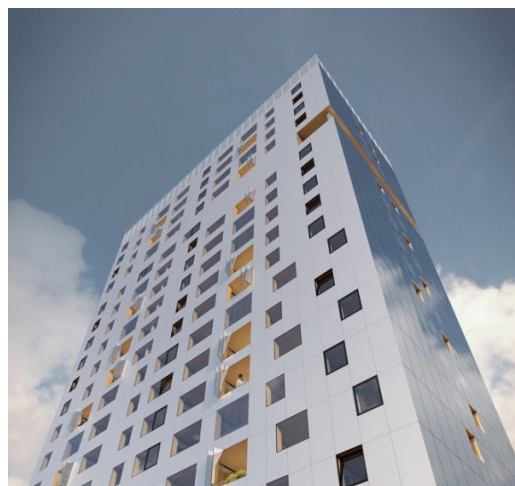


Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

Hoe moeilijkheden eigen aan renovaties overstijgen om hoge energieambities te bereiken?

11 december 2015



© A229 architectes & dethier architecture





Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

Tweetalig seminarie (simultaanvertaling)

Brussel, 06 februari 2015

CIVA - Kluisstraat 55, 1050 Elsene



8 :15	Onthaal van de deelnemers	
8 :45	Inleiding op het seminarie	<i>Moderator</i>
9 :00	Het Brussels Hoofdstedelijk gewest ondersteunt de bouwheer Premies, fiscale voordelen en actieplannen van de Facilitator Duurzaam Bouwen, technische en financiële troeven <i>Jonathan Fronhoffs (NL), Dienst Facilitator Duurzaam Bouwen- Specialist Collectieve huisvesting</i>	
9 :20	Studie rond het energetisch ontwerp, een belangrijke fase in het renovatieproces Audit of studie rond energetisch ontwerp? Voorbeelden bij de verschillen en voordelen doorheen de energetische ontwerpstudie van een appartementsgebouw. <i>Charline Langerock (FR), Cenergie</i>	
9 :50	<i>Koffiepauze en gesprek met de sprekers</i>	
10 :20	De Brunfaut-toren: de uitdaging van een zeer zware renovatie scherp gesteld! Een performante renovatie met respect voor het budget, de levenskwaliteit van de gebruikers en de wijk. <i>Renaud Van Espen (FR), A229 en Guy Lardinois (FR), Arcadis</i>	
10 :55	Het belang van het compensatiesysteem voor de warmtebehoefte, een besparing op collectieve schaal Hoe de warmtebehoefte van een gebouw bepalen zodat er een positieve impact is op de energie-efficiëntie? <i>Piotr Kowalski (FR), MK Engineering</i>	
11 :30	Creatieve en besparende oplossingen om de renovatiewerken te financieren en uw energiefactuur te verlagen Drie mogelijke pistes via derdepartijfinanciering. <i>Ismaël Daoud (FR), Energiris</i>	
12 :00	<i>Gesprekken tijdens de lunch</i>	
13 :00	Vertrek per bus – Introductie op het eerste bezoek	<i>Begeleider (FR), Leefmilieu Brussel</i>
13 :30	Voorbeeldgebouw Lutherstraat : woning – Brusselse typologie Een renovatie van een woning in vier passieve appartementen. <i>Julien Kessler (FR), Brouae architecture & énergies</i>	
14 :30	Vertrek per bus – Introductie op het tweede bezoek	<i>Begeleider (FR), Leefmilieu Brussel</i>
15 :00	Voorbeeldgebouw Florair : duurzame renovatie van 186 sociale flats Een lopende renovatie in twee woontorens van de Jetse Haard <i>Paola Michialino (FR), De Jetse Haard</i>	
16 :00	Terugkeer naar Leefmilieu Brussel	
16 :30	Einde van het seminarie	

«Logements collectifs : la rénovation à haute performance énergétique» -11/12/2015
“Collectieve woningen : renovaties met hoge energieprestatie” -11/12/2015

Orateurs/Sprekers

Mijnheer Jonathan FRONHOFFS

Dienst Facilitateur Duurzaam Bouwen
Service du Facilitateur Bâtiment Durable
1000 BRUXELLES
Email facilitateur@environnement.irisnet.be

Madame Charline LANGEROCK

Chef de Projet
Cenergie bvba
Avenue Urbain Britsiers 5
1030 SCHAERBEEK
Email charline.langerock@cenergie.be

Monsieur Renaud VAN ESPEN

Atelier 229
Chaussée d'Ixelles 279
1050 IXELLES
Email renaud@a229.be

Monsieur Guy LARDINOIS

Expert HVAC
Arcadis Belgium sa
Rue des Guillemins 26 2ème étage
4000 LIÈGE
Email g.lardinois@arcadisbelgium.be

Monsieur Piotr KOWALSKI

MK Engineering
Chaussée de Waterloo 412F
1060 BRUXELLES (SAINT-GILLES)
Email pko@mkengineering.be

Monsieur Ismaël DAOUD

Energiris srl
Rue Royale 35
1000 BRUXELLES
Email ismael.daoud@energiris.cop

Visite Batex rue Lutherstraat 17 – 1050 BXL

Monsieur Julien KESSLER

Brouae snc
Rue Kerckx 53
1050 IXELLES
Email jkessler@brouae.be

Visite Batex Florair : Avenue Guillaume de Greef 1 1090 Jette

Madame Paola MICHIALINO

Le Foyer Jettois sc - De Jetse Haard
Rue Jules Lahayestraat 282
1090 JETTE
Email pmichialino@foyerjettois.be

Commanditaire / Opdrachtgever

Bruxelles Environnement (IBGE) - Leefmilieu Brussel (BIM)

Monsieur Pierre MASSON

Site Tours et Taxis
Avenue du Port 86c/3000
1000 BRUXELLES/BRUSSEL
@ : pmasson@environnement.irisnet.be

Encadrement – Omkadering

Centre d'Etude, de Recherche et d'Action en Architecture asbl
(CERAA) – Cenergie bvba – ICEDD asbl

Madame Cécile ROUSSELOT

Rue Ernest Allardstraat 21
1000 BRUXELLES/BRUSSEL
@ : cecile.roussetlot@ceraa.be

Het Brussels Hoofdstedelijk gewest ondersteunt de bouwheer

Premies, fiscale voordelen en actieplannen van de Facilitator Duurzaam Bouwen, technische en financiële troeven.

Jonathan FRONHOFFS
DIENST FACILITATOR DUURZAAM BOUWEN

Sinds 2006 bestaat er een gratis technische helpdesk voor bouwprofessionelen, uitgebouwd door Leefmilieu Brussel: de Dienst Facilitator Duurzaam Bouwen. Momenteel ondersteunt deze dienst meer dan ooit de bouwheer, ontwerpers en installateurs en beantwoordt hun vragen. Of het nu gaat om technische of administratieve vragen, of over de premies, steeds staat de Facilitator op een neutrale wijze klaar om de Brusselaars met raad en daad bij te staan.

Jonathan Fronhoffs, reeds van bij het begin betrokken bij deze dienst, legt uit hoe de dienst precies werkt. Met behulp van twee voorbeelden, licht hij toe de acties toe die de Facilitator op het terrein kan uitvoeren. Samen met u overloopt hij de Gids Duurzaam Bouwen en toont u welke schat aan informatie deze tool bevat. Tenslotte geeft hij een toelichting bij de voorgestelde financiële ondersteuning in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016.

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

Het Brussels Hoofdstedelijk gewest ondersteunt de bouwheer

Jonathan Fronhoffs, Facilitator Duurzaam Bouwen

Leefmilieu Brussel



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Doelstelling(en) van de presentatie

- Een overzicht geven van de beschikbare ondersteuning en tools in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest om duurzaam bouwen te ondersteunen en aan te moedigen



Plan van de presentatie

- 1 - De Facilitator Duurzaam Bouwen
 - introductie over de helpdesk en zijn werking
 - concreet interventievoorbeld van op het terrein
 - L'espoir
 - Carpe diem
- 2 – Tools en diensten Duurzaam Bouwen
- 3 – Financiële ondersteuning in het BHG

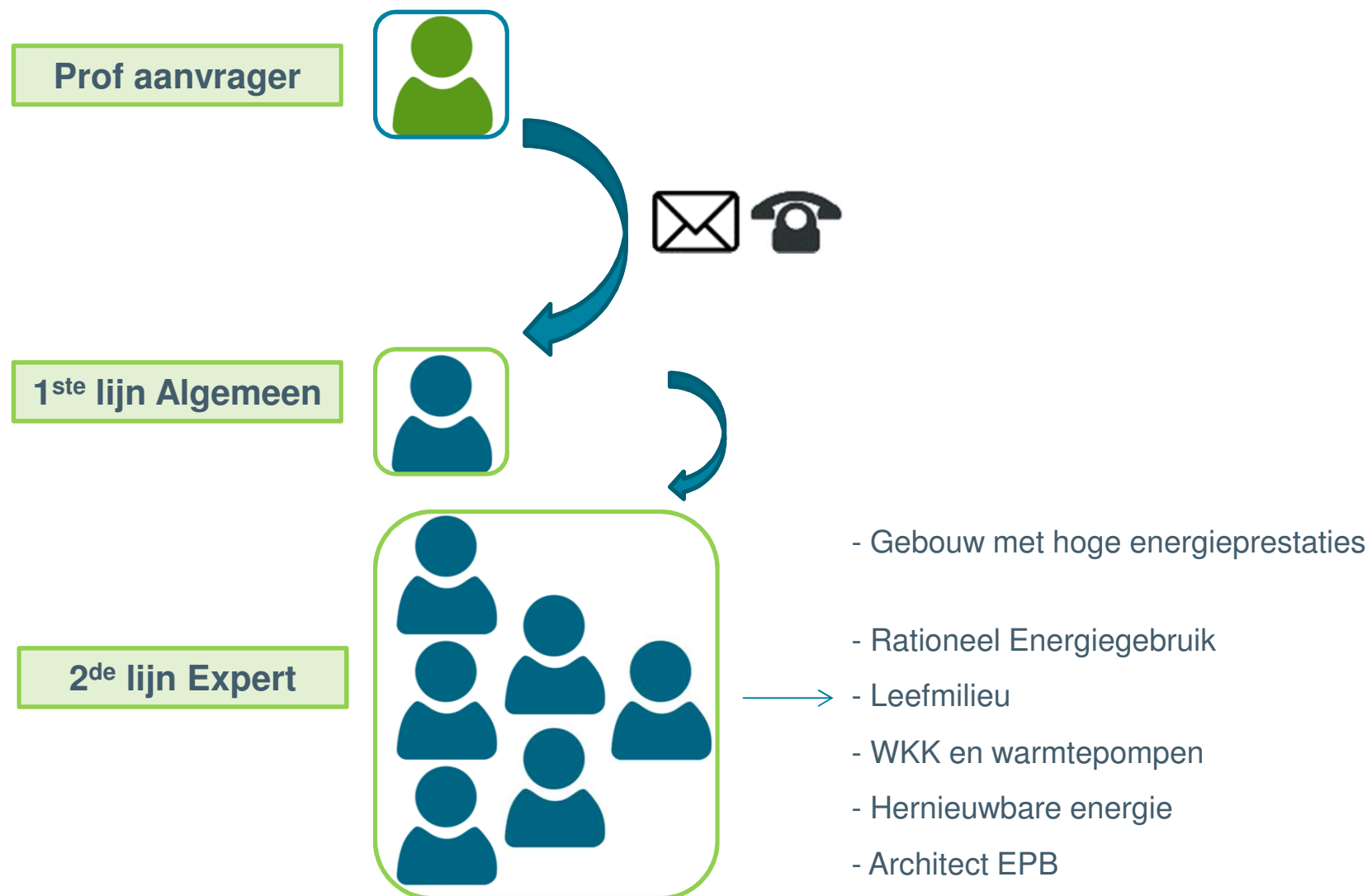


1. Facilitator Duurzaam Bouwen

- De facilitator Duurzaam Bouwen biedt u **gratis** ondersteuning van experts om uw gebouw te ontwerpen of te verbeteren :
- Beschikbaar voor alle bouwprofessionelen actief in het BHG (architecten, aannemers, syndici, mede-eigenaren, etc..)
- Bereikbaar
 - ▶ telefonisch: 0800/85.775
 - ▶ mail : **facilitator@environnement.brussels** (FR)
facilitator@leefmilieu.brussel (NL)



Facilitator Duurzaam Bouwen



Facilitator Duurzaam Bouwen

1^{ste} lijn Algemeen



2^{de} lijn Expert



- ▶ *Tussenkomsst mogelijk in alle fasen van uw project, ongeacht de stand van ontwikkeling, tevens voor algemene info of technische adviezen.*
- ▶ *Hoe vroeger de interventie kan gebeuren, hoe meer voordeel u er uit haalt.*
- ▶ *De diensten van de facilitator zijn **complementair** aan die van een studiebureau en **vervangen deze niet**.*



Facilitator Duurzaam Bouwen

1^{ste} lijn Algemeen



- ▶ beschikbare financiële steun (energiepremies, ...)
- ▶ de reglementen;
- ▶ de wetgeving (bv: de Ordonnantie over de Energieprestaties van Gebouwen) ;
- ▶ de voorschriften en lastenboeken die van toepassing zijn;
- ▶ de innoverende praktijken en technologieën;
- ▶ referentievoorbeelden;
- ▶ aannemers.

➔ **Enkel per mail of telefonisch**



Facilitator Duurzaam Bouwen

2^{de} lijn Expert



- ▶ Interventie “op maat”
- ▶ “Quickscan” van uw gebouw / over specifiek thema
- ▶ Nalezen van lastenboek, vergelijken van offertes
- ▶ Deelname aan jury, AV, seminars, ...
- ▶ DOEL = inbrengen van gedegen technische expertise, met oog voor een **neutrale aanpak**, zodat u de beste beslissingen kunt nemen.

➔ **Per mail of telefonisch + bezoek**



Wat doet de facilitator DB?

LE FACILITEUR
BÂTIMENT DURABLE

Le helpdesk technique
pour les professionnels

Service Facilitateur Bâtiment Durable
faciliteur@environnement.irisnet.be - 0800/85.775



Rapport de guidance

Quickscan copropriété Churchill



Voorbeeld uit collectieve huisvesting

Quickscan van de mede-eigendom

- Technische analyse van het gebouw en de technieken
- Analyse van de verbruiken
 - Energiebalans
- Gebouwschilonderzoek, de installaties,...
- Prioritaire actiepunten

OBJET

Nom & adresse du bâtiment

Avenue [redacted]

Coordonnées du demandeur

Contact : [redacted]

Téléphone : 02/2 [redacted]

Mail : [redacted]

INFORMATIONS GENERALES

Type de bâtiment

Affectation du bâtiment :	Logement
Nombre d'unité :	7 appartements
Superficie :	995 m ² de surfaces chauffées
Consommation électrique :	non communiquée;
Consommation chauffage/ECS :	219 kWh/m ² /an
Systèmes Renouvelables :	aucun
Puissance syst. renouvelable :	n.a.



activiteiten

Analyse bestek

Nalezen offerte

Quickscan

Besprekingen

Seminaries /
workshop

Adviescomités

Alg. vergadering

Infosessie op
aanvraag

Mini-opleiding op
aanvraag

...
...
...
...

doelpubliek

professioneel

bouwheer

architect

studiebureau

ingenieur

promotor

beheerder of
syndicus

technisch
verantwoordelijke

installateur of andere
bouwprofessioneel

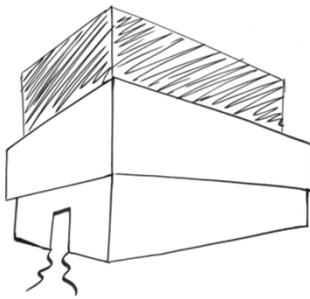
...
...
...
...

sector

een klein of groot
gebouw

een verbetering,
een renovatie of
nieuwbouw

tertiaire sector,
collectieve
huisvesting of
andere



Voorbeeld van begeleiding: L'espoir

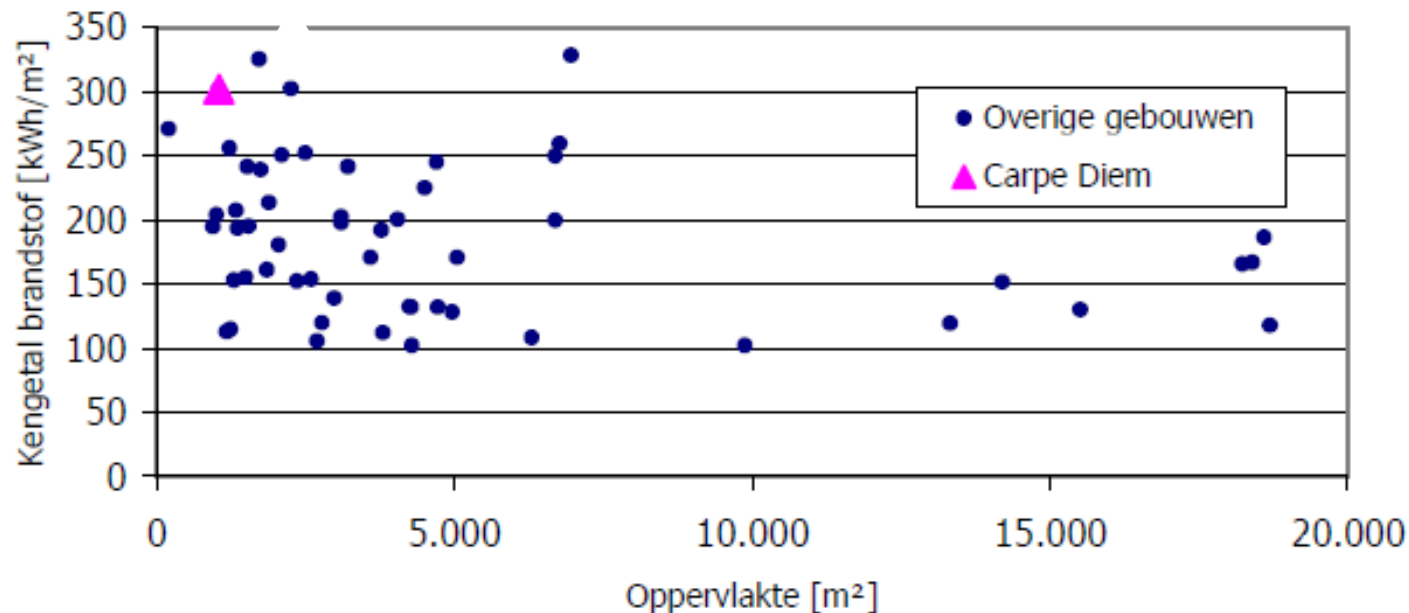
- **20 zonnepanelen van 45 m²** nuttig opp, geïnstalleerd in 2009 met 1 condensatieketel als backup. De installatie draait goed, maar gasverbruik is verhoogd.
- Oriëntatie pal op Zuiden, met helling van 35°. Dankzij de meetcampagnes van de Facilitator, werden **meerdere optimalisatiepistes** voorgesteld:
 - Noodzakelijk om leidingen op het dak correct te isoleren;
 - Uitbalancere van de reeksen panelen;
 - Regeling circulatiepomp SWW-kring;
 - Regeling circulatiepomp voor de destratificatie;
 - Regeling circulatiepomp naar collector;
 - Regeling van de ketel;
 - Onderhoud luchtafvoer buiten.



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- 36 studentenkoten + 1 appartement: oud rusthuis
- +/- 1.000 m²
- Verbruik: 320.000 kWh => 300 kWh/m²/jaar
 - ▶ Gemiddeld bij woningen 160 kWh/m²/jaar
- Aanvrager zeer gemotiveerd – alleen eigenaar

Specifiek brandstofverbruik van appartementsgebouwen



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Bestaande installaties – historische toestand:
 - ▶ Atmosferische ketel 2001: 116 kW
 - ▶ Regeling: tijds klok + thermostatische kranen
 - ▶ Keurig geschilderde leidingen!



