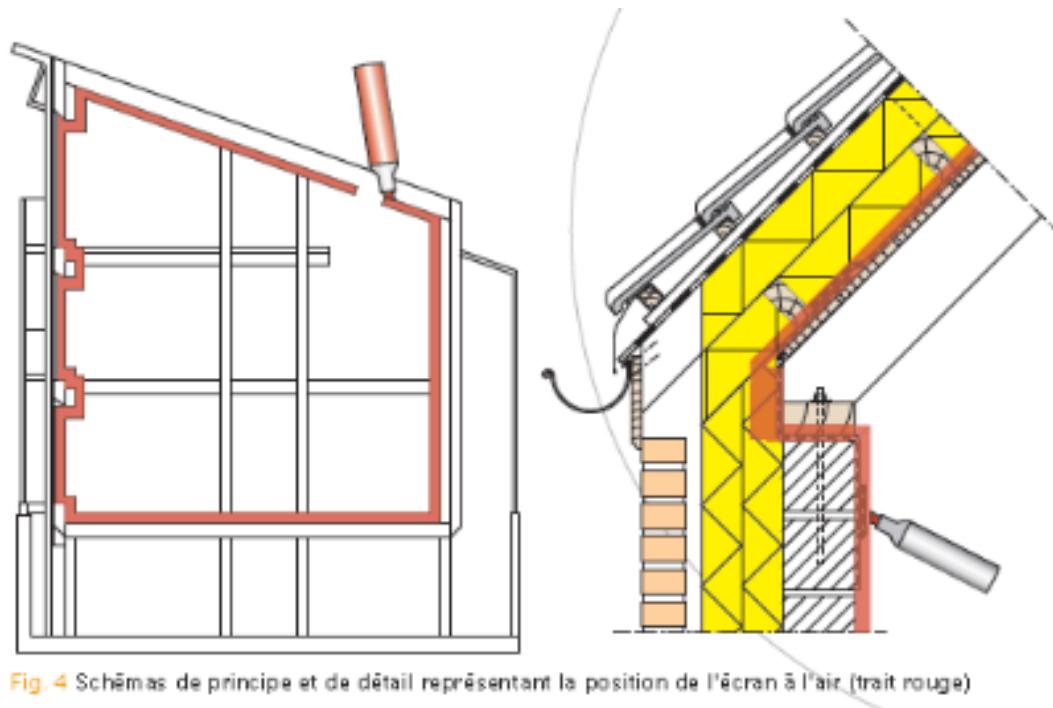


Fig. 4 Schémas de principe et de détail représentant la position de l'écran à l'air (trait rouge)

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, ...)



VAN INSCHRIJVING TOT DE UITVOERING VAN DE WERKEN



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	Etanchéité à l'air (valeur n50)	Performance énergétique ($kWh/m^2\text{an}$)	Economies par rapport au cas de base
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

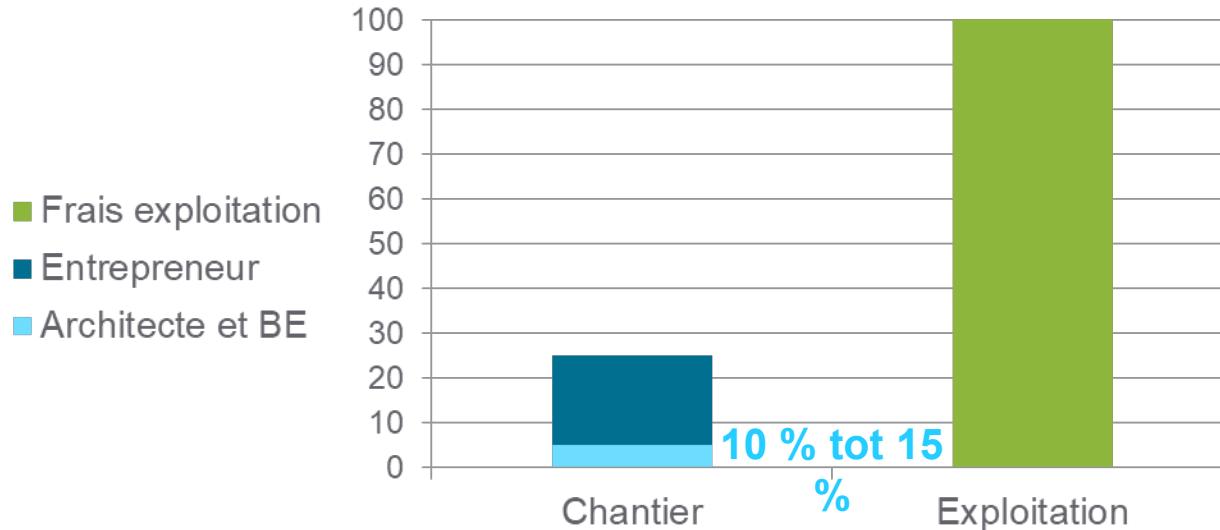
- ▶ Inleiding
- ▶ Van schets tot voorontwerp
- ▶ Project
- ▶ Van inschrijving tot de uitvoering van de werken
- ▶ Na de werken
- ▶ Aandachtspunten
- ▶ **Financiële uitdagingen**