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Voorstellen gemaakt in 2010
 - ▶ Gebouwschil: TVT zeer hoog (schrijnwerk, uitsteken, achtergevel)
 - ▶ Stookplaats: stookplaatsrenovatie
 - ▶ Leidingen: te isoleren
- Vooropgestelde besparing: 20-30%
- Doorverwijzing naar WKK-specialist



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Fast-forward naar 2014
 - ▶ Bezoek aan de installatie
 - ▶ Nieuwe stookplaats
 - ▶ Warmtekrachtkoppeling + buffer van 2.000 liter
 - ▶ Leidingisolatie (EPB-vereiste)



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Warmtekrachtkoppeling



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Ketel
 - ▶ 62 kW: vermogen verminderd met 40%



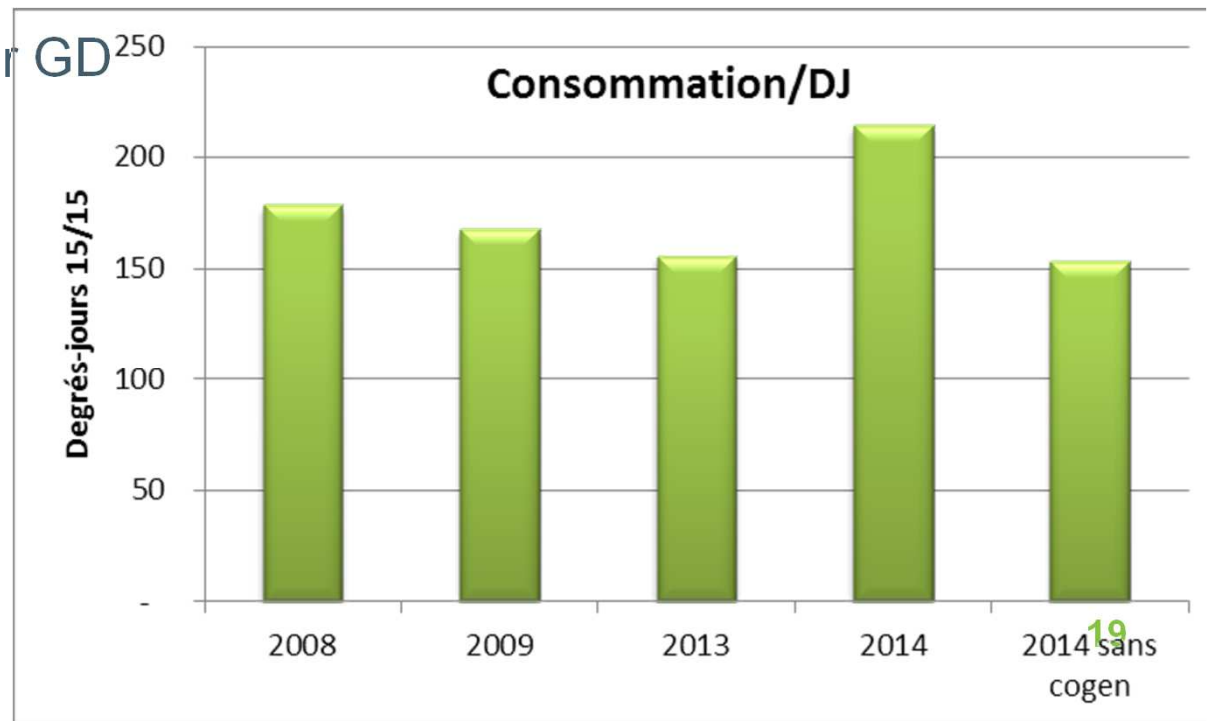
Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Leidingisolatie en SWW
 - ▶ Isolatie nu conform met huidige EPB-verwarmingseisen



Voorbeeld van begeleiding : Carpe Diem

- Gerealiseerde besparingen
 - ▶ Nog onvolledige gegevens: stilstand en optimaliseringsperiode
 - ▶ In vgl met 2009 op vlak van warmte
 - ▶ Meerverbruik door WKK: elektriciteitsproductie
 - ▶ Schatting van de geproduceerde warmte met beste rendement en zonder WKK
 - ▶ Daling van 14 % per GD²⁵⁰ (graaddag)



2. Tools en diensten Duurzaam Bouwen



http://www.leefmilieu.brussels/guichet/pros-du-batiment?view_pro=1

Gids Duurzame Gebouwen: doelstellingen

- Ondersteunen van het ontwerp en de realisatie van gebouwen met hoge milieuprestaties, rekening houdend met het comfort, levenskwaliteit en de gezondheid van de gebruikers, alsook met de economische haalbaarheid.
- Verschillende concrete oplossingen, realiseerbaar in een metropool zoals Brussel.
- Bedoeld voor de ontwerpers en hun gesprekspartners, de bouwheren en de aannemers.



Gids Duurzame Gebouwen : structuur

❖ 9 Thema's



Gids Duurzame Gebouwen : structuur

- ❖ Elk thema bevat verschillende aanbevelingen:
bijvoorbeeld: G_MAT00, G_WAT01, ...



Gids Duurzame Gebouwen : overzicht



GIDS DUURZAME GEBOUWEN

[Hulp](#) [Contact](#) [fr](#) [nl](#) [Mijn profiel](#)

MIJN GIDS
Er is geen aanbeveling ?

Zoeken op

Thematieken

Zoeken op

Wanden en systemen

(zeer) Lage energie en Passief

Woordenlijst

Inhoudsopgave

Links



Inleiding

Leefmilieu Brussel heeft deze GIDS DUURZAME GEBOUWEN opgesteld als hulp bij het ontwerp en de realisatie van gebouwen met een hoge milieukwaliteit en met aandacht voor het comfort, de levenskwaliteit en de gezondheid van de bewoners, evenals voor de economische haalbaarheid. De gids reikt de concrete oplossingen aan die men in een metropool als Brussel kan toepassen voor duurzame nieuwbouw en renovatie. Als referentietool richt hij zich tot de ontwerpers en hun gesprekspartners, zowel bouwheren als aannemers.

[Lees verder](#)



Seminarie - Collectieve woningen : renovaties met hoge energieprestatie

Vrijdag 11 december 2015, van 9u tot 16u30. « We willen energie besparen in ons gebouw. Starten we dan best met het iso ...

Seminarie - De EPB in 2015 : hoe toepassen ?

Vrijdag 20 november 2015, van 9u tot 13u. Het luik EPB-Werken van het BWLKE (het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en ...

[Alle actualiteiten](#)



Beheer van het project, de werf, het gebouw



Fysieke omgeving



Energie



Mobiliteit



Menselijke omgeving



Water



Natuurontwikkeling



Materiaal



Welzijn, comfort & gezondheid



Gids Duurzame Gebouwen : overzicht



GIDS DUURZAME GEBOUWEN

[Hulp](#) [Contact](#) [fr](#) | [nl](#) [Mijn profiel](#)

MIJN GIDS
Er is geen aanbeveling ?

Zoeken op **Thematieken** Zoeken op **Wanden en systemen** (zeer) Lage energie en Passief [Woordenlijst](#) [Inhoudsopgave](#) [Links](#)

- Beheer van het project, de werf, het gebouw
- Mobiliteit
- Natuurontwikkeling
- Fysieke omgeving
- Menselijke omgeving
- Materiaal
- Energie
- Water
- Welzijn, comfort & gezondheid

IDS DUURZAME
bij het ontwerp en de
en hoge
E voor het comfort,
lheid van de
nomische
concrete oplossingen
als Brussel kan
vbouw en renovatie.
ot de ontwerpers en
uwheren als

[Lees verder](#)

Bent u hier voor het eerst?

Ontdek in 2 min. hoe u deze praktische gids gebruikt.

Seminarie - Collectieve woningen : renovaties met hoge energieprestatie
Vrijdag 11 december 2015, van 9u tot 16u30. « We willen energie besparen in ons gebouw. Starten we dan best met het iso ... »

Seminarie - De EPB in 2015 : hoe toepassen ?
Vrijdag 20 november 2015, van 9u tot 13u. Het luik EPB-Werken van het BWLKE (het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en ... »

[Alle actualiteiten](#)

- Beheer van het project, de werf, het gebouw**
- Fysieke omgeving**
- Energie**

- Mobiliteit**
- Menselijke omgeving**
- Water**

- Natuurontwikkeling**
- Materiaal**
- Welzijn, comfort & gezondheid**



Gids Duurzame Gebouwen : overzicht



GIDS DUURZAME GEBOUWEN

Hulp Contact fr | nl Mijn profiel

MIJN GIDS

Er is geen aanbeveling



Zoeken op **Thematieken** Zoeken op **Wanden en systemen** (zeer) Lage energie en Passief Woordenlijst Inhoudsopgave Links

Inleiding

Leefmilieu Brussel heeft de GEBOUWEN opgeleverd voor de realisatie van goede milieukwaliteit en de levenskwaliteit van de bewoners, evenals de haalbaarheid. Dit aan die men in toepassing voor Als referentietool hun gesprekspartners aannemers.

- Dak
- Buitenwand
- Binnenwand
- Buitenschrijnwerk
- Vloerplaat op volle grond
- Vloerplaat
- Buitenaanleg
- Verlichting
- Elektriciteit
- Verwarming
- Ventilatie
- Koeling
- Waterbeheer
- Hernieuwbare energie

Bent u hier voor het eerst?

Ontdek in 2 min. hoe u deze praktische gids gebruikt.

Seminarie - Collectieve woningen : renovaties met hoge energieprestatie

Vrijdag 11 december 2015, van 9u tot 16u30. « We willen energie besparen in ons gebouw. Starten we dan best met het iso ... »

Seminarie - De EPB in 2015 : hoe toepassen ?

Vrijdag 20 november 2015, van 9u tot 13u. Het luik EPB-Werken van het BWLKE (het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en ... »

[Alle actualiteiten](#)



Gids Duurzame Gebouwen Waar te vinden?



❖ Rechtstreekse link

<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be/>

of

❖ Via de site van Leefmilieu Brussel

<http://www.leefmilieu.brussels/>

Thema's > Gebouwen > Goede praktijken om te bouwen en te renoveren > Om u te helpen > **Gids Duurzame Gebouwen**



Andere technische hulpmiddelen

❖ Andere interessante toolsintéressants



www.leefmilieu.brussels > Thema : Energie > Bespaar Energie > Om u te helpen

- Het juridisch vademecum van het Energiehuis
- REG-instrumenten
- Luchtthermografie



3. Financiële ondersteuning in het BHG



Financiële ondersteuning in het BHG

Gewestelijke steun

Onderneming

Steun aan
bedrijven

Energie-
premies

ENERGIEPREMIES IN 2016

- globaal budget van 22 mio euro.
- accent op de audit, isolatie en verwarming.
- behoren tot categorie C, zogenaamd met « laag inkomen »
 - ▶ Collectiviteiten (crèches, scholen, homes, etc...)
 - ▶ De mede-eigendommen
- Overgangsregime → eind feb voor de premies die verdwijnen in 2016 (buiten premie F) :
 - ▶ Premies A2/A4/A5
 - ▶ Premies B5/B7/B10
 - ▶ Alle premies D (behalve D1 zonneboiler)
 - ▶ Alle premies E en F



Overzichtstabel

EN 2016

Tertiaire en
Industrieel

A : Energiestudies						
A1	Energieaudit en studie	R	max 50 % van de factuur	€		
B : Isolatie en verluchting						
B1	Dakisolatie	R		$R \geq 4 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ €/m ²	15	
B2	Isolatie van buitenmuren	R	max 50 % van de factuur	aan de binnenkant $R \geq 2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	20	
				aan de buitenkant $R \geq 3,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	40	
				in de spouw $R \geq 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	8	
B3	Vloerisolatie	R		indien vloerplaat $R \geq 2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ plafond van kelder $R \geq 3,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ €/m ²	20	
B4	Superisolende beglazing	R		nieuwe ramen met U beglazing ≤ 1.1 bestaande ramen met U beglazing ≤ 1.2 €/m ²	10	
B5	Efficiënte mechanische ventilatie	R	max 50 % van de factuur	system D system C gecentraliseerd €	25 % factuur /	
C : Warmte						
C1	Condenserende verwarmingsketel op gas	R		tot 40 kW	€	500
				+ daarboven 40 kW	€/KW	5
				+ inwendig rookkanaal (max 10 meter)	€/m	50
C2	Krachtige convector	R	max 50 % van de factuur	enkele voor verhuurders	€	/
C3	Temperatuurregeling	R		kamethermostaat of optimizer	€	25
				thermostatische kraan		10
C4	Warmtepomp - Verwarming	N&R	max 50 % van de factuur	€	25 % factuur	
C5	Warmtepomp - Sanitair warm water	N&R	max 50 % van de factuur	€	/	
C6	Collectieve verbuizing	R		% factuur	31	
C7	Zonneboiler	N&R	max 50 % van de factuur	tot 4 m ² zonnecollectoren	€	2500
				+ daarboven 4m ²	€/m ²	200

Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies



- Différentes catégories :

A	• Studies en audits
B	• Isolatie en ventilatie
C	• Performante verwarming
D	• Verwarming
E	• Efficiënte huishoudtoestellen
F	• Efficiënte huishoudtoestellen



Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies

- Elk jaar herzienbaar
- Geldig van 1/01 tot 31/12
 - ▶ beschikbaar tot uitputting budget!
- Cumuleerbaar met belastingsaftrek
- Bonus RVOHS (automatisch) : 10%
 - ▶ <http://www.brugis.irisnet.be> → Stadsvernieuwing > RVOHS
- Steun varieert naargelang inkomen
- Nieuw / Renovatie :
 - ▶ R : Renovatie
Gebouw ouder > **10 jaar**
 - ▶ N&R : Nieuw & Renovatie
Leeftijd gebouw speelt geen rol



Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies



- Steun varieert naargelang inkomen: aan te leveren bewijs
 - ▶ Gezinsamenstelling (afgeleverd door gemeentediensten)
 - › afgeleverd max 3 maand voor de datum van het indienen van het dossier
 - ▶ Kopie laatste aanslagbiljet (via de belastingsdienst)
 - › Informatie over de inkomsten van **elk gezinslid**

Inkomenscategorieën	Inkomensgrens voor een alleenstaande	Inkomensgrens voor een samenwonende of koppel*
A = Basiscategorie (standaard voor iedereen)	Meer dan 67.050,72 €	Meer dan 82.050,72 €
B = Categorie van de gemiddelde inkomens	Tussen 33.525,36 € en 67.050,72 €	Tussen 48.525,36 € en 82.050,72 €
C = Categorie van de lage inkomens	Minder dan 33.525,36 €	Minder dan 48.525,36 €

*indien echtgenoot/echtgenote of samenwonende partner ouder dan 18 jaar zoals vermeld in de gezinsamenstelling, afgeleverd door het gemeentebestuur minder dan 3 maanden voor de datum waarop de premieaanvraag wordt ingediend.

Deze drempels worden verhoogd met 5000 € per persoon fiscaal ten laste en met 5000 € voor aanvragers jonger dan 35 jaar.



Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies



- Sociaal Immobiliënkantoor (SIK) / Openbare Huisvestingsmaatschappijen (OVM) / Woningfonds
 - ▶ Indien premieaanvraag voro werken aan een pand beheerd door SIK, OVM of het Woningfonds
 - ▶ Af te leveren bewijs:
 - › Kopie overeenkomsten
en/of
 - › Huurovereenkomsten
en/of
 - › Beheersovereenkomst tussen de intervenanten



Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies



Administratieve voorwaarden/1

- Maximum bedrag
 - ▶ 200 000 € subsidie per gebouw en per jaar
- Standaardprocedure:
 - ▶ Aanvraag tot uitbetaling **na realisatie van de werken**
 - ▶ Indienen formulier **binnen de 4 maand na datum van de laatste factuur van deze werken**
 - ▶ Aanvraagdossier opsturen naar **Leefmilieu Brussel**:
 - › **per aangetekend schrijven**:
Energiepremies – Leefmilieu Brussel
Site Tour & Taxis
Havenlaan 86C/3000, 1000 Brussel
 - › **per mail** : primes-premies@environnement.irisnet.be



Financiële ondersteuning in het BHG Energiepremies



Administratieve voorwaarden/2

- Procedure voor premietoezegging:
 - ▶ **Voor** de uitvoering van de werken
 - ▶ Mogelijk voor sommige premies, enkel voor **premies** > 30.000 €
 - ▶ Verplicht voor premie E6
 - ▶ Procedure in twee stappen:
 - › Dossier voor **premietoezegging** (voor werken)
 - › Dossier voor de **uitbetaling** (na de werken)
 - max. 18 maand na datum van bericht goedgekeurde toezegging (bij premie B10 = 4 jaar)
- **Lees de 2 formulieren aandachtig:**
 - ▶ Algemene toepassingsvoorwaarden voor elke energiepremie
 - ▶ Technisch formulier specifiek voor de aangevraagde premie



Financiële ondersteuning in het BHG

Renovatiepremie

Gewestelijke steun

Particulieren

Renovatie-
premie

- Voorwaarden:
 - ▶ Premie enkel voor **woningen > 30 jaar**
 - ▶ Minstens vijf jaar domicilieadres
 - ▶ Aan te vragen VOOR de werken
 - ▶ Cumuleerbaar met de Energiepremies
- Bedrag :
 - ▶ 30% à 70% van het bedrag van de geaccepteerde werken
 - ▶ Max. 35.000 € (+5.000 € / slaapkamer vanaf 3de kamer)
 - ▶ Uitbetaling na de werken (na controle ter plaatse)
- Info via :
 - ▶ <http://huisvesting.brussels/bouwen-en-renoveren/financieringen-investeren/premies>



Financiële ondersteuning in het BHG Brussels Groene lening

IN 2016

Gewestelijke steun

Particulieren

Renovatie-
premie

Energie-
premies



- Financiering à 0%
- Voorwaarden:
 - ▶ Voorbehouden aan particulieren met lage inkomsten
 - ▶ Voor het uitvoeren van werken gericht op het verbeteren van de energie-efficiëntie van de woning (isolatie, verwarming, ventilatie)
 - ▶ Premie enkel voor woningen > **10 jaar**
- Bedrag :
 - ▶ Tussen 500,00 € en 20.000,00 €
- Info via :
 - ▶ www.credal.be/pretvertbruxellois
 - ▶ www.leefmilieu.brussels > Thema : Energie > Premies en stimuli > De Brusselse groene lening



Andere steun: de vormingen!

Opleidingen

Gebouwen

- Diagnosetools voor renovatie
- Energiebeheer (energieverantwoordelijke)
- Gedeeltelijke en gefaseerde renovatie
- Hergebruik van materialen en bouwelementen
- Hernieuwbare energiesystemen (HER): ontwerp en afstelling
- Hoe de EPB in 2015 toepassen?
- Passief en (zeer) lage energie
- Stimuli en hinderpalen voor doeltreffende renovaties
- Ventilatie: ontwerp en afstelling
- Verlichting: ontwerp en afstelling
- Verwarming en sanitair warm water: ontwerp en afstelling



Informatieseminaries, colloquia, sitebezoeken



[http://www.leefmilieu.brussels/guichet/seminaires-et-
formations?thema=124](http://www.leefmilieu.brussels/guichet/seminaires-et-
formations?thema=124)

Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- De facilitator is er om u te helpen, contacteer hem!

0800 85 775 of facilitator@leefmilieu.brussels

- www.leefmilieu.brussels/facilitator

- Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest stelt alles in het werk om uw projecten te ondersteunen:

- Premies : <http://www.leefmilieu.brussels/themas/energie/premies-en-stimuli>
- Opleiding en seminars : <http://www.leefmilieu.brussels/guichet/seminaires-et-formationen?thema=124>
- Gids Duurzaam Bouwen : <http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>
- Energieportaal : <http://www.portaalduurzaambouwen.be/>



Contact

Jonathan Fronhoffs

Facilitator Duurzaam Bouwen
Specialist Hernieuwbare Energie



Gegevens

 : 0800 85 775

E-mail : facilitator@environnement.brussels



Studie rond het energetisch ontwerp, een belangrijke fase in het renovatieproces

Audit of studie rond energetisch ontwerp? Voorbeelden bij de verschillen en voordelen doorheen de energetische ontwerpstudie van een appartementsgebouw.

Charline LANGEROCK
CENERGIE

Wanneer een technisch verantwoordelijk van een woongebouw of van een vereniging van mede-eigenaren van een flatgebouw beslist tot het uitvoeren van werken om het energieverbruik in het gebouw te verminderen, vindt hij het vaak moeilijk te weten te komen welke studies best moeten worden uitgevoerd om de uit te voeren werken in de juiste volgorde op te lijsten. Het vervangen van de stookketel in de stookplaats? Genieten van de premies en het dak laten isoleren? Hoe komt men dit te weten? Iedereen heeft al wel eens van een energieaudit gehoord, maar wat is nu een studie rond het energetisch ontwerp? Is dat het hetzelfde? En hebben zij eenzelfde doelstellingen?

Charline Langerock, ingenieur in de gebouwthermie, legt u aan de hand van voorbeelden het verschil uit tussen de twee berekeningsmethodes om de evaluatie van de rentabiliteit van de voorgestelde werken te berekenen, zodat de best mogelijke prioritering van de uit te voeren werken kan worden opgesteld.

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

**Studie rond het energetisch ontwerp, een belangrijke fase in het
renovatieproces**

Charline LANGEROCK, , ingenieur in de gebouwthermie

Cenergie



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Doelstelling(en) van de presentatie

- Studies om de rentabiliteit van verbetermaatregelen voor het gebouw te evalueren
 - ▶ De energieaudit
 - ▶ De energetische ontwerpstudie
- Financiële ondersteuning



Plan van de presentatie

1. De energieaudit
Voorbeeld: Collectieve huisvesting - Hélicopter
2. De energetische ontwerpstudie
Voorbeeld: Kantoren Brussels Eurofins
Voorbeeld: Aanpassing aan woning : Reyers
3. Een Energiepremie voor de audit en de energetische ontwerpstudie.



1- De energieaudit

Definitie – statische methode

- Doelstellingen: evalueren van de rentabiliteit van verbetermaatregelen voor het gebouw, om een goed zicht te krijgen op de prioritering van de uit te voeren werken
- Inhoud:
 - ▶ Diagnostiek van de bestaande energetische situatie:
 - › Energie-efficiëntie en werkingsmodaliteiten van het gebouw
 - › Identificatie van de grootste energieverbruikers & energetisch zwakke plekken
 - ▶ Oplijsten van corrigerende maatregelen + kosten/baten-analyse
 - ▶ Conclusies:
 - › prioritering van de werken in functie van de rentabiliteit van de maatregelen



1- De energiewaardering

Héliport

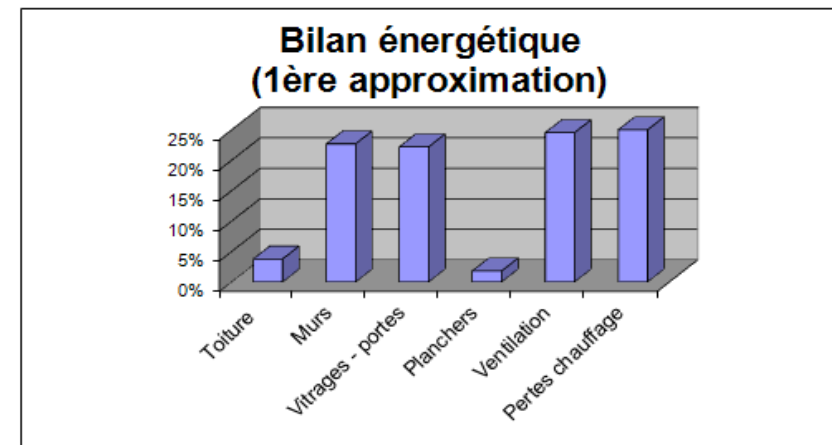
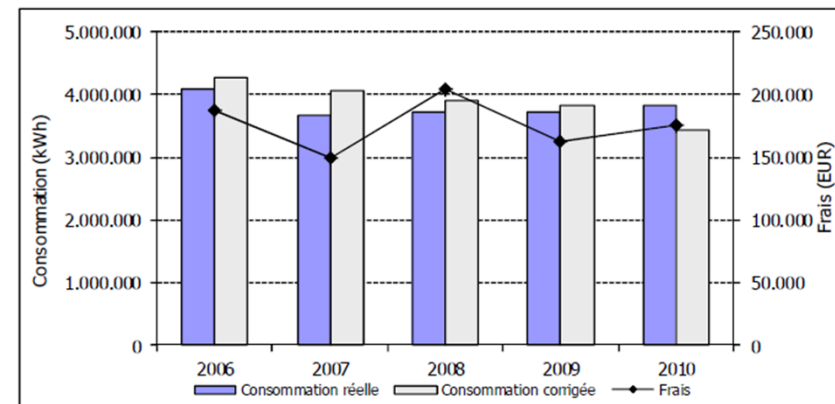
- Projectvoorstelling
 - Toren uit de jaren 70
 - 25 verdiepingen, ~ 600 habitanten
 - 19.330 m² verwarmd (excl kelders)
 - 296 appartementen, 18 handels- of kantoorruimten
- Audit: maart 2012



1- De energiewaardering

Héliport – bestaande situatie

- Gebouwschil:
 - Analyse van de verbruiken
 - Water, gas, elektriciteit
 - Vb: verbruik voor verwarming: 200 kWh/m².jr
 - Analyse van de gebouwschil
 - Samenstelling van de wanden
 - Thermische bruggen
 - Energiebalans



1- De energieaudit

Héliport – bestaande situatie

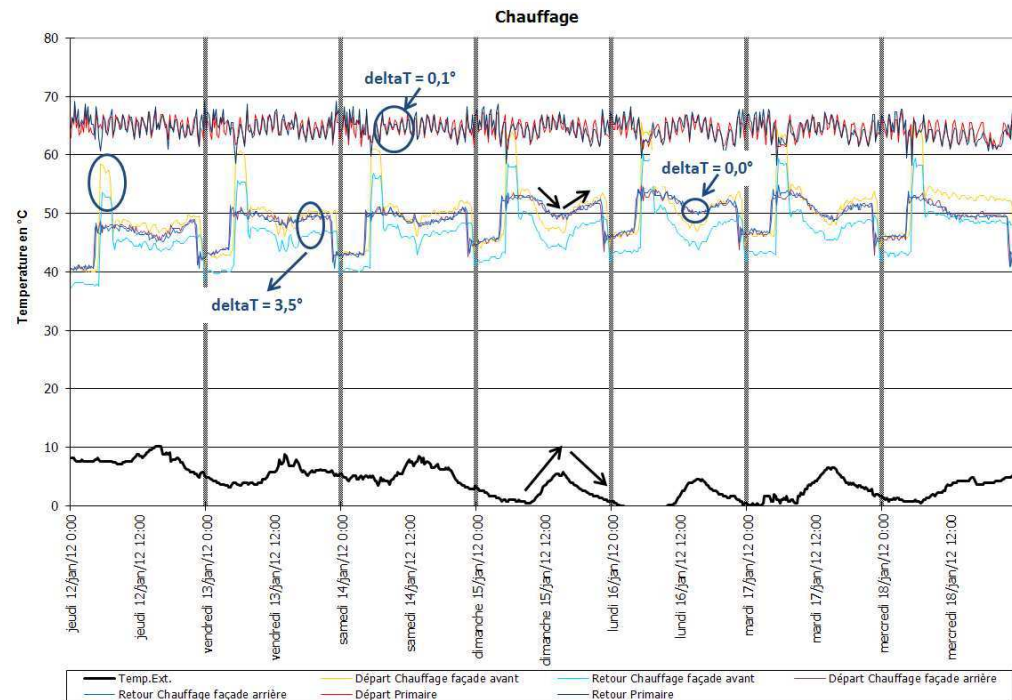
- Stookplaats:
 - 2 ketels, in totaal 2.612 kW -> overdimensionering van de ketels met 60%
 - Pompen, kranen, warmtewisselaar SWW niet geïsoleerd
 - Ventilatie stookplaats is niet conform
 - Geen buffervat voor SWW
- Regeling:
 - Identieke stookcurve voor de 2 gevels
 - Ondanks nachtregime van 23u tot 5u, hogetemperatuursketels om het SWW te kunnen leveren
- Distributie:
 - Verwarming: opgaande aanvoer+retour niet geïsoleerd
 - SWW: leidingen in geventileerde schacht
 - Niet overal thermostatische kranen



1- De energieaudit

Héliport – bestaande situatie

- Meetcampagnes
 - Opname van de temperatuur om de 15 min gedurende twee weken



1- De energieaudit

- Maart 2012, audit: voorgestelde maatregelen

Héliport – verbetermaatregelen

Type de mesure	Mesure	Investissement Brut (EUR)	Investissement Net (EUR)	Economie (EUR/an)	TRI Brut (années)	TRI Net (années)	
Mesures organisationnelles et éducatives. A réaliser immédiatement	-	-	-	9.217	-	-	
Mesures sans investissement ou à investissement faible.	Réglage de la courbe de chauffe des régulateurs	0	0	3.842	0	0	
	Amélioration de la ventilation basse	MISE EN CONFORMITE OBLIGATOIRE !					
	Vérification du bon fonctionnement de la vanne 3 voies du circuit avant/sud.	-	-	-	-	-	
	Vérification du bon fonctionnement de la vanne 3 voies du circuit ECS.	-	-	-	-	-	
	Isolation des conduites et de l'échangeur à plaques	-	-	-	-	-	
	Diminuer la température de consigne des appartements	0	0	7.685	0	0	
	Diminution de la puissance de la pompe primaire	3.000	3.000	703	4,3	4,3	
	Placer des isolants derrière les radiateurs	3.552	3.552	2.201	1,6	1,6	
	Circulateur à débit variable	300-800 €/pce	-	-	-	1à5	1à5
	Vannes thermostatiques	22.200	17.760	3.293	6,7	5,4	
	Analyse des contrats de fourniture d'énergie	0	0	37.600	0,0	0,0	
	Remplacer les spots halogènes des sas d'entrée par des LED	800	800	1.781	0,4	0,4	
	Remplacer les ampoules classiques des paliers par des LED	6.900	6.900	5.957	1,2	1,2	
	A (faire) réaliser immédiatement.	Revoir l'éclairage des caves	non déterminé	nd	nd	nd	nd
Mesures qui demandent des offres/études plus détaillées.	Isolation de la toiture	91.584	53.309	4.882	18,8	10,9	
	Isolation des murs pleins	108.000	66.000	7.347	14,7	9,0	
	Remplacement des simples vitrages	700.000	595.000	23.899	29,3	24,9	
	Remplacement des doubles vitrages traditionnels	700.000	595.000	7.957	88,0	74,8	
	Placement d'une unité de cogénération	309.558	266.407	59.647	5,2	4,5	

Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Individ.
 Inv. Collectief
 Inv. Individ
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Collectief
 Inv. Individ
 Inv. Individ⁹
 Inv. Collectief



1- De energieaudit

Héliport – verbetermaatregelen

- Organisatorische en gedragsmaatregelen
 - Sluiten van de deuren
 - Onderhoud van ramen en dichtingen
 - Vrijmaken van de radiatoren voor een optimale warmteafgifte
- Correct gebruik van de thermostatische kranen
- Reinigen van de verlichtingsarmaturen

Investering: 0€ => besparing 9.217€/jr



1- De energieaudit

Héliport – verbetermaatregelen

- Technische maatregelen: warmteproductie
 - Afschakelen van de « kleine » ketel van 1.161kW => WKK geplaatst
 - Daarnaast nog vermogen van 1.451kW = voldoende voor het gebouw
 - WKK: ~234 kWth met buffervat van ~6 m³

Investering : 309.558€ incl. BTW

=> besparing van 59.647€/jr

TVT (bruto) = 5,2 jaar

- Als de Vereniging van mede-eigenaren beslist om de WKK niet te plaatsen, dan moet:
 - Hydraulische ontkoppeling van de 2 ketels (isolatiekraan)
=> 1 ketel wordt afgeschakeld, maar kan wel als backup bij panne gebruikt worden.

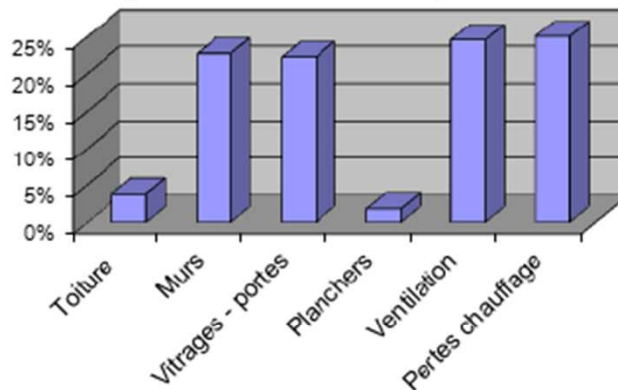


1- De energieaudit

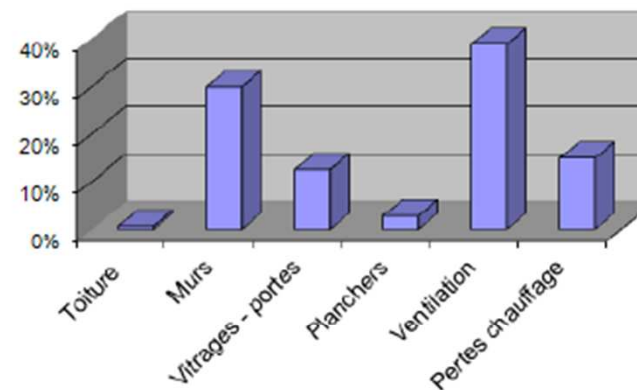
Héliport – resultaten

- Energiebalans

**Bilan énergétique
(avant mesures)**



Bilan énergétique (après mesures)



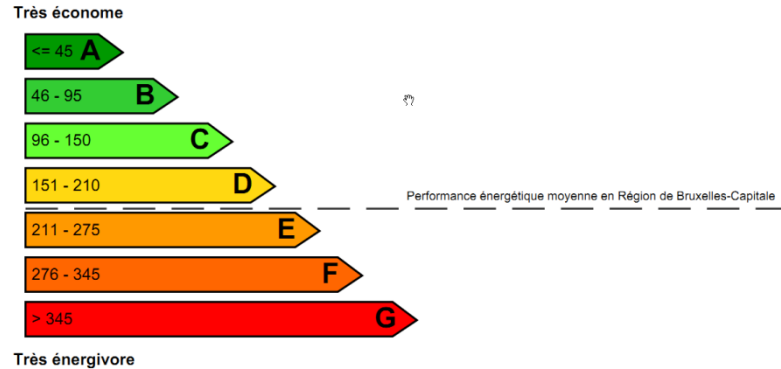
	Avant mesures		Après mesures		Gain	
	kWh/an	%	kWh/an	%	kWh/an	%
Toiture	126.055	4%	13.506	1%	112.549	3%
Murs	755.647	23%	628.102	30%	127.545	4%
Vitrages - portes	739.313	22%	264.040	13%	475.272	14%
Planchers	60.026	2%	60.026	3%	-	0%
Ventilation	817.012	25%	817.012	39%	-	0%
Pertes exploitation chauffage	832.684	25%	314.592	15%	518.093	16%
Total	3.330.738	100%	2.097.279	100%	1.233.459	37%



1- De energiewaardering

Héliport - resultaten

- Impact op het EPB-certificaat



	Appartement H			Appartement C		
	kWh/m².an	Label	Gains Cumulés	kWh/m².an	Label	Gains Cumulés
Situation initiale	261	E	-	336	F	-
Situation après mise en oeuvre des mesures	176	D	85	192	D	144

	Appartement H sous toiture			Appartement C sous toiture		
	kWh/m².an	Label	Gains Cumulés	kWh/m².an	Label	Gains Cumulés
Situation initiale	398	G	-	474	G	-
Situation après mise en oeuvre des mesures	208	D	190	223	E	251



1- De energieaudit

Héliport – financieel plan

- Overzicht van de maatregelen (zonder privé-maatregelen) :

- Onmiddellijk invoerbare maatregelen (sensibilisering, inregelen stookcurves, lager vermogen primaire pomp)
- Heronderhandeling gas- et elektriciteitscontract
- Vervanging gemeenschappelijke lampen
- WKK op gas
- Renovatie en isolatie van het dak (91.584€)
- Isolatie volle muren (108.000€)

- Fincancieringsplan, via fondswerving op reservefonds:

- Investering in jaar 0
- Investering in jaar 0
- Investering in jaar 0
- Investering in jaar 0
- Investering in jaar +1 (dankzij energiebesparing)
- Investering in jaar +2 (dankzij energiebesparing)

► Energiebesparing na 1 jaar: 118.747€

► Fondswerving: 320.258€ -> 1.020€ per appartement



1- De energieaudit

Héliport - doelstellingen

- Doelstelling: Voorbeeldgebouw 2013
 - Renovatie naar Zeer lage Energie
 - NEBverw < 30kWh/m².jr
 - Werken
 - Isolatie
 - Systeem C
 - WKK + condensatieketels
 - PV-panelen
 - Groendak



1- De energieaudit

Héliport - realiteit

- Voorziene werken in 2016
 - Renovatie stookplaats
 - Renovatie dak
 - Vervanging kring sanitair warm water

- Missie Cenergie
 - Energieaudit
 - Studies
 - Opstellen offertevraag + lastenboek
 - Opvolging van de werken



1- De energieaudit

Héliport - realiteit

- Renovatie van de stookplaats:
Wat?

- Afvoer bestaande installaties, verwijdering asbest
- **Vervanging van de ketels:**
2 x 900 kW = 1800 kW
(ipv 2612kW voorheen)
- Semi-momentane productie SWW
- Circulatiepompen met variabel debiet, waterverzachter
- Leidingisolatie, regeling
- Conformiteit met brandnormen, EPB

- Renovatie van de stookplaats: waarom?

- Tussen maart 2012 en nu:
 - Brander en pomp kapot
 - Ketel gescheurd

⇒ Reparatiewerken uitgevoerd bij hoogdringendheid

⇒ Onzekerheid over toekomstige **pannes**
- Discussies met de mede-eigendom
 - Zelfs indien weinig rendabel, **stookplaats-renovatie** voorgesteld aangezien dit toch ooit noodzakelijk wordt
 - WKK?
 - Budget & Discussies over de financiering: Derde investeerder? Eigen middelen?
 - Schrik van niet optimale werking + noodzaak aan onderhoudscontract

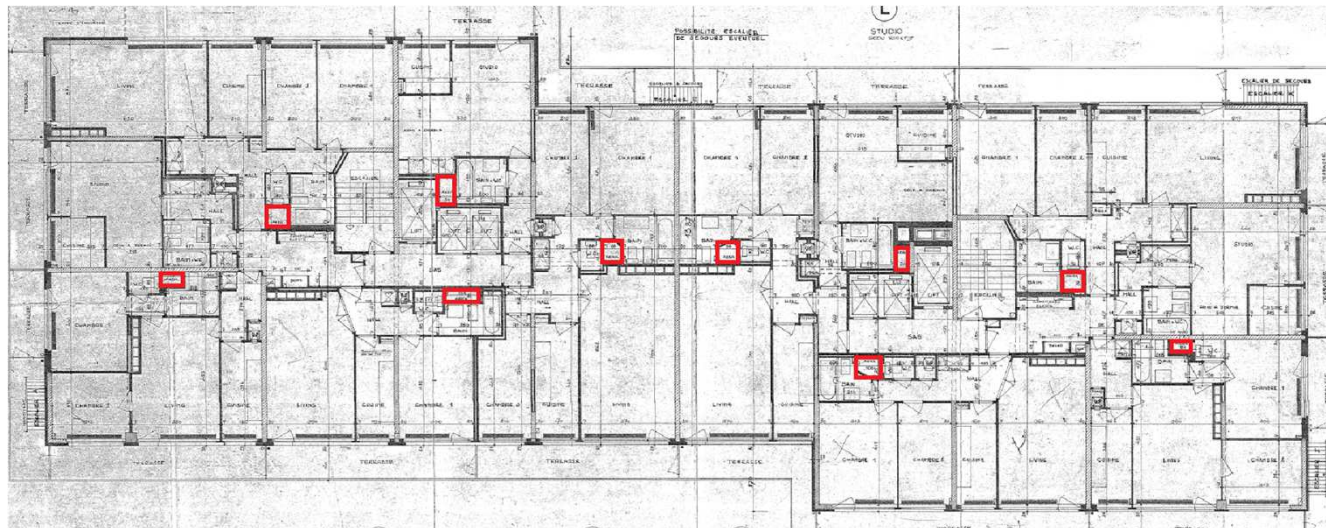
⇒ + studie over **hydraulische kringen** bij WKK



1- De energieaudit

Héliport - realiteit

- Enkel renovatie kring SWW voor de badkamer: waarom?
 - Kokers van de badkamers het meest dringend
 - Slechte staat van de leidingen
 - **Lekken**
 - Kokers van de keukens: ingewikkelder
 - **Niet toegankelijk**
 - Vereist ook werken in de keukens



2 - De energetische ontwerpstudie

Definitie – dynamische methode

- Doelstellingen: evalueren van de rentabiliteit van de verbetermaatregelen voor het gebouw of van de renovatiescenario's om een goed zicht te krijgen op de prioritering van de uit te voeren werken
- Inhoud:
 - ▶ Evaluatie van de energieverbruiken voor/na de werken: dynamische methode (Interface EnergyPlus)
 - ▶ Kosten/baten-analyse van elk scenario
 - ▶ Conclusies: prioritering van de werken

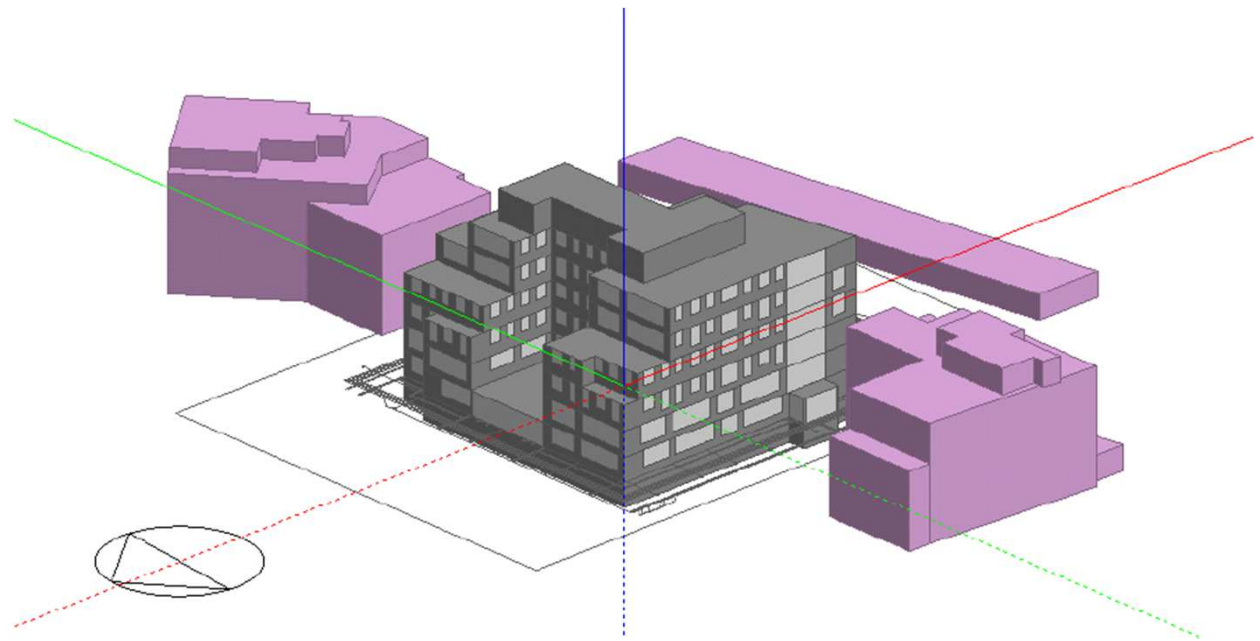


2 - De energetische ontwerpstudie

Voorbeeld kantoren - Brussels Eurofins

- 1/ Ingeven van het referentiemodel in de Interface EnergyPlus

- Gebouwschil
- Technieken
- Toepassingsmodel
- Interne winsten



Dynamisch model

- Tijdsintervallen = 1h
- Buitenklimaat: IWEK (type-jaar, gebaseerd op metingen over 18 jaar)
- Binnenklimaat: vastgelegd door invoerder van de gegevens



2 - De energetische ontwerpstudie

Voorbeeld kantoren - Brussels Eurofins



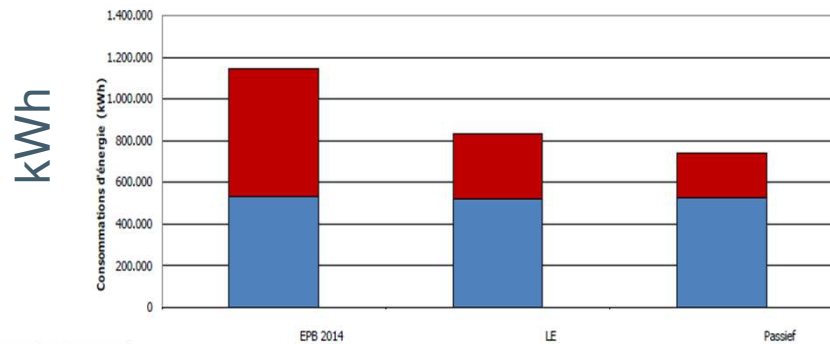
2/ Definitie van de bestudeerde scenario's + ingave van de scenario's in de interface EnergyPlus

Paramètres	PEB 2014 (référence)	Basse Energie	Passif
Enveloppe du bâtiment	PEB 2014 (référence)	Basse Energie	Passif
Mur extérieur - Valeur U [W/m ² K]	0,22 5 cm MW (existant dans la coulisse - $\lambda=0,03W/m.K$) 5 cm PUR (placé à l'intérieur - $\lambda=0,023 W/m.K$)	0,19 5 cm MW (existant dans la coulisse - $\lambda=0,03W/m.K$) 8 cm PUR (placé à l'intérieur - $\lambda=0,023 W/m.K$)	0,10 5 cm MW (existant dans la coulisse - $\lambda=0,03W/m.K$) 18 cm PUR (placé à l'intérieur - $\lambda=0,023 W/m.K$)
Toiture plate - Valeur U [W/m ² K]	0,24 10 cm PUR ($\lambda=0,023 W/m.K$)	0,15 15 cm PUR ($\lambda=0,023 W/m.K$)	0,10 22 cm PUR ($\lambda=0,023 W/m.K$)
Dalle dessus parking - Valeur U, sol compris [W/m ² K]	0,29 5 cm EPS (existant au-dessus de la dalle - $\lambda=0,035W/m.K$) 4 cm PUR (placé côté parking - $\lambda=0,023 W/m.K$)	0,19 5 cm EPS (existant au-dessus de la dalle - $\lambda=0,035W/m.K$) 8 cm PUR (placé côté parking - $\lambda=0,023 W/m.K$)	0,17 5 cm EPS (existant au-dessus de la dalle - $\lambda=0,035W/m.K$) 10 cm PUR (placé côté parking - $\lambda=0,023 W/m.K$)
Fêtres (Ug [W/m ² K])	1,1	1,0	0,780
Valeur g	0,70	0,519	0,474
Débit d'infiltration [vol/h]	0,25	0,20	0,05
Installations			
Ventilation	Système D	Système D avec récupération de chaleur	Système D avec récupération de chaleur