DUURZAME AANPAK



Studiebudget

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

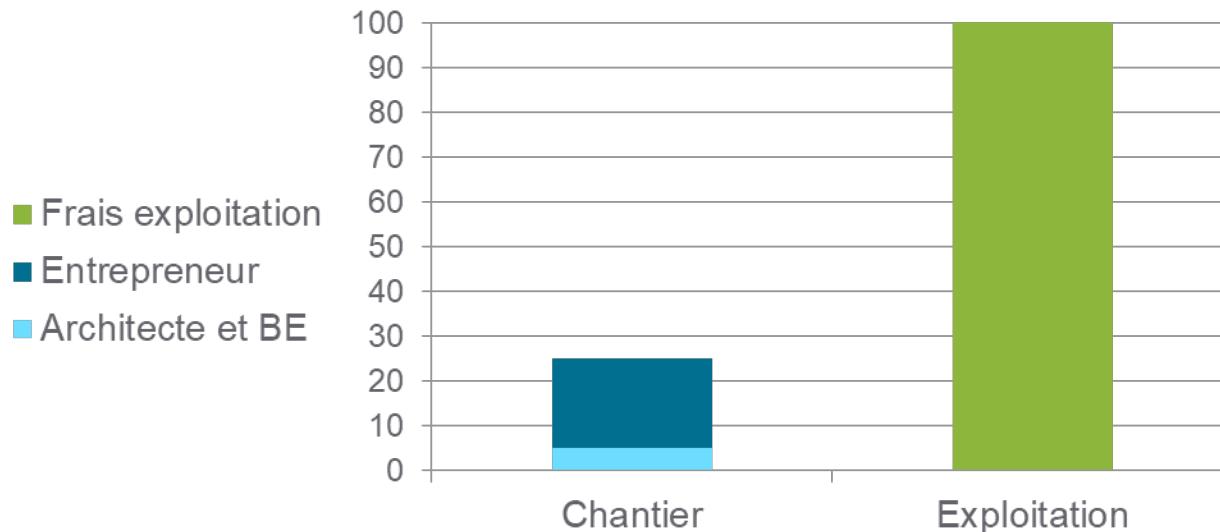


- ▶ ... maar een onvoldoende bestudeerd project kan duur uitvallen bij het gebruik!



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



EEN AMBITIENIVEAU BEPALEN

Thema's van de Gids Duurzame Gebouwen



⇒ Energie



⇒ Mobiliteit



⇒ Natuurontwikkeling



⇒ Materiaal



⇒ - Water:

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



Thema's van de Gids Duurzame Gebouwen



⇒ Beheer van het project, de bouwplaats, het gebouw



⇒ Fysieke omgeving



⇒ Menselijke omgeving



⇒ 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 nieuw bouwprojecten...
- ⇒ 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 Coûts totaux répartis sur 50 appartements		Appartement 3A		Appartement 3B	
	unités	Prix						
GAZ Facture Année 2019-2020		31.860,39 €						
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 €
TOTAL GAZ		28.193,91 €		563,88 €		383,08 €		174,28 €

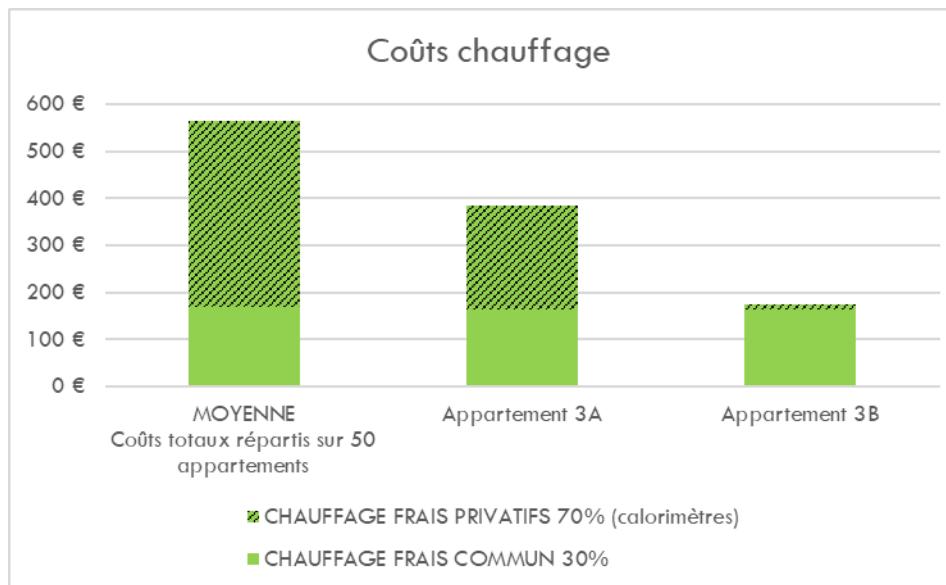
Bron: écorce





Focus op energie

	Général	MOYENNE Coûts totaux répartis sur 50 appartements	Appartement 3A	Appartement 3B
Estimation consommation		10252 kWh/an	5688 kWh/an	265 kWh/an
Surface		77 m ²	77 m ²	77 m ²
Estimation Conso/m ²		133 kWh/m ² .an	74 kWh/m ² .an	3 kWh/m ² .an
Besoin de chauffage		120 kWh/m².an	66 kWh/m².an	3 kWh/m².an