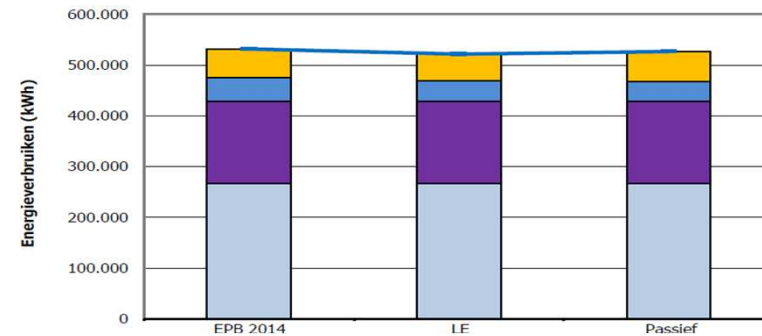
2 - De energetische ontwerpstudie

Voorbeeld kantoren - Brussels Eurofins

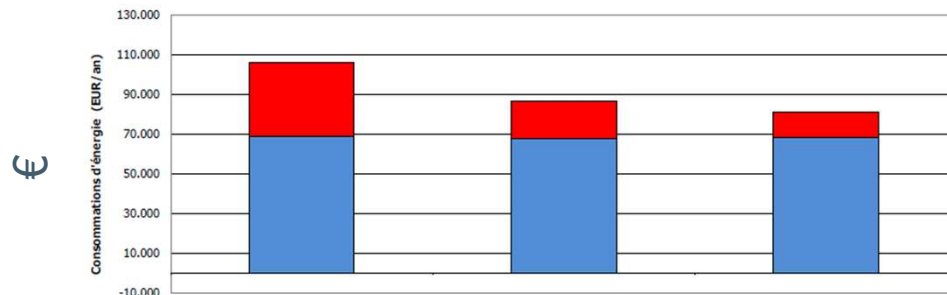
- 3/ Studie van de energieverbruiken



■ Electricité totale
 ■ Combustible totale
 ■ Production d'électricité
 Energie primaire totale



■ Elektricit  appareils
 ■ Elektricit   clairage
 ■ Elektricit  ventilation
 ■ Elektricit  refroidissement
 ■ Elektricit  totale



	EPB 2014	LE	Passief
■ Coûts dus � l'�lectricit�	69.104	67.790	68.431
■ Coûts dus aux combustibles	36.846	18.721	12.697
■ Gains dus à la production d'�lectricit�	0	0	0
Coûts de consommations totales	105.950	86.511	81.128
Economies annuelles	-	19.439	24.822

2 - De energetische ontwerpstudie

Voorbeeld kantoren - Brussels Eurofins

- 4/ Kosten/baten-analyse

	PEB	BE	Passif
Investissement total (EUR) HTVA	0	336.454	621.293
Surinvestissement par rapport à la référence (EUR)	-	336.454	621.293
Investissement par m ²	0	63	117
Coûts liés à la consommation d'énergie (EUR/an)	105.950	86.511	81.128
Bénéfices électricité verte (EUR/an)	0	0	0
Coûts bénéfices total (EUR/an)	105.950	86.511	81.128
Flux de trésorerie en année (EUR)	-	19.439	24.822
Flux de trésorerie cumulé sur 15 ans (EUR)	-	38.637	-142.332
TRS Temps de Retour Simple(jaar)	-	17,3	25,0
TRE Temps de Retour Elaboré (jaar)	-	13,8	18,3
TRI Taux de Rentabilité Interne (%)	-	5%	3%
Valeur Résiduelle après 15 ans (EUR)	-	199.303	389.196
VAN Valeur Actuelle Nette 15j (EUR)	-	105.906	36.572



2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- Initiële doelstelling: Renovatie min of meer zoals Voorbeeldgebouw
 - Studie van 3 scenario's via dynamische simulatie:
 - Renovatie EPB 2014
 - Renovatie Lage Energie
 - Renovatie Zeer Lage Energie + hernieuwbare energie

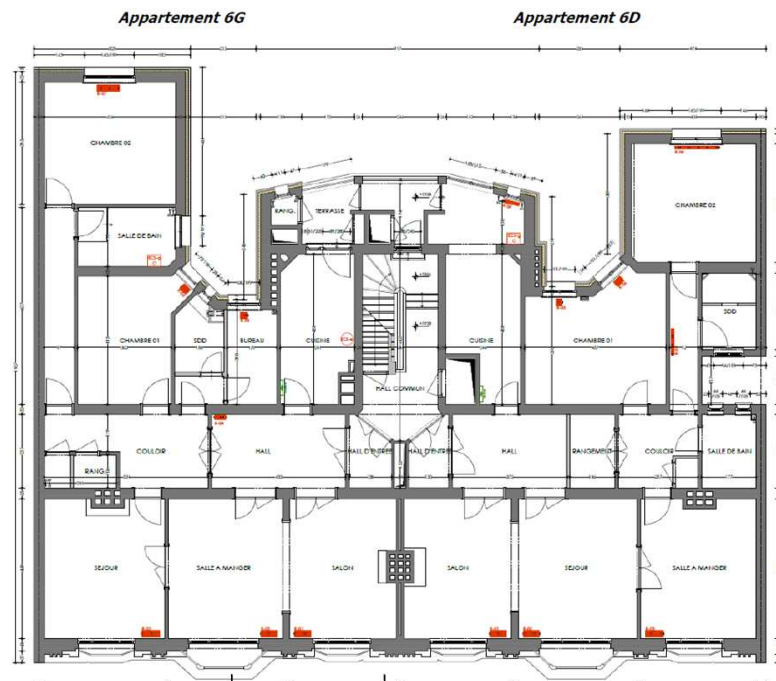
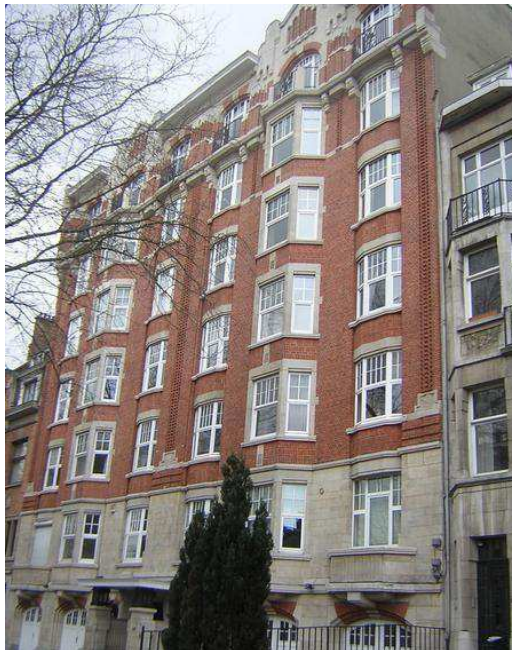


Figure 1: Plan type par étage



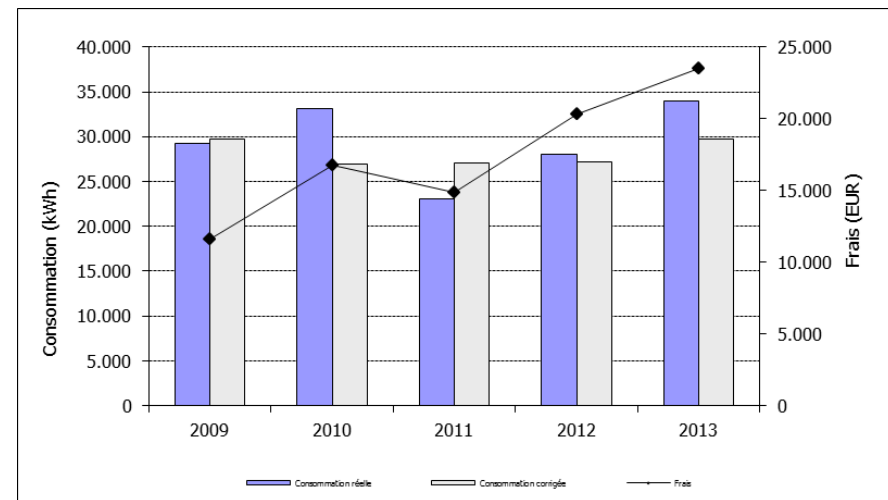
2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- Discussie met de mede-eigendom
 - Zeer beperkt budget
 - Geen bereidheid om een globale renovatie door te voeren

- Studie van de verbruiken

Consommations en mazout	Consommation (kWh)	Prix (€ HTVA)	Consommation corrigée (kWh)	Consommation corrigée spécifique (kWh/m ²)
2009	310.039	11574	314.841,3	166,8
2010	351.178	16785	285.076,7	151,1
2011	244.447	14880	287.344,8	152,3
2012	296.885	20320	288.090,7	152,7
2013	359.732	23492	315.034,8	167,0
moyenne	312.456	17.410	298.077,7	158,0



⇒ Nieuwe doelstelling: ontwikkel een meerjarenplan (~10 jaar) met prioritering van de uit te voeren werken.

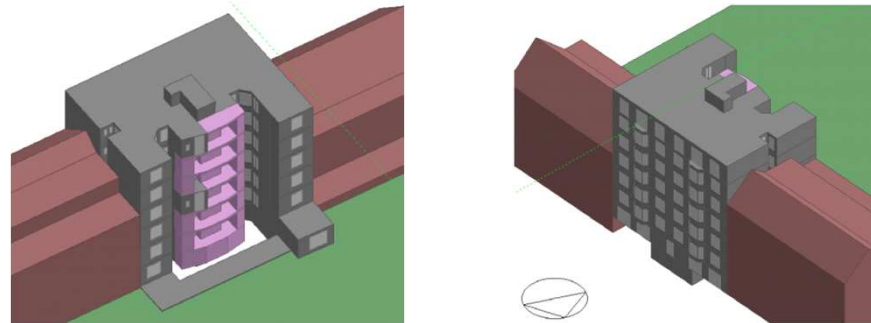


2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- 1/ Ingave van het referentiemodel met de interface EnergyPlus

- Gebouwschil
- Technieken
- Toepassingsmodel
- Interne winsten



- 2/ Vergelijking van de theoretische energieverbruiken met de facturen

Tableau 11: Consommations annuelles sur base des factures

Consommations en mazout	Consommation (L)	Consommation (kWh)	Prix (€ HTVA)	Consommation corrigée (kWh)	Consommation corrigée spécifique (kWh/m ²)
2009	29.249	310.039	11574	314.841,3	166,8
2010	33.130	351.178	16785	285.076,7	151,1
2011	23.061	244.447	14880	287.344,8	152,3
2012	28.008	296.885	20320	288.090,7	152,7
2013	33.937	359.732	23492	315.034,8	167,0
moyenne	29.477	312.456	17.410	298.077,7	158,0

⇒ model
gevalideerd

Tableau 12: Consommations annuelles sur base des simulations dynamiques

Consommations en mazout	kWh	kWh/m ²
	299.510	158,7



2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- 3/ Studie van de verschillende scenario's
 - Sc 1: afsluiten van de terrassen
 - Sc 2: dakisolatie
 - Sc 3: dakisolatie + kelderplafond
 - Sc 4: dakisolatie + kelderplafond + uitsteek D + aera
 - Sc 5: dakisolatie + kelderplafond + uitsteek D + aera + uitsteek G
 - Sc 6: dakisolatie + kelderplafond + uitsteek D + aera + uitsteek G + voorgevel
 - Sc 7: dakisolatie + PV-panelen



2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- Scenario 1: afsluiten van de terrassen

Stookolie		Eenhd	REF	Scenario 1
Verbruiken	Jaarverbruik verwarming	kWh/jr	299.510	289.560
Besparing	Besparing per jaar op verwarming	kWh/jr	-	9.950
	Besparing op verwarming	%		3,3
Stookolie				
Elektriciteit	Jaarverbruik verlichting	kWh/jr	33.120	36.700
	Jaarverbruik SWW	kWh/jr	7.680	7.680
Besparing	Besparing per jaar op verlichting	kWh/jr	-	-3.580
	Besparing per jaar op SWW	kWh/jr	-	0
Gas				
Verbruiken	Sanitair Warm Water : jaarverbruik	kWh/jr	5.400	5.400
Besparing	Besparing per jaar op SWW	kWh/jr	-	0
TOTAL				
Verbruiken	Jaarverbruiken aan energie	kWh/jr	345.710	339.340
Besparing	Jaarlijkse energiebesparing	kWh/jr	-	6.370
	Energiebesparing	%	-	1,8

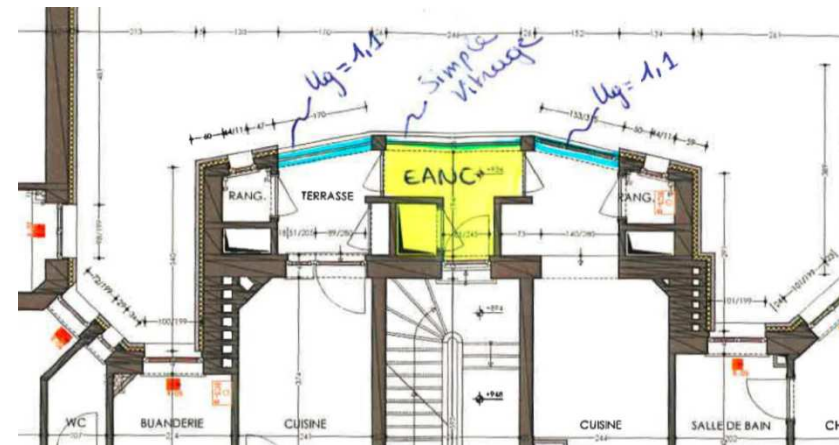


Tableau 21: Impact sur les consommations d'énergie et les scénario 1

	Référence	Scénario 1
Equilibre d'énergie (kWh)		
Besoins totaux annuels	345.710	339.340
Économies par rapport au cas de référence	/	6.370
Coût de l'énergie et économies d'énergie (EUR/an)		
Coût total de l'énergie	28.727 €	28.865 €
Économies par rapport au cas de référence	/	-137 €

2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- 3/ Studie van de verschillende scenario's

	REF	Sc 1 Terrassen	Sc 2 Dak	Sc 3: Vloer	Sc 4 : uistEEK D + aera	Sc 5: uistEEK G	Sc 7 : Dak + PV
Tot. Invest (EUR) excl BTW	-	47.770	88.617	104.367	138.101	144.681	117.534
Meerinvestering in vgl met ref scenario (EUR)	-	47.770	88.617	104.367	138.101	144.681	117.534
Investering per m²	-	25	47	55	73	77	62
Premies (EUR)		760	9.125	16.125	26.245	28.085	9.125
Premies + fiscale aftrek (EUR)		760	35.710	42.710	52.830	54.670	35.710
Kost energieverbruik (EUR/jr)	28.754	28.892	24.940	24.850	23.287	22.845	24.940
Steun groene energie (EUR/jr)	-	-	-	-	-	-	2.639
Kosten – opbrengsten totaal (excl premies) (EUR/jr)	28.754	28.892	24.940	24.850	23.287	22.845	22.301
Cashflow eerste jaar (EUR)	-	- 137	3.814	3.904	5.467	5.909	6.453
Cum. Cashflow na 15 jaar (EUR)	-	- 28.819	- 15.019	- 29.030	- 32.607	- 30.657	1.448
TVT (jr)	-	100,0	23,2	26,7	25,3	24,5	18,2
TVT bij stijging energieprijis (jr)	-	100,0	17,3	19,2	18,4	18,0	14,8
TVT (incl premies)		100	20,8	22,6	20,5	19,7	16,8
TVT (incl premies en fiscale aftrek)		100	13,9	15,8	15,6	15,2	12,7
IRR (%)	-	-3%	4%	3%	3%	3%	5%
Restwaarde na 15 jaar (EUR)	-	17.534	59.373	69.926	92.528	96.936	71.043
NGW 15 jaar (EUR)	-	- 16.215	12.174	5.123	11.496	14.891	28.438

2 - De energetische ontwerpstudie

Aanpassing aan woning - Reyers

- 4/ Conclusies
 - PV: terugverdientijd van 18 jaar ipv 7 jaar aangezien de draagstructuur moet versterkt worden (+ 12.000€ excl BTW)
 - Fasering van de werken is mogelijk
 - Prioriteit 1: isolatie dak
 - Prioriteit 2: isolatie uitstekende gevels
 - Prioriteit 3: vloerisolatie
 - Groeperen van de werken om vaste kosten te reduceren



3- Energiepremies

Premies 2016

Overzichtstabel					Tertiaire en Industriel	Collectieve woning			Eengezinswoning				
						Cat. A	Cat. B	Cat. C	Cat. A	Cat. B	Cat. C		
A : Energiestudies													
A1	Energieaudit en studie	R	max 50 % van de factuur	€		3000			400				
B : Isolatie en ventilatie													
B1	Dakisolatie	R		$R \geq 4 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	€/m ²	15	15	20	25	15	20	25	
						<i>Bonus - natuurlijk isolatiemateriaal + 10 €/m²</i>							
B2	Isolatie van buitenmuren	R	max 50 % van de factuur	aan de binnenkant $R \geq 2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	€/m ²	20	20	25	30	20	25	30	
				aan de buitenkant $R \geq 3,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$		40	40	45	50	40	45	50	
				in de spouw $R \geq 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$		8	8	10	12	8	10	12	
						<i>Bonus - natuurlijk isolatiemateriaal + 10 €/m²</i>							
B3	Vloerisolatie	R		indien vloerplaat $R \geq 2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	€/m ²	20	20	25	30	20	25	30	
				plafond van kelder $R \geq 3,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$		<i>Bonus - natuurlijk isolatiemateriaal + 10 €/m²</i>							
B4	Superisolende beglazing	R		nieuwe ramen met U beglazing ≤ 1.1 bestaande ramen met U beglazing ≤ 1.2	€/m ²	10	10	15	20	10	15	20	
B5	Efficiënte mechanische ventilatie	R	max 50 % van de factuur	systeem D	€	25 % factuur	2500	3000	3500	2500	3000	3500	
				systeem C gecentraliseerd		/	1250	1500	1750	1250	1500	1750	
C : Warmte													
C1	Condenserende verwarmingsketel op gas	R		tot 40 kW	€	500	500	600	700	500	600	700	
				+ daarboven 40 kW		€/KW	5	5	5	5	5	5	5
				+ inwendig rookkanaal (max 10 meter)		€/m	50	50	60	70	50	60	70
C2	Krachtige convector	R	max 50 % van de factuur	enkele voor verhuurders	€	/	100	200	300	100	200	300	
C3	Temperatuurregeling	R		kamerthermostaat of optimizer	€	25	25	50	100	25	50	100	
				thermostatische kraan		10	10	20	30	10	20	30	
C4	Warmtepomp - Verwarming	N&R	max 50 % van de factuur		€	25 % factuur	4250	4500	4750	4250	4500	4750	
C5	Warmtepomp - Sanitair warm water	N&R	max 50 % van de factuur		€	/	1400	1500	1600	1400	1500	1600	
C6	Collectieve verbuizing	R			% factuur	/	30	35	40	/			
C7	Zonneboiler	N&R	max 50 % van de factuur	tot 4 m ² zonnecollectoren	€	2500	2500	3000	3500	2500	3000	3500	
				+ daarboven 4m ²		€/m ²	200	200	200	200	200	200	200



<http://www.leefmilieu.brussels/themas/energie/energiepremies/de-energiepremies-2016-streven-naar-de-beste-energieprestaties-voors>

Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

	Energieaudit	Energetische ontwerpstudie
Type model	Statische studie	Dynamische studie
Type werken	Gedeeltelijke renovatie	Nieuwbouw Globale renovatie (ZR of NGE)
Bestemming	Residentieel & Tertiair	Residentieel & Tertiair
Resultaten	Energiestudie Energiebesparing voor elke afzonderlijk genomen maatregel Terugverdientijd van de investering	Energie- & Comfortstudie, Energiebesparing op het geheel van de genomen maatregelen Meerinvestering tov referentiescenario Terugverdientijd van de investering Restwaarde

- ▶ Energieaudit & Energetische ontwerpstudie
- ▶ Premies



=> Tools om de mede-eigendom te overtuigen er voor te gaan

Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- Verschillende tools om de rentabiliteit van energiebesparende maatregelen te evalueren
 - ▶ Energieaudit: statische studie
 - ▶ Energetische ontwerpstudie: dynamische studie
- => Tools om de mede-eigendom te overtuigen er voor te gaan
- ▶ Energieaudit & Energetische ontwerpstudie
 - ▶ Premies



Contact

Charline LANGEROCK

Cenergie

Ingenieur in de gebouwthermie

Gegevens:

☎ : 02/513.96.13

E-mail : info@cenergie.be



De Brunfaut-toren: de uitdaging van een zeer zware renovatie scherp gesteld!

Een performante renovatie met respect voor het budget, de levenskwaliteit van de gebruikers en de wijk.

**Renaud VAN ESPEN en Guy LARDINOIS
A229 en ARCADIS**

De Molenbeekse huisvestingsmaatschappij beheert meer dan 3000 woningen. In 2014 stelden ze de tijdelijke vereniging Atelier 229/Dethier Architecture/Ney&Partners/Arcadis Belgium aan om de woontoren Brunfaut te renoveren. Dit gebouw werd in 1965 ontworpen door de architect Julien Roggen en telt 97 wooneenheden op 16 verdiepingen. Het is gelegen aan de Ninoofse poort aan de overzijde van het kanaal en is sinds meer dan 50 jaar een van de symbolen van Molenbeek.