Bron: écorce



FUNCTIES

PROJECTSTAPPEN

DUURZAME AANPAK

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



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

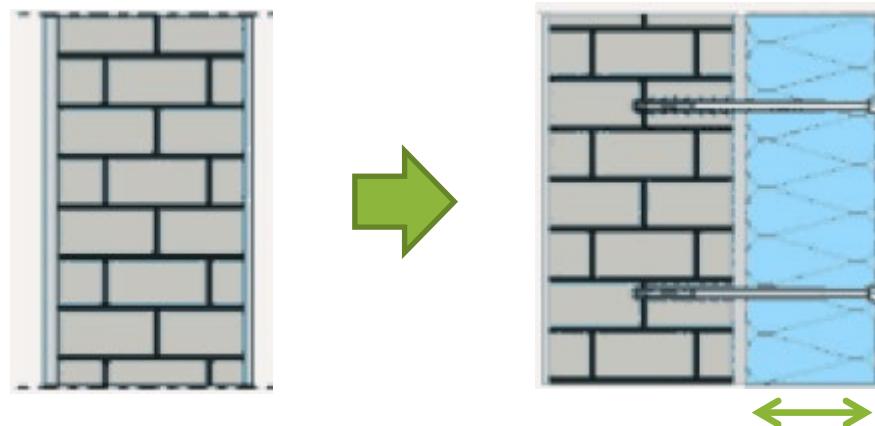
⇒ Voorbeelden





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:



⇒ 10, 20 of 40 cm dik?





Renovatie van de achtergevel

- ▶ Hypotheses
 - Simplex (77 m² vloeroppervlaktel)
 - 20 m² gevel/ kosten steiger: 30 €/m²
 - $n_{50} = 7,8$ vol/h
 - Kosten op basis van factuur 2019-20





Renovatie van de achtergevel

- ▶ Resultaten op basis van de verwarmingskosten 2019-20

Cas	U paroi W/(m ² K)	Besoin chauffage kWh/m ² an	Besoin annuel chauffage (selon PHPP) kWh/an	Coût chauffage €/an	Coût mesure (avec éch.) €/m ² HTVA	Coût mesure (avec éch.) € TVAC	Temps retour simple an
Crépi seul	2,29	175	13475	564	116	2466	
10cm	0,28	131	10087	422	155	3292	5,8
25cm	0,12	129	9933	416	173	3674	8,2
30cm	0,10	128	9856	413	187	3971	9,9

⇒ Een dikkere isolatie is amper duurder

Source/Bron: écorce

⇒ Een aanzienlijk deel van de investeringskosten bestaat uit vaste kosten verbonden aan elementen zoals de steiger (€ 30/m²), een nieuwe bepleistering, de aanpassing van de details, eventueel schilderwerk, enz.





Renovatie van de achtergevel

- ▶ Resultaten met verdubbeling van de verwarmingskosten (beeld 2022-23)

Cas	U paroi	Besoin chauffage (selon PHPP)	Besoin annuel chauffage (selon PHPP)	Coût chauffage	Coût mesure (avec éch.) €/m² HTVA	Coût mesure (avec éch.) € TVAC	Temps retour simple an
	W/(m²K)	kWh/m²an	kWh/an	€/an			
Crépi seul	2,29	175	13475	1128	116	2466	
10cm	0,28	131	10087	844	155	3292	2,9
25cm	0,12	129	9933	831	173	3674	4,1
30cm	0,10	128	9856	825	187	3971	5,0

Source/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!





Vervanging van het raamwerk

► Hypotheses

- Simplex (77 m² vloeroppervlaktel)
- Alleen de ramen en de beglazing worden vervangen
- Het appartement is (nog) niet geïsoleerd
- Vensteroppervlakte: 18 m²
- $n_{50} = 3$ vol/h
- Kosten op basis van factuur 2019-20





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

	U_w (châssis alu + vitrage)	Coût mesure	Besoin annuel chauffage	Coût annuel chauffage	Coût mesure	Temps de retour simple	Temps de retour simple
						SV → DV ou TV	DV → TV
						an	
Situation existante	4,72		175	564			
Situation simple vitrage	6,16		201	648			
Double vitrage performant	1,72	810	116	374	15455	56	
		550			10494	38	
Triple vitrage	0,95	870	101	326	16600	52	343
		650			12402	38	257

Source/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

- ▶ 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 zaakvoerster en projectverantwoordelijke
écorce sa

📞 + 32 4 226 91 60

✉ info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