Het architecturale project is er geslaagd zowel het architectuuraspect als het sociologische aspect van deze toren in de wijk te verenigen. Al van bij de bouw van deze hoge woontoren speelde deze een doorwegende rol in de wijk. Het door A229-Dethier opgeleverde project sluit qua architectuur nauw aan bij het originele ontwerp. De Brunfaut-toren moet weer een ijkpunt worden in deze wijk, met zijn 98 passiefappartementen en een 5-kamer studio, verdeeld over 21 verdiepingen.

De originele filosofie van de toren is terug te vinden in het gebruik van ruwe materialen, waar elk onderdeel tot de limiet van zijn mogelijkheden wordt gebruikt. De oorspronkelijke filosofie van de toren komt terug in het gebruik van ruwe materialen, zonder franjes, waarbij elk onderdeel tot zijn limieten wordt gebruikt. De oorspronkelijke droge opbouw, die in 1965 inging tegen de toenmalige architecturale stroming, werd volledig behouden.

Renaud Van Espen licht toe hoe het Bouwteam er in slaagde oplossingen te vinden voor deze zeer zware renovatie. Samen met de technisch verantwoordelijke van het studiebureau Arcadis overloopt hij de technische aspecten van dit project en de gevonden oplossingen om te komen tot een renovatie met hoge energieprestaties.

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

**De Brunfaut-toren: de uitdaging van een zeer zware renovatie
scherp gesteld!**

Renaud VAN ESPEN, architect , *Atelier229*

Guy LARDINOIS, ingenieur ST , *Arcadis Belgium*



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Doelstelling(en) van de presentatie

- Renovatie van een hoogbouw met sociale woningen
- Te behalen doelstellingen en beperkingen
- Verbeterstrategieën
- Toegepaste technieken



Plan van de presentatie

1. INTRODUCTIE / CONTEXT
2. ARCHITECTURALE ASPECT
3. NIEUWE PLAN
4. DE VERBETERINGEN
 1. BEWOONBAARHEID
 2. BOUWSCHIL
 3. VEILIGHEID
 4. SPECIALE TECHNIEKEN



BRUNFAUT

- RENOVATIE VAN DE BRUNFAUTTOREN,
- F. BRUNFAUTSTRAAT 65, ST-JANS-MOLENBEEK

Brunfautoren

Sociale woontoren

(Le Logement Molenbeekois)

Adres:

F. Brunfautstraat, 65 te St-Jans-Molenbeek

Bouwjaar:1965

Architect: Julien Roggen

Aantal woningen: 97

Huidig aantal verdiepingen: 16

Geselecteerd team:

Architectuur: Atelier 229 + Dethier Architecture

Stabiliteit: Ney&Partners

Speciale technieken en EPB: Arcadis Belgium



INTRODUCTIE / CONTEXT



Une belle performance de l'acier

Le complexe Bourgmestre Ed. Machtens, à Molenbeek - Bruxelles

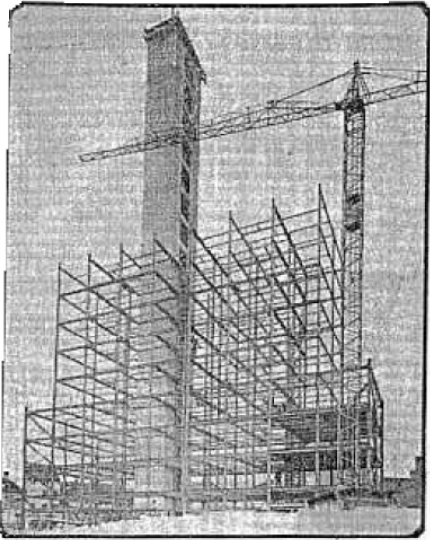
par M. BOURGUIGNON, ing. conseiller technique, Centre Belgo-Luxembourgeois d'information de l'acier

DANS le cadre de la politique des travaux d'urbanisation de la ville de Bruxelles, le problème de la suppression des taudis et logements insalubres fait l'objet de l'attention soutenue des autorités communales et d'une action progressive afin d'éliminer de notre capitale cette plaie qui enlaidit tant de grandes cités.

C'est ainsi qu'à l'initiative de l'Administration communale de Molenbeek, important faubourg de la ville, il a été décidé de faire disparaître un flot de demeures ouvrières vétustes jouxtant à l'ouest les boulevards de ceinture.

Déjà, une série d'habitations construites suivant le type traditionnel avait remplacé de vieilles masures. Pour rompre la monotonie qui aurait inévitablement résulté d'un ensemble complet réalisé dans ce style et suivant ce mode de construction, il a été imaginé d'élever quelques immeubles hauts à l'une des extrémités de la parcelle, en bordure d'une grande voie de communication, du Canal maritime et du boulevard périphérique. Ces immeubles permettront, en dégagant le terrain, de prévoir des voies de circulation normales en remplacement des ruelles existantes et d'aérer ainsi l'îlot.

Le problème ainsi posé devait également satisfaire à des impératifs économiques très sévères. Il s'agissait de réaliser, en effet, des logements dits sociaux dont les coûts devaient s'inscrire dans des limites strictement fixées par les autorités compétentes. Le prix d'un tel logement, en Belgique, est fixé à environ 400.000 francs en moyenne, non compris la valeur du terrain. Lorsque l'on sait que le prix de la construction de bon standing varie, dans notre pays, entre 7.500 et 10.000 francs de mètres carrés, l'on réalise immédiatement que pour satisfaire aux critères économiques sociaux, des économies très fortes doivent être opérées



Dix-huit niveaux, appartements à une, deux ou trois chambres.

tèmes de construction pouvant répondre à cet ensemble de conditions.

Asses courageusement, il faut le dire, l'architecte J. Roggen et l'ingénieur-conseil M. Van Wetter, firent équipe pour présenter au maître de l'ouvrage, la Société Nationale du Logement, une solution quasi entièrement en acier, solution inédite en Belgique en raison de la destination du bâtiment.

L'équipe ainsi formée a cependant vu ses efforts couronnés de succès puisqu'elle, s'étant assurée de la collaboration des Entreprises générales Constructeur et de la S. A. Leemans pour la charpente métallique, et malgré une concurrence très active, elle a réussi à faire triompher son point de vue.

La construction des habitations sociales.

Ce building comprend 18 niveaux dont 17 sont habitables. Sa hauteur est de 53 mètres et chaque niveau compte des appartements à une, deux ou trois chambres. Les dimensions des pièces composant ces appartements relèvent évidemment des critères fixés par le maître de l'ouvrage. Disons immédiatement que l'architecte a su tirer le meilleur profit de la surface qu'il avait à aménager en réalisant 5 appartements par étage, dont un à trois chambres, trois à deux chambres, un à une chambre, le dernier étant un flat.

Le cohabitaire comprenant une salle de séjour, une salle de bains sanitaire et réduit. Les salles de séjour ont généralement 3,65 m. sur 5,63 m., soit 20 mètres

de résistance aux efforts du vent mais abrite les cages d'ascenseurs et gaines diverses, assurant ainsi la circulation verticale dans l'immeuble. Il est indépendant de l'ossature métallique.

Cette dernière est constituée de colonnes et de poutres, le tout en système isotatique. L'ossature est, en effet, contreventée verticalement par deux pans de contreventement situés en pignons et présentant une triangulation en K. Cette triangulation permet le placement, dans les branches du K de chéssis de fenêtres, assurant ainsi l'éclairage naturel des locaux jouxtant les pignons et permettant de réaliser en pignon de véritables façades en lieu et place de grands panneaux vitrés.

La poutrelle des pignons est raidie par une triangulation assurant le contreventement horizontal et le transport des efforts horizontaux dus au vent sur les pans verticaux en pignons. La plupart des assemblages de cette ossature sont soudés en atelier, le restant étant boulonné au chantier.

Les planchers proprement dits sont également en acier et composés de profils en grecque soudés par points sur la poutrelle. Ces profils sont réalisés en tôles galvanisées de 12/10^e de mm. Ils sont recouverts d'une couche de liège de 2 cm. d'un hardboard et de limon.

Signalons enfin que pour habiller logiquement un tel bâtiment, l'architecte a eu recours au système des murs rideaux. Ceux-ci sont constitués de grands éléments comprenant le chéssis à vitrer et l'isage en panneaux sandwich. L'ossature de ces éléments a également été réalisée en acier, de même que les escaliers de secours.

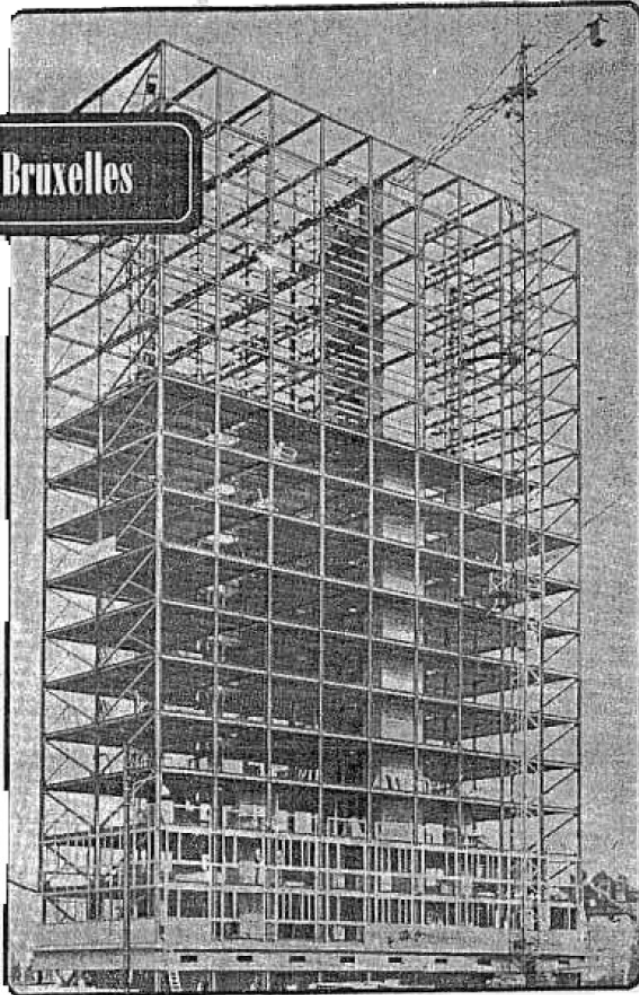
En dehors du fait que lors de l'adjudication, la comparaison brutale des prix indiqués, que la solution, si dessus décrite était la moins onéreuse, le choix entre les différents modes de construction en présence a été influencé par d'autres avantages découlant également de l'emploi généralisé de

« coussin main » ni lui demandant des performances de confort.

Néanmoins, si l'on considère que cet immeuble a été adjugé à 21 millions de francs (non compris les ascenseurs et le chauffage central), soit une moyenne de 330.000 francs par appartement (97 appartements), c'est-à-dire 70.000 francs en dessous du prix moyen ordinairement consenti par le maître de l'ouvrage, l'on voit admettre que ce dernier a été bien servi. Tout en ne présentant pas un caractère de grand confort ou de fini irréprochable, cette réalisation est cependant réellement valable et pérenne, du point de vue habitabilité, confort thermique et acoustique, esthétique de très bonnes qualités.

On pourrait peut-être souhaiter qu'une compression moins draconienne des budgets permette certaines améliorations dans les détails. Il est vraisemblable que si, comme il est à espérer, deux ou trois autres unités semblables viennent compléter ce complexe, l'expérience acquise par les promoteurs viendra, avec l'aide du maître de l'ouvrage, combler certaines lacunes.

Mais dès à présent nous félicitons chaleureusement l'architecte J. Roggen, qui n'a pas hésité à se lancer dans une entreprise peu aisée et qui a réalisé, avec l'assistance technique de l'éminent ingénieur-conseil M. Van Wetter, un chantier expérimental dont la réussite est incontestable. Les Entreprises générales Constructeur se sont révélées être, dans cette équipe, des collaborateurs dynamiques et les titulaires Leemans n'ont, dans cet ensemble, pas failli à leur réputation.



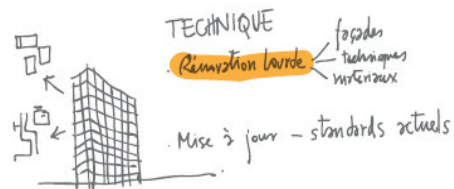
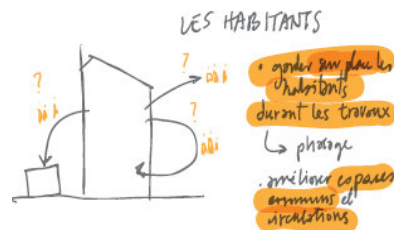
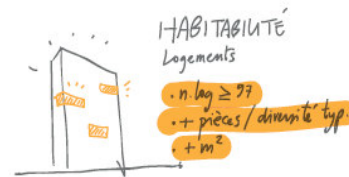
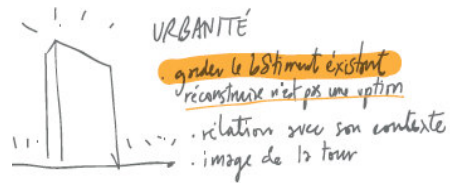
A Molenbeek, une solution inédite en Belgique

1965



2015

DOELSTELLINGEN VAN DE RENOVATIE VAN DE TOREN / VRAAG VAN DE KLANT

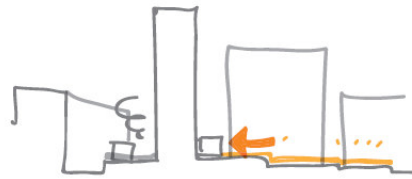


+ SPECIFIEKE BEPERKINGEN WEGENS HOOGBOUW:

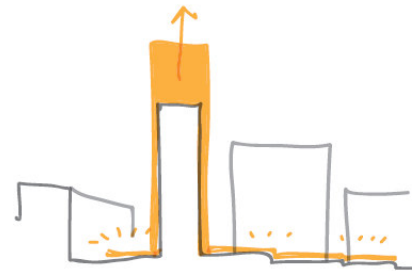
- Eisen brandweer
- Stabiliteit
- Vertikale circulatie
- Onmogelijk om buitenzonnewering toe te passen
- Afmetingen technische kokers
- Gevelonderhoud op grote hoogte
- ...



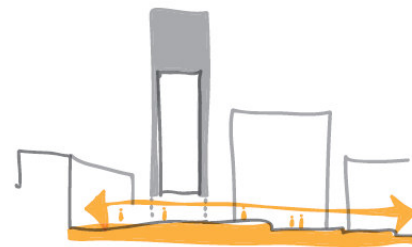
ARCHITECTURAAAL ASPECT



- Hoge dichtheid
- Publieke ruimte kostbaar
- Dualiteit hoofdingang / achteringang voor diensten



- Uitbreiden in de hoogte
- Zoveel mogelijk publieke ruimte vrijmaken



- Visuele transparantie van de sokkel
- Relatie binnen-buiten

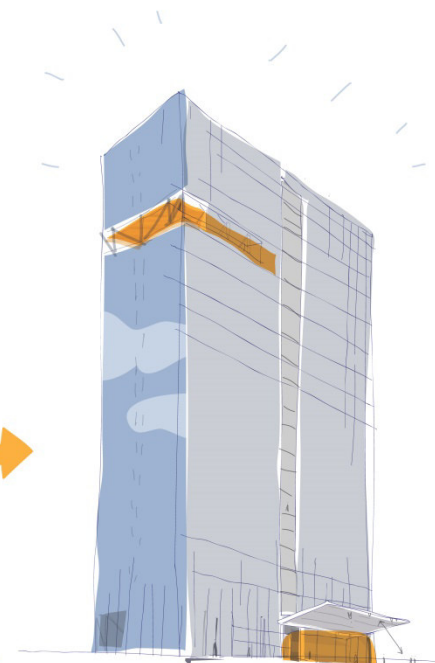
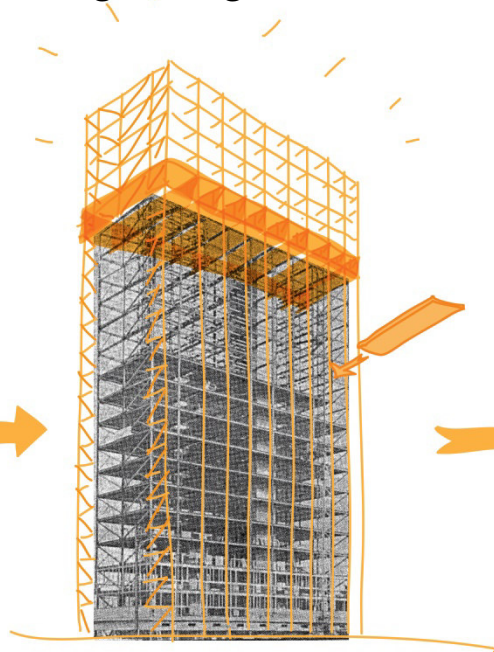
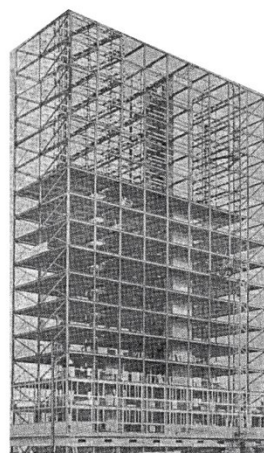
UITGANGSPUNT

DE TRANSFORMATIE VAN DE TOREN

Renovatie op vrijgemaakte site.

13.250.000 eur excl BTW en honoraria

6.500 m² gerenoveerd en 5.000 m² toegevoegd



Bestaande situatie

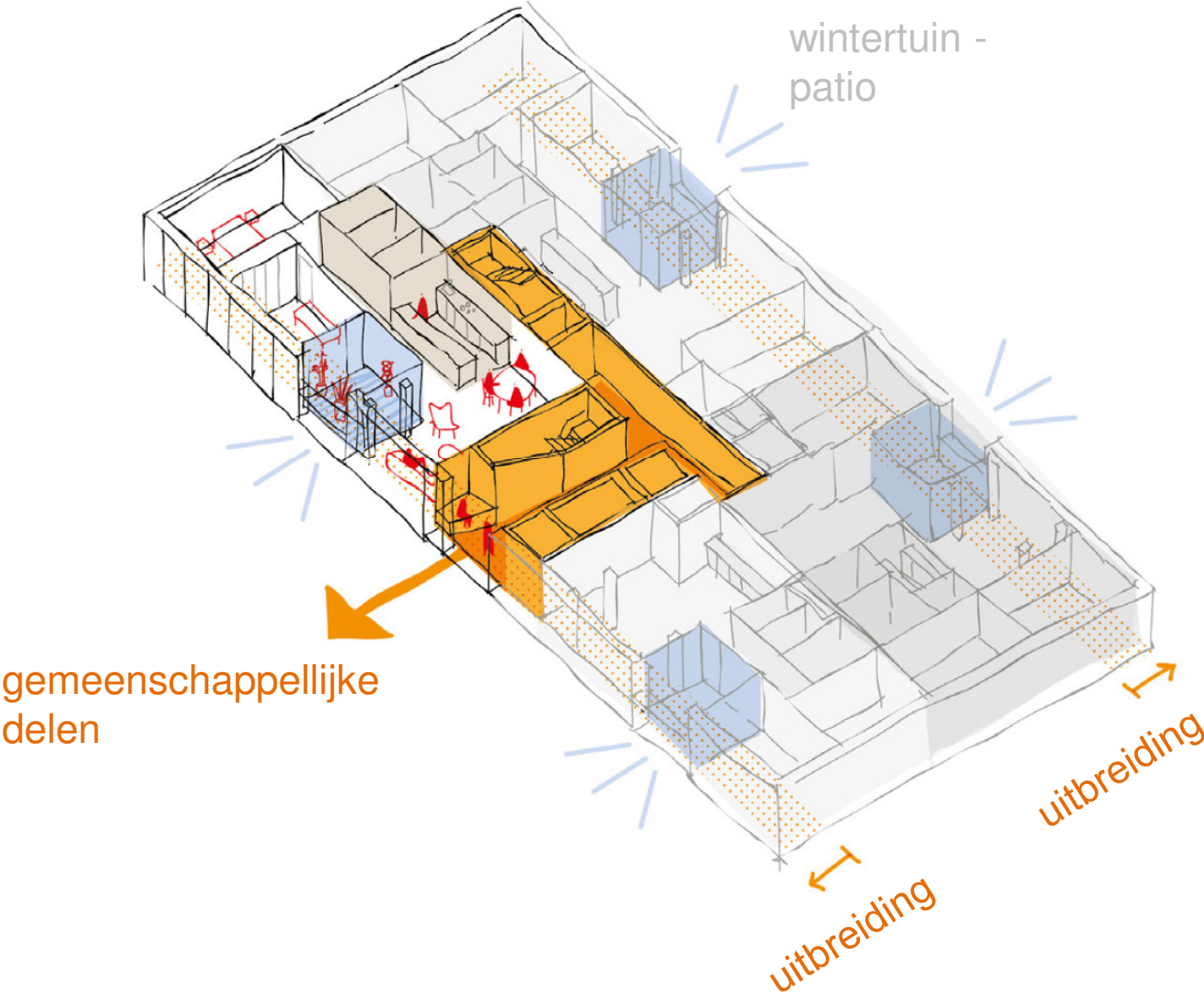
Gebouw
ontmanteld /
Metaalskelet

De « brug » /
Opbouw

De nieuwe toren

HET NIEUWE PLAN

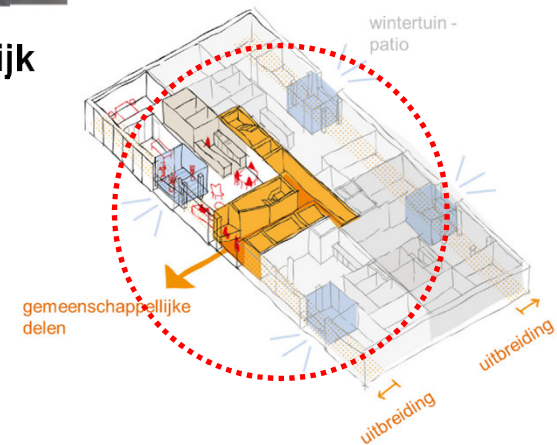
HET NIEUWE O

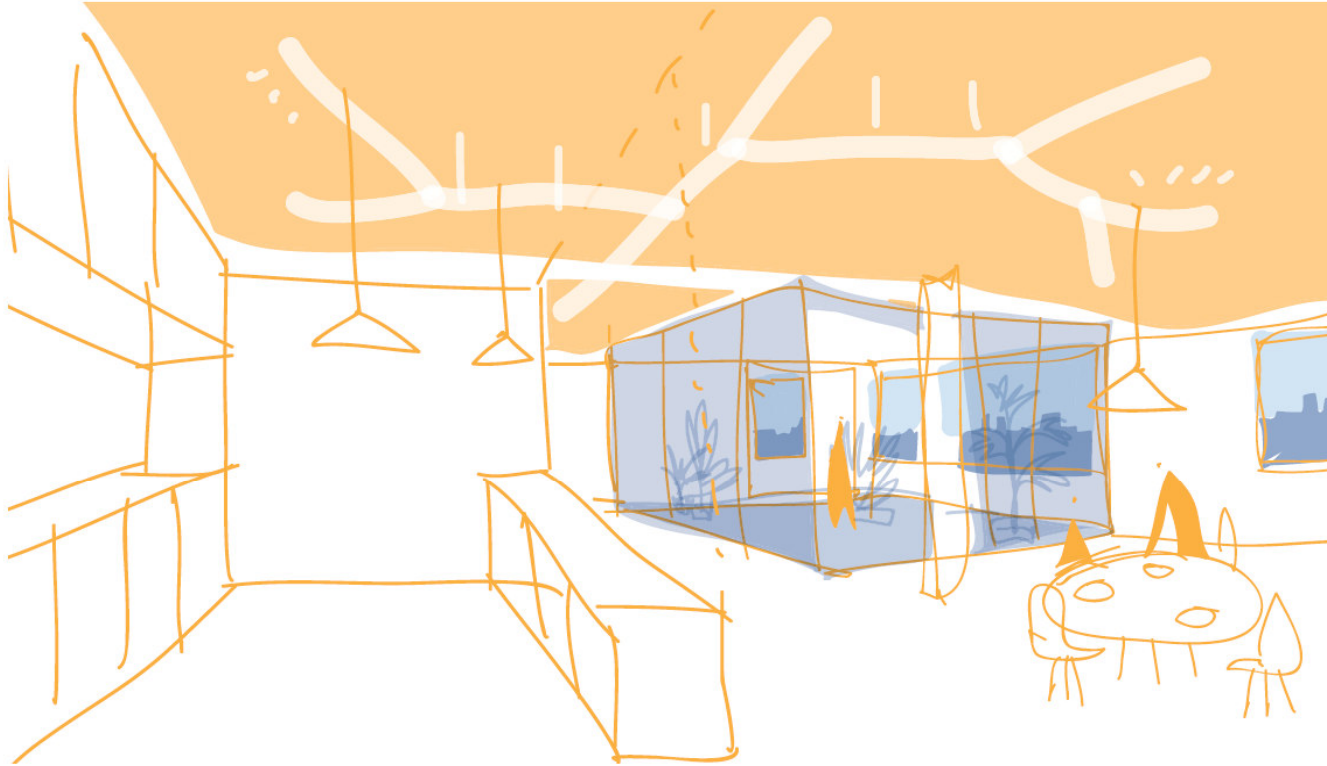




De circulatieruimten geven uit op de omgeving en worden **natuurlijk verlicht**, met een **fantastisch zicht** op de stad

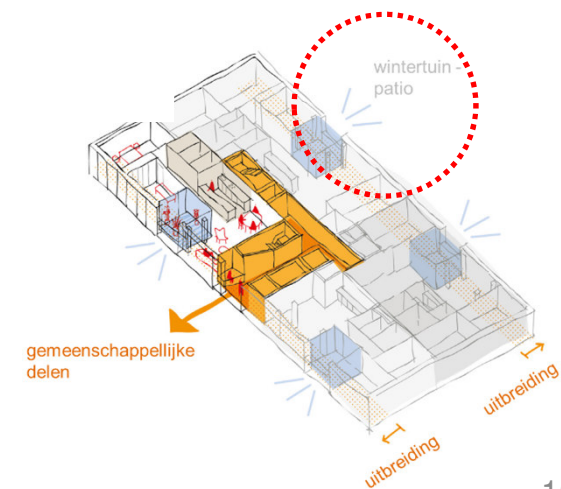
CIRCULATIERUIMTEN





De woonruimten beschikken over een **patio**, nieuwe bufferruimte tussen binnen en buiten

PATIO'S

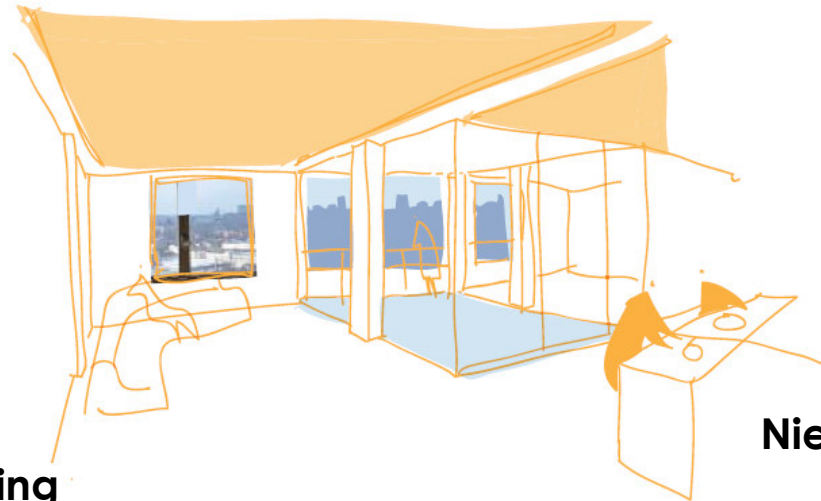




Bestaande situatie

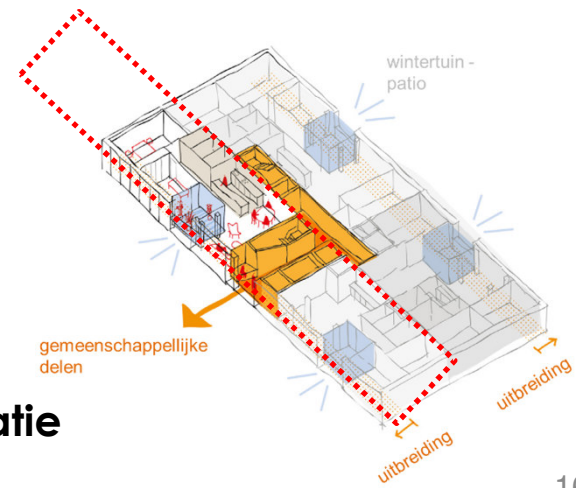


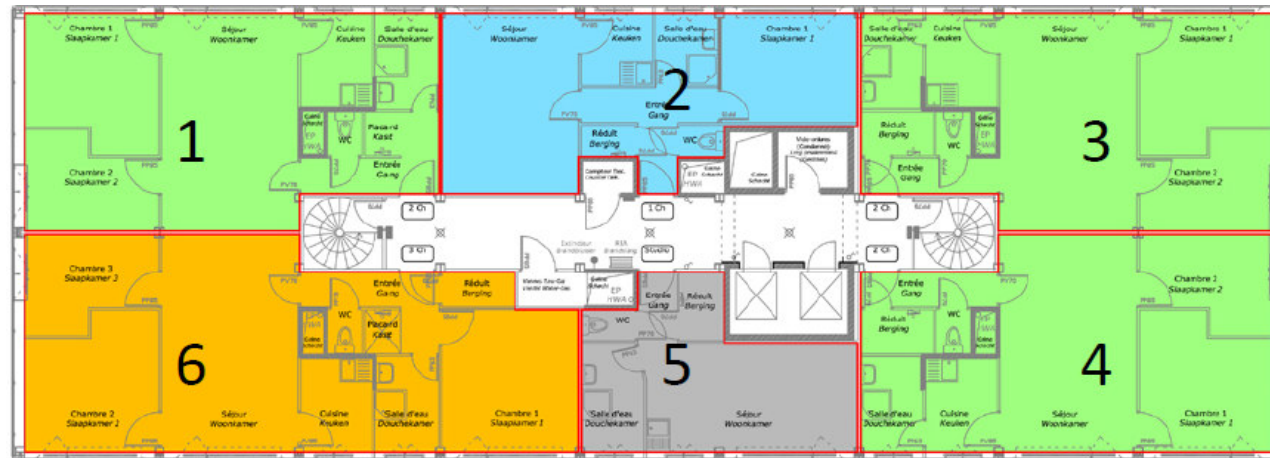
Transformatie / Uitbreiding



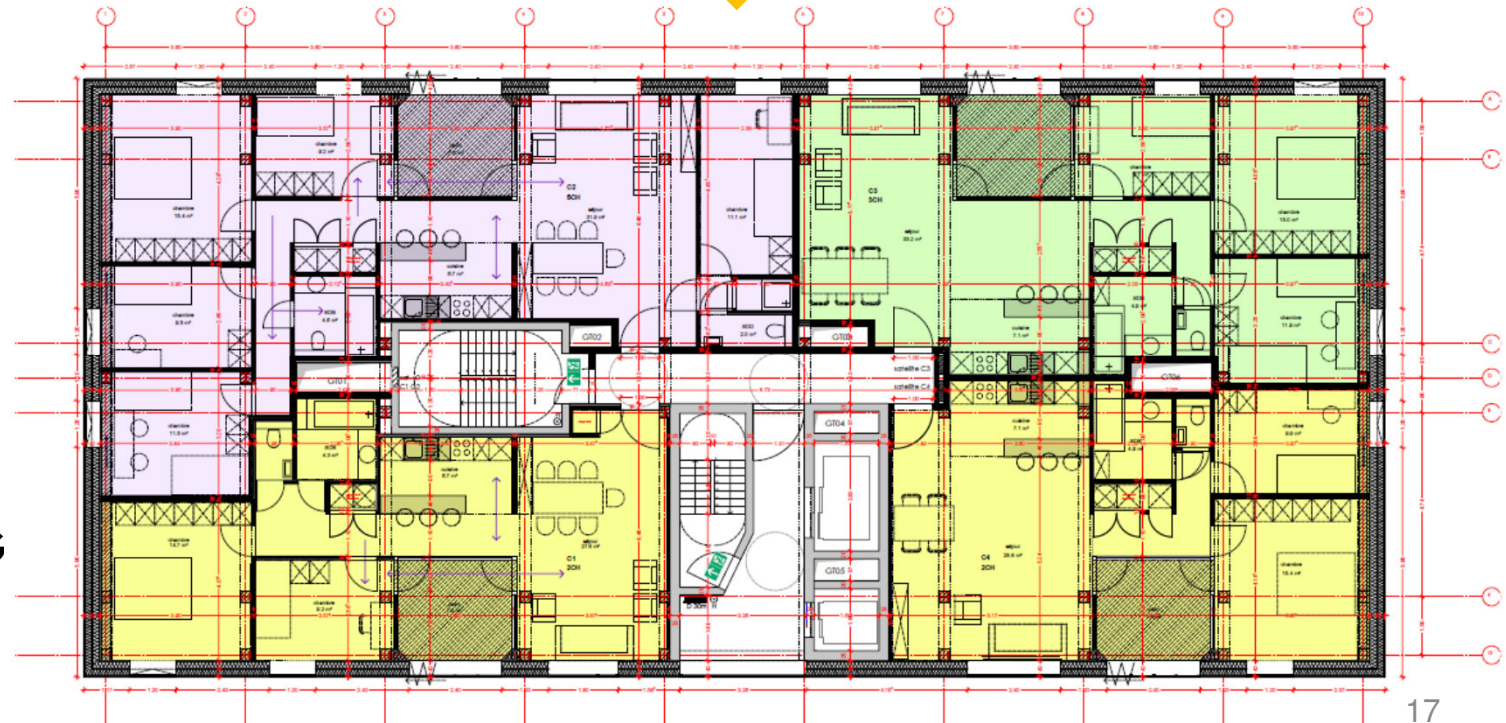
Uitbreiding

Nieuwe situatie





TYPE VERDIEPING
Bestaande situatie



TYPE VERDIEPING
Nieuwe situatie



BEELD BINNENZIJDE

DE VERBETERINGEN

VERBETERING VAN DE BEWOONBAARHEID

Voorbeeld:

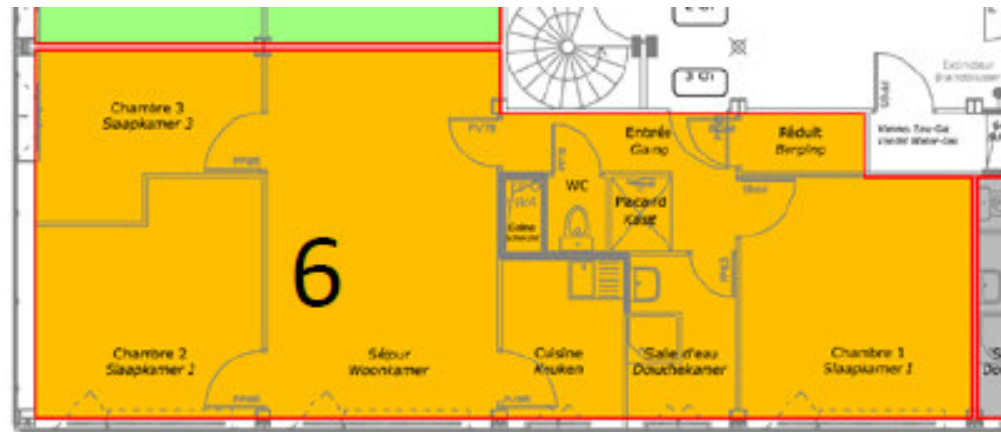
VOOR:

opp. appart. 3CH =
68,15m²

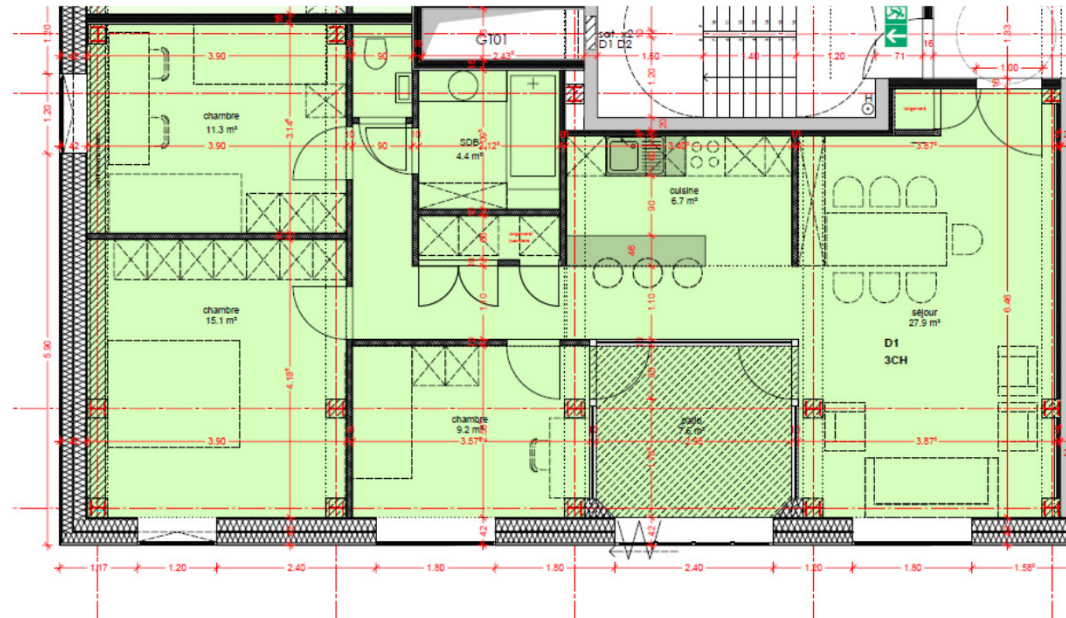
NA:

opp. appart. 3CH =
87,2m²

APPARTEMENT 3CH BESTAANDE SITUATIE



APPARTEMENT 3CH NIEUWE SITUATIE



VERBETERING GEBOUWSCHIL

PRINCIPES:

DROGE CONSTRUCTIE

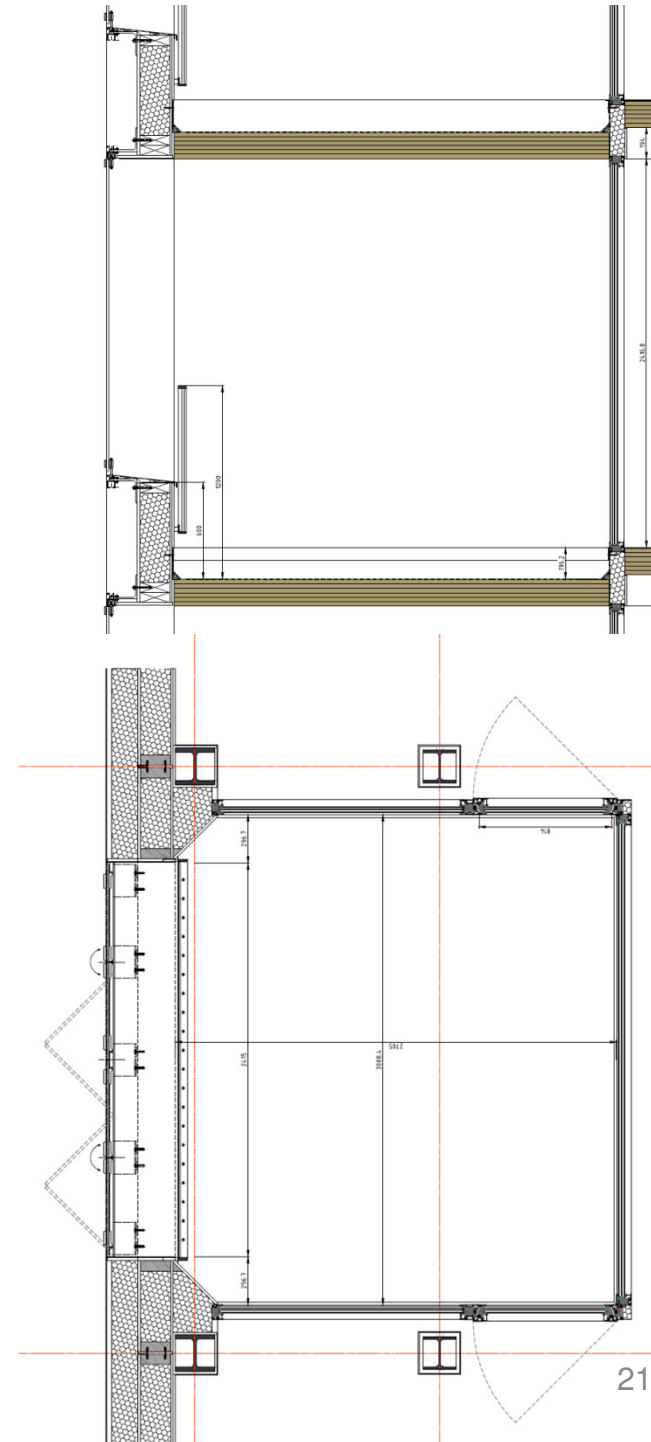
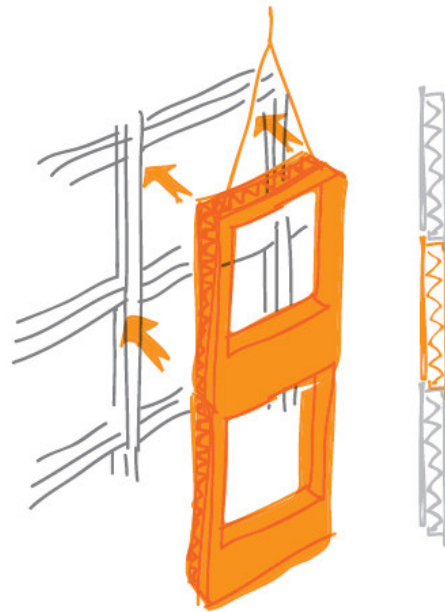
ISOLATIE: MINERALE WOL MET DIKTE ...

PREFAB, DROGE CONSTRUCTIE

EINDAFWERKING GEVEL IN ALUMINIUM

CONSTRUCTIE ALUMINIUM-HOUT, EEN OPENING PER DEEL

PATIO'S AFSLUITBAAR MET ACCORDEONDEUR...

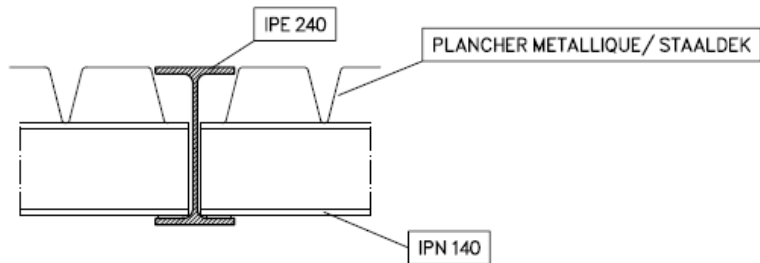


**Zicht op de Brunfautoren.
westgevel, nieuwe toestand.**

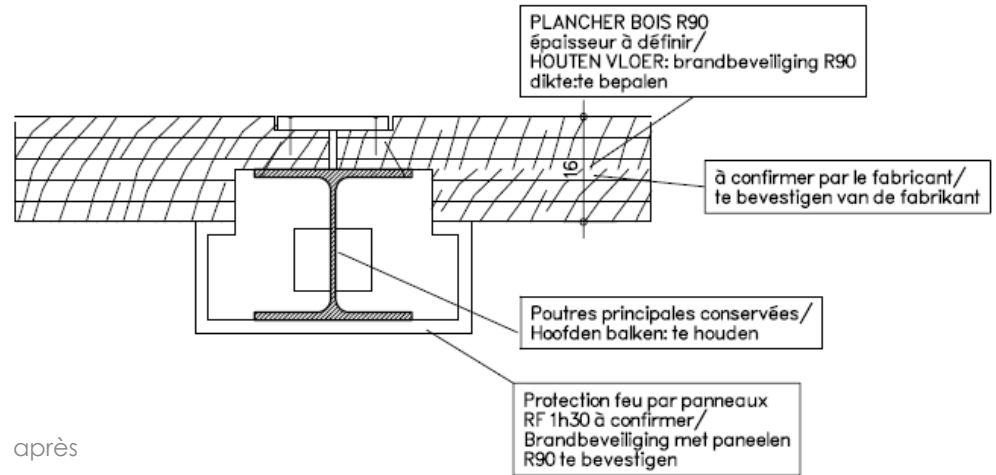


VERBETERING VAN DE VEILIGHEID

SAMENSTELLING VLOER/



avant



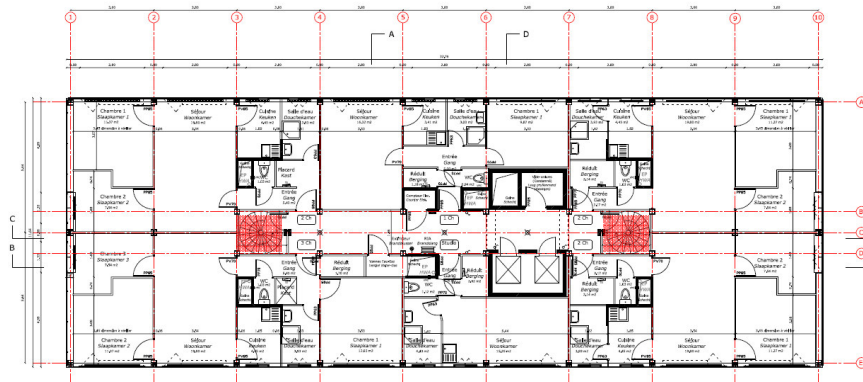
après

PRINCIPES:

2 X TRAPPENHUIZEN MET BETONKERN

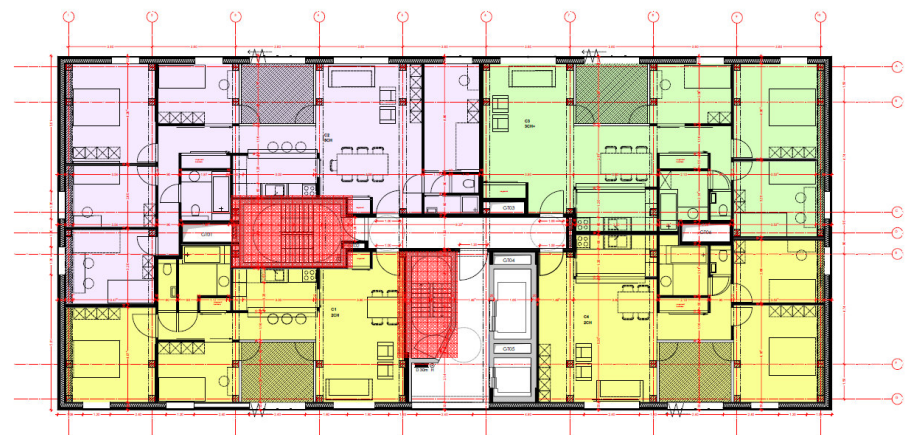
SPRINKLERS

MECHANISCHE ROOKAFVOER GEMEENSCH. DELEN



VOOR

BRANDVEILIGHEID



na

PRINCIPES:

ENERGIEPRESTATIES: -90% MINDER VERBRUIK

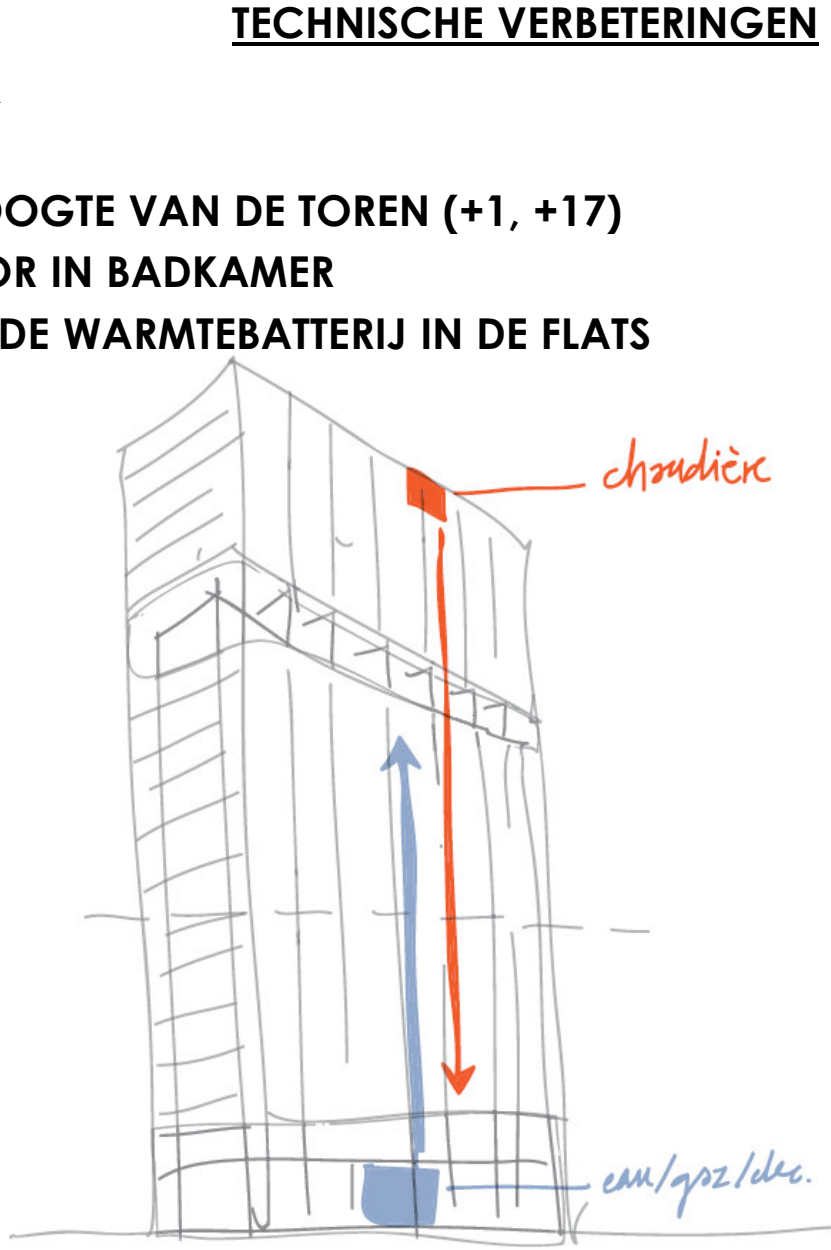
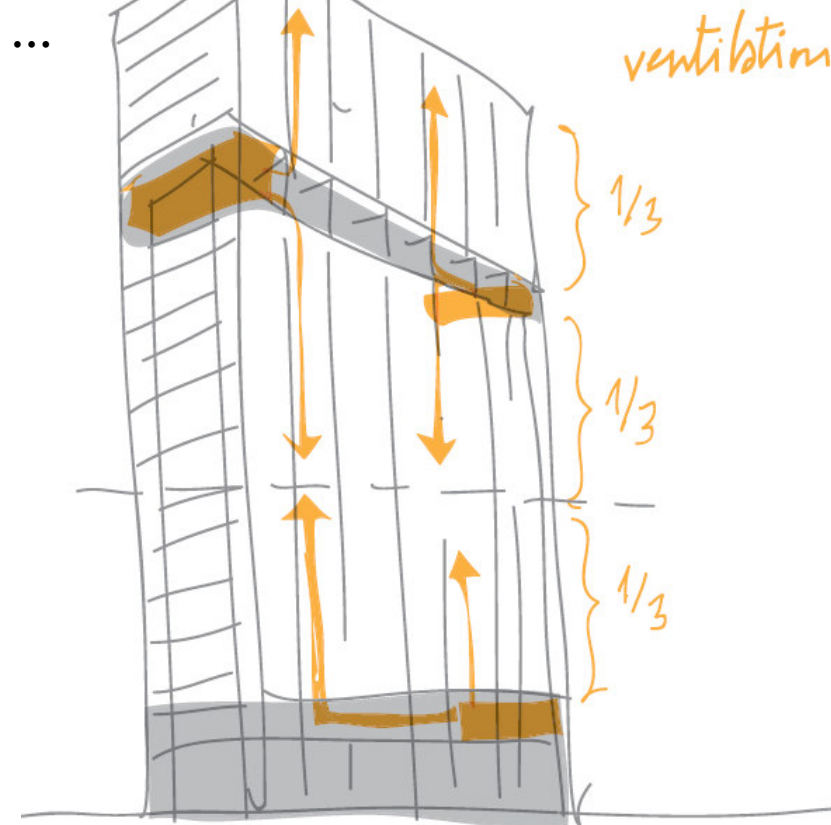
BALANSVENTILATIE

VENTILATIEGROEPEN VERDEELD OVER DE HOOGTE VAN DE TOREN (+1, +17)

VERWARMING VIA DE VENTILATIE + RADIATOR IN BADKAMER

CENTRALE STOOKKETEL (DAK) + AANVULLENDE WARMTEBATTERIJ IN DE FLATS

WARMTEKRACHTKOPPELING



SPECIALE TECHNIKEN

Principes en beperkingen

- **Het eerste principe: een zeer performante gebouwschil is een vereiste**
 - Doeltreffende isolatie
 - Performante en geoptimaliseerde beglazing.
- **Tweede principe, de bouwheer vraagt:**
 - De technieken en leidingen zo te plaatsen dat ze toegankelijk zijn buiten de privé-vertrekken.

Principes en bependingen

- **De voornaamste beperking bestaat uit de opgelegde geometrie doordat de originele structuur behouden blijft (hoogte van de verdieping en staalstructuur)**
 - Geen chape of vals plafond om de leidingen en technieken in te monteren.
 - De beperkingen eigen aan een hoog gebouw met betrekking tot brandgevaar.
- **Tweede beperking: de bouwheer vraagt**
 - De technieken en leidingen zo te plaatsen dat ze toegankelijk zijn buiten de privé-vertrekken.

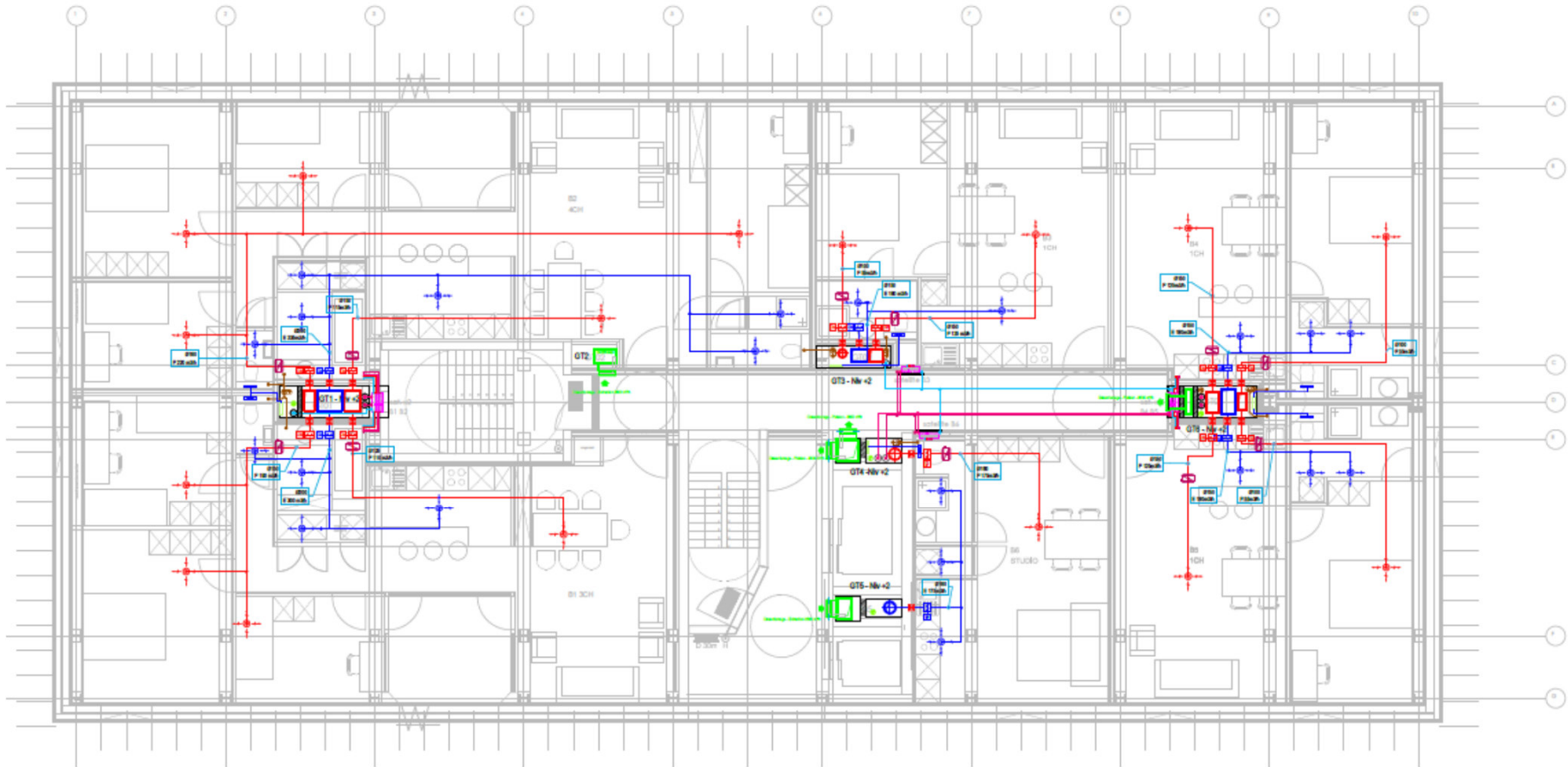
Gevolgen

1. Luchtverwarming: om te vermijden dat er warmtelichamen en zichtbare leidingen op de muren moeten worden gemonteerd.
 2. Gecentraliseerde mechanische ventilatie.
 3. Centrale productie verwarmingswater en SWW.
 4. Beheer van oververhitting door openingen.
 5. Automatische sprinklerblusinstallatie.
 6. Mogelijke optie tot verfrissing via lucht.
- Een conservatieve configuratie al bij al, dus atypisch voor een gebouw met hoge energieprestaties.
 - Wellicht minder flexibiliteit om de temperaturen te optimaliseren.

Gevolgen en combinaties

- Vrij hoge verbruiken voor de gemeenschappelijke delen, wat de installatie van een WKK met 20 kWe en 40 kWth (voor de productie van SWW via een opslagvat) rechtvaardigt.
- Vermindering van het geïnstalleerd vermogen (twee condensatieketels).
- Mogelijk om verfrissing te voorzien.
- Distributie à 70°C naar de onderstations op de verdiepingen (1 per flat) via een uniek warmtenet, zowel voor verwarming als SWW.
- Luchtverwarming via twee eenheden per flat en een radiator in de badkamer.

TECHNISCHE VERBETERINGEN

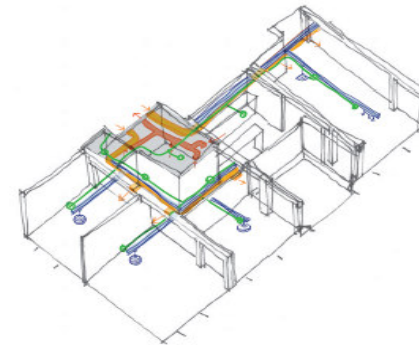
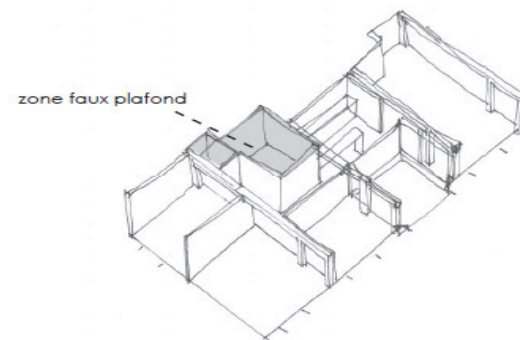


TYPE VERDIEPING / TECHNISCH PLAN

INTEGRATION DES TECHNIQUES DANS LES APPARTEMENTS

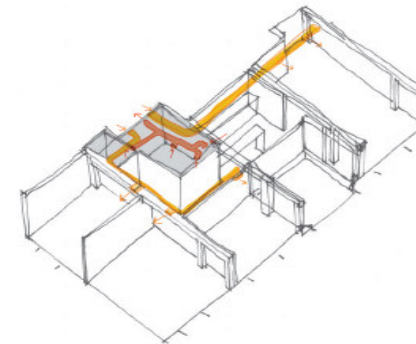
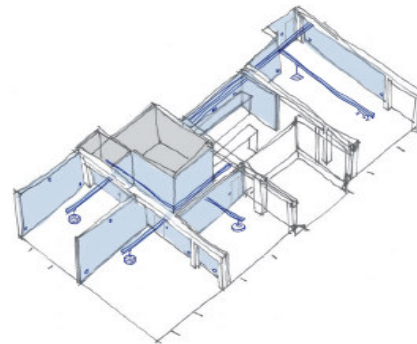
appartement type (D1)

techniques spéciales: superposition

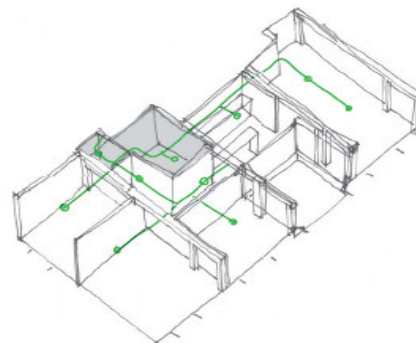


électricité:
- chemins de câbles
- cloisons (prises, interrupteurs)

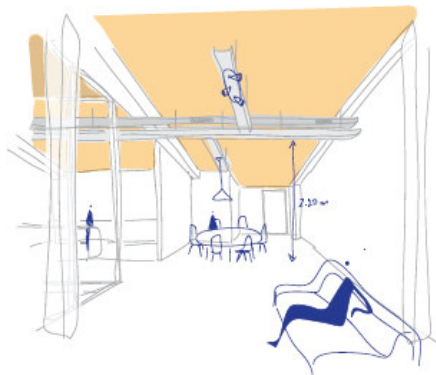
ventilation double flux:
- pulsion (chambres/séjour)
- extraction (cuisine, salle de bain, toilette)



sprinklage:
- tuyaux et têtes de sprinklage



BESTUDEERDE OPTIES



**Zicht op de Brunfautoren.
westgevel, nieuwe toestand.**



•Zicht op de Brunfautoren.
westgevel, nieuwe toestand.



•Zicht op de Brunfautoren.
zuidgevel, nieuwe toestand.



Zicht op de Brunfautoren. westgevel, nieuwe toestand.



Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- Het is mogelijk om een sociale woontoren te renoveren:
 - ▶ Ondanks de specifieke beperking verbonden aan hoogbouw (brand, onderhoud, circulatie...)
 - ▶ En toch de geest van het gebouw te bewaren (klaarheid, functionaliteit, ...)
 - ▶ Door gebruik te maken van innovatieve strategieën (massief houten vloer, ventilatie/verwarmingssysteem, ST verdeeld over de verdiepingen,...)
 - ▶ Om te komen tot een performant gebouw, duurzaam en gebruiksvriendelijker



Contact

Renaud VAN ESPEN

als vertegenwoordiger van het team

Architectuur: Atelier 229 + Dethier Architecture

Stabiliteit: Ney&Partners

Architecte Atelier 229 www.a229.be 02/6336460 email: info@a229.be

Spec. technieken en EPB: Arcadis Belgium

Guy LARDINOIS

Expert M.E.P., Arcadis Belgium

04/3495600 email : guy.lardinois@arcadis.com



Het belang van het compensatiesysteem voor de warmtebehoefte, een besparing op collectieve schaal.

Hoe de warmtebehoefte van een gebouw bepalen zodat er een positieve impact is op de energie-efficiëntie?

Piotr KOWALSKI
MK engineering

Als elektro-mechanisch ingenieur, beantwoordt Piotr Kowalski de vragen die u zich stelt als u van plan bent de stookplaats te renoveren.

Hij start met het toelichting vanwaar de warmtebehoefte komen en hoe er een onderscheid kan gemaakt worden tussen de behoeften voor verwarming en voor sanitair warm water in uw gebouw. Daarnaast begeleidt hij u bij de te maken keuze uit de verschillende warmteproductiesystemen die momenteel op de markt zijn. Hij heeft ook aandacht voor de implicaties die voortvloeien uit deze keuze.

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

**Het belang van het compensatiesysteem voor de
warmtebehoefte, een besparing op collectieve schaal**

Piotr KOWALSKI, raadgevend ingenieur

MK Engineering



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Doelstelling(en) van de presentatie

- De warmtebehoefte in kaart brengen en opsplitsen in verwarmingsbehoefte en sanitair warm water
- Begrijpen waarom de keuze van het systeem zo pertinent is
- Keuzeoverzicht van compensatiesystemen voor de warmtebehoefte (verwarming en SWW)



Plan van de presentatie

1. Identificatie van de warmtebehoefte
2. Productie / distributie / warmteafgifte
3. Productie / distributie / verbruik sanitair warm water (SWW)



Identificatie van de warmtebehoefte

- Criteria Premies & certificatie
- Netto primaire energiebehoefte
 - ▶ De stromen in de winter
 - ▶ Grootteordes
- Verwarming en SWW : de verschillen:
 - a) Optreden van de behoeften
 - b) Relatief vermogen
 - c) Werkingstemperatuur
 - d) Relatieve energie



Criteria Premies & certificatie

- Renovatie Zeer Lage Energie (Brussel) xxx

Residentiële renovatie → Zeer laagenergie	
Netto energiebehoefte voor verwarming ^a	≤ 30 kWh/(m ² .jaar)
Netto energiebehoefte voor koeling ^a	-
Luchtdichtheidstest n ₅₀ Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 ¹⁰	- 1
Kans op oververhitting ^a	-
Primair energieverbruik - Ep ^a (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV, zonneboiler en WKK)	≤ 95 kWh/(m ² .jaar)

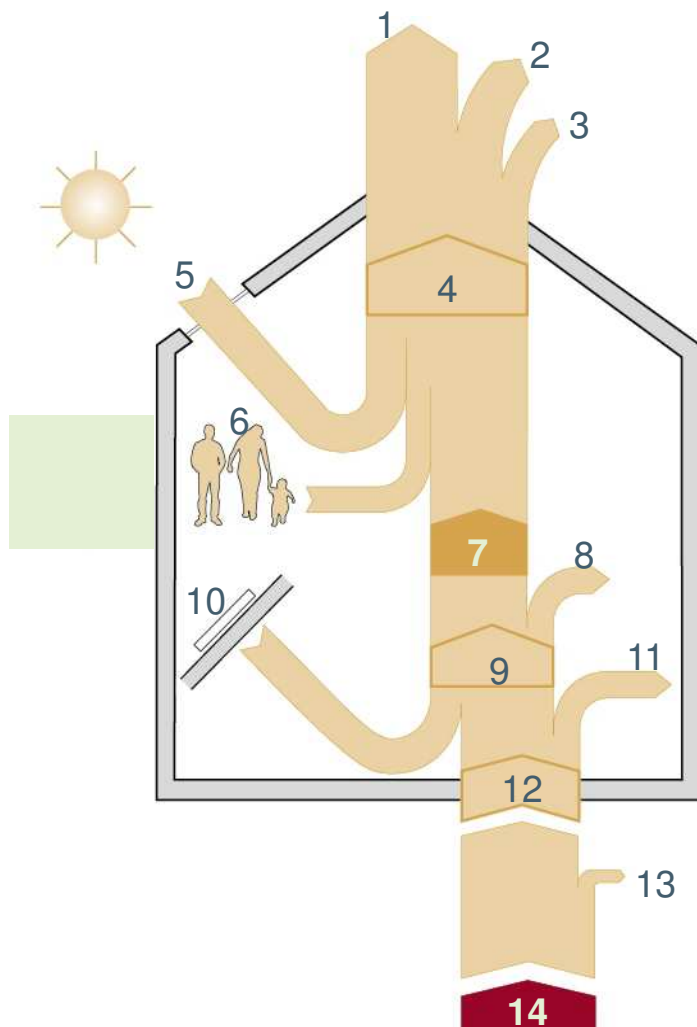
Bron: Vademecum PHP 2014

Opmerkingen: er bestaan ook criteria voor:

- ▶ Renovatie Passief = idem als nieuwbouw passief
- ▶ Renovatie Lage Energie
- ▶ Gemengde bouw
- ▶ + andere criteria voor Wallonië



Netto primaire energiebehoefte

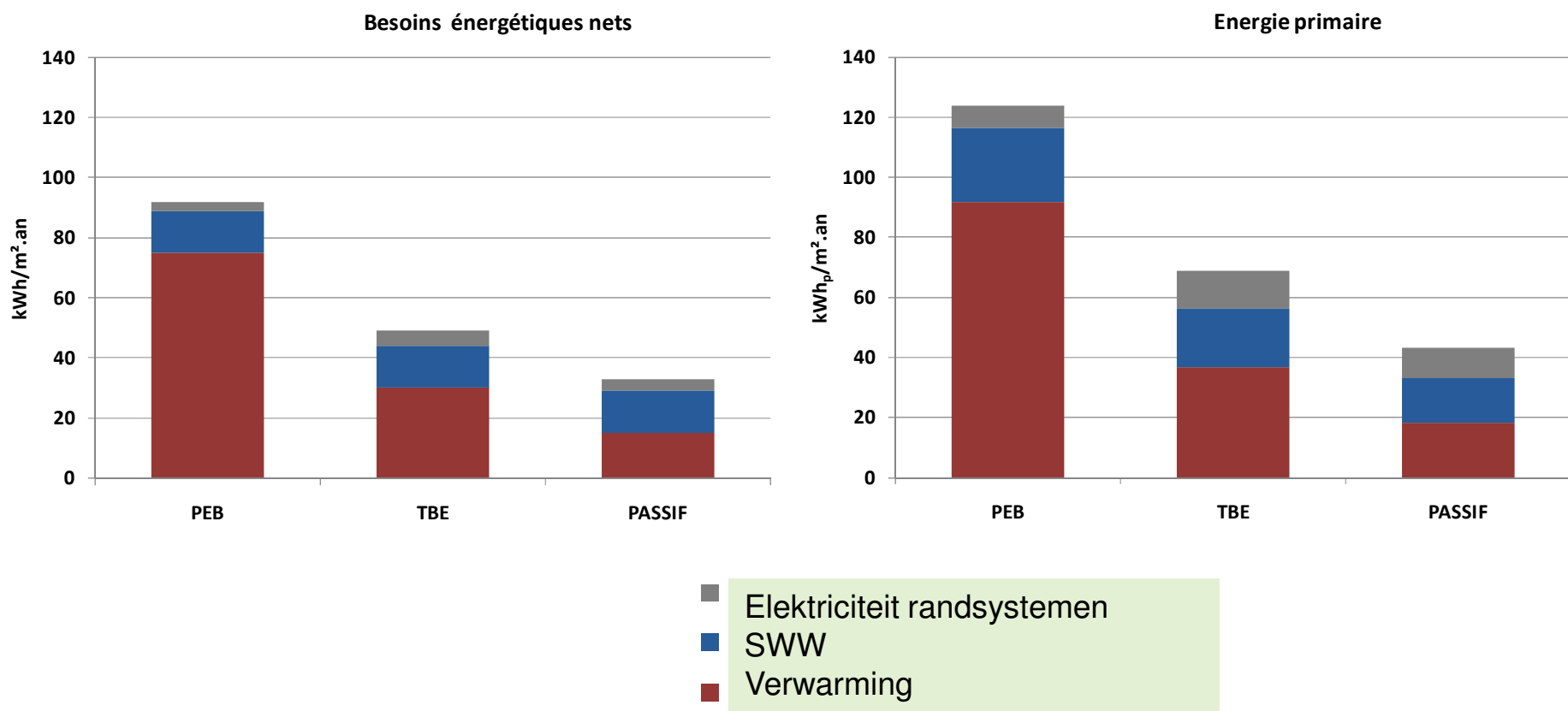


- 1. Transmissieverliezen
- + 2. Verliezen door vrijwillige ventilatie
- + 3. Verliezen door in/exfiltratie
- = 4. **Totale verliezen gebouwschil**
- 5. Zonnwinsten
- 6. Interne warmtewinst
- = 7. **Netto energiebehoefte voor verwarming**
- + 8. **Systeemverliezen**
- = 9. **Bruto energiebehoefte voor verwarming**
- 10. Evt zonthermisch
- + 11. **Productieverliezen**
- = 12. **Finaal verbruik voor verwarming**
- + 13. **Transformatieverliezen**
- = 14. **Primair energieverbruik voor verwarming**



Bron: Guide PEB

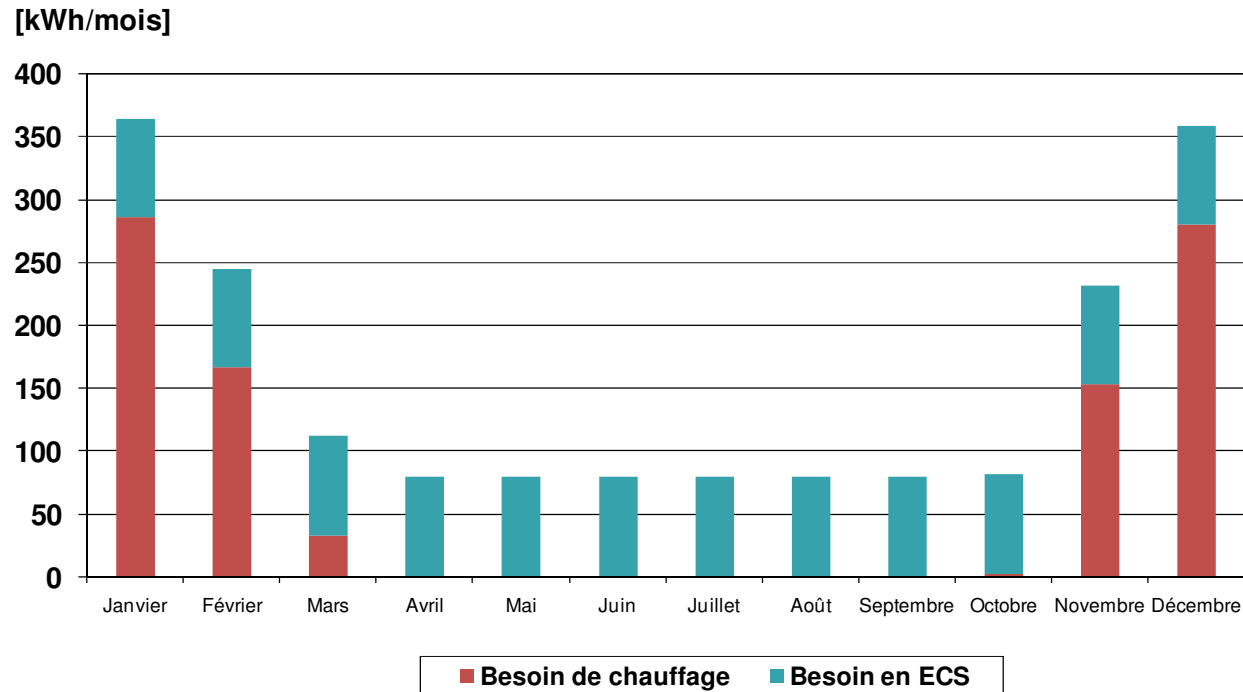
Netto primaire energiebehoefte Grootteordes



Verwarming en SWW : de verschillen :

a. Optreden van de behoeften

- Voorbeeld voor residentieel (100 m² passief) :



- ▶ Verwarmingsbehoefte verwarming: enkel tijdens de koudste maanden...
- ▶ SWW-behoefte : het hele jaar door!



Verwarming en SWW : de verschillen :

b. Relatief vermogen

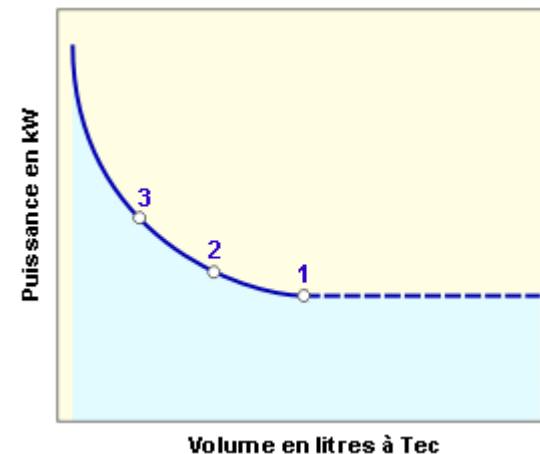
- Voorbeeld voor residentieel (100 m² passief) :

- ▶ Vermogen verwarming :

- Passief : 1 à 3 kW (± 10 à 30 W/m²)
- ZLE: 2 à 4 kW (± 20 à 40 W/m²)
- EPB: 6 à 8 kW (± 60 à 80 W/m²)
- Bestaand: 12 à 18 kW (± 120 à 180 W/m²)

- ▶ Vermogen SWW :

- Onmiddellijk: 24 kW !!!
- Accumulatie : 4 à 24 kW, naargelang
 - De grootte van het voorraadvat
 - De eventuele centralisatie bij collectieve huisvesting (expansie-effect)



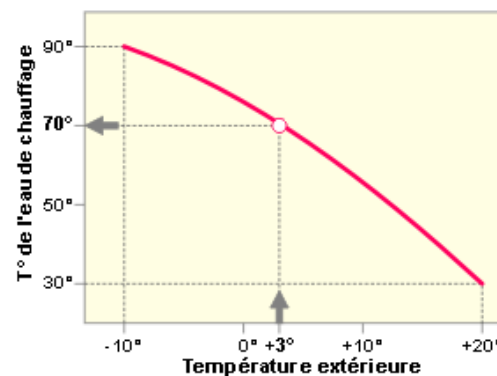
Source : Energie +



Verwarming en SWW : de verschillen :

c. Werkingstemperatuur

- Bij verwarming: interessant om aan lage temperatuur te werken
 - ▶ Verbetert het rendement
 - ▶ Werken met glijdende stookcurve



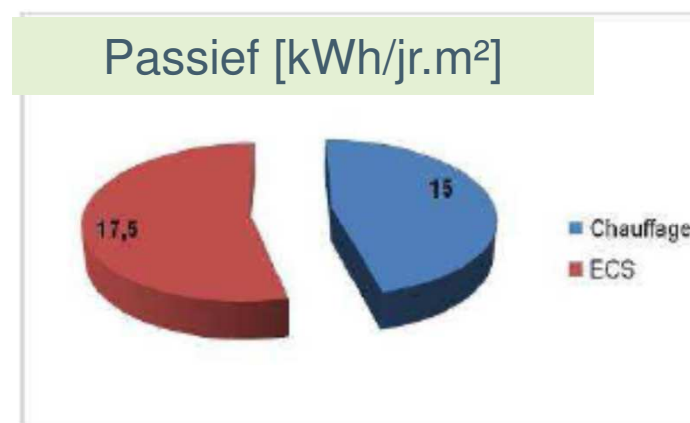
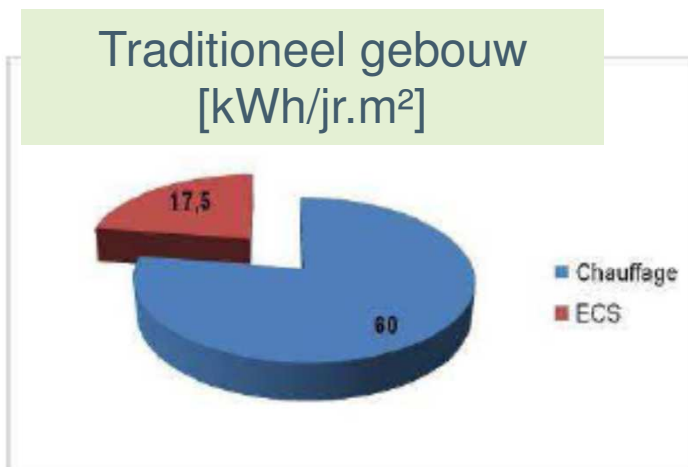
Source : Energie +

- Bij SWW : vereist om aan hoge temperatuur te werken
 - ▶ Aftaptemperatuur SWW = +/- 45°C
 - ▶ Maar ter bestrijding van legionella
 - ➔ opwarmen tot 60...70°C en distributie à 60°



Verwarming en SWW : de verschillen :

d. Relatieve energie



Source Matriciel

- ▶ Traditioneel gebouw: warmtebehoefte voor verwarming wegen het zwaarst door
- ▶ Passief : net omgekeerd, zonder specifieke maatregelen zijn het de behoeften voor SWW die het zwaarst doorwegen

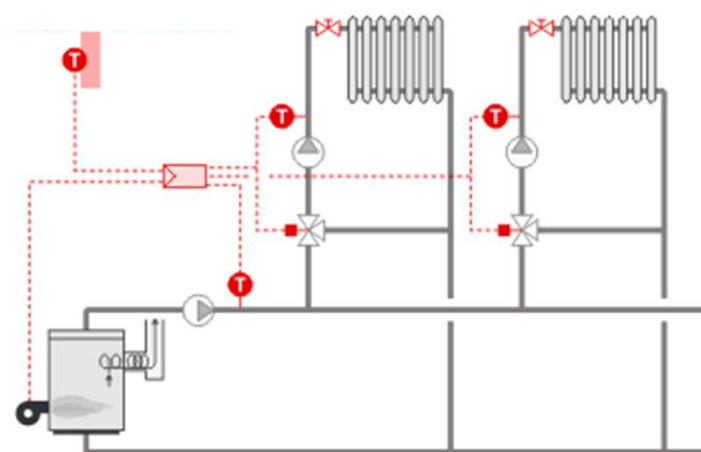
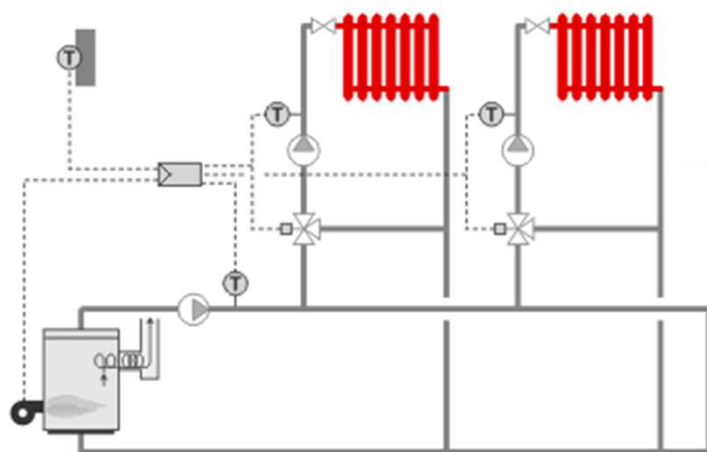
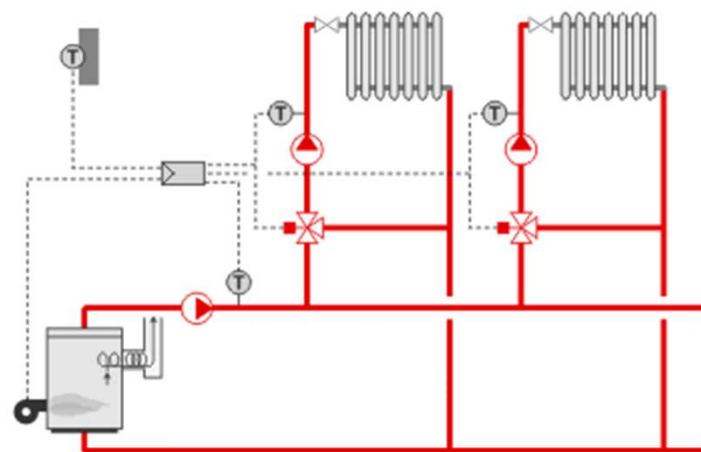
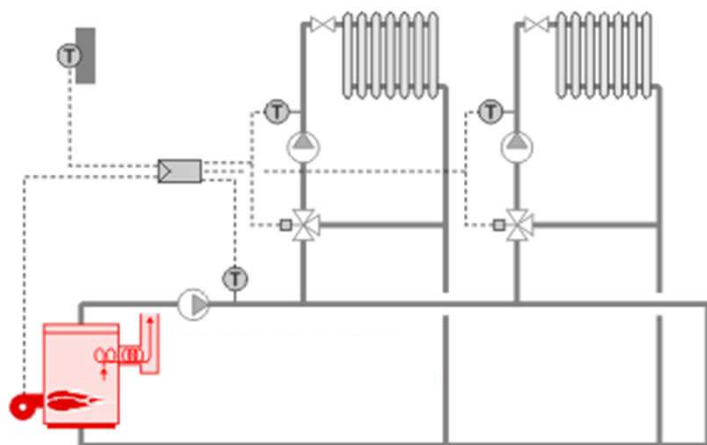


2. Productie / distributie / warmteafgifte

- Productie
 - ▶ Conversie in primaire energie
 - ▶ Systemen: voor- en nadelen
- Distributie
 - ▶ Warmtedragend medium: lucht of water?
 - ▶ Distributie – Thermische verliezen
 - ▶ Elektriciteitsverbruik hulptoestellen
- Warmteafgifte
 - ▶ Reactiviteit
 - ▶ Oplossingen
- Primaire energie: oefening in grootteorde



Verwarming



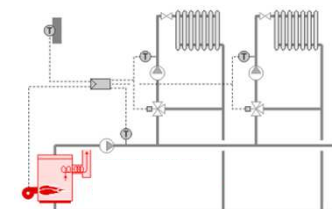
Source : Energie +



Verwarming – Productie – Omzetting in primaire energie

- Vereist dat alle **verschillende energiebronnen** naar een **gemeenschappelijke eenheid** worden omgerekend
 - ▶ Rekening houdend met alle **noodzakelijke transformaties** voor levering aan de eindklant
 - ▶ Identieke waarden bij EPB en PHPP maar verschillend in BHG en Wallonië

Energievector (BXL)	Fp	gr CO ₂ /kWh *	€ /kWh
Fossiele brandstof	1,00	217 - 306	0,06
Elektriciteit	2,50	395	0,17
Elek. via WKK of PV	-2,50	-395	Variabel
Biomassa	0,32	?? <small>* Source : Moniteur</small>	0,05



Verwarming – Productie – Systemen: overzicht voor- en nadelen

- **Elektriciteit:** beperken ... ter ondersteuning!
- **Gas :** Zeer aanvaardbaar in BXL.
- **Hout :** opslag / kost / onderhoud / PE / uitstoot ...
- **WP :** opgelet voor het rendement bij grote koude bij alle « lucht »-types
- **WKK :** voor grote systemen met belangrijke basislast
- **Andere systemen :** groot gamma alternatieven beschikbaar



Verwarming – Distributie – Warmtedragend medium

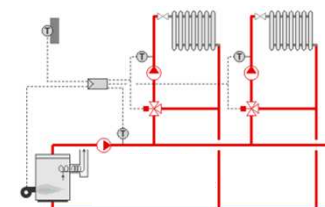
- **Lucht vs Water** : Transportcapaciteit van warmte

- ▶ Rekening houden met:
 - › De thermische capaciteit van het warmtedragend medium
 - › De energieverbruiken van de distributie (pomp/ventilator)
- ▶ → Lager energieverbruik bij water

- Voorbeeld:

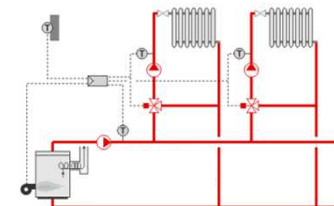
- ▶ Verwarming bij 100 m² passief (inbegrepen heropstarten, maar zonder toedracht) → +/- **3.000 W** (NBN ≠ PHPP)
- ▶ Ventilatie volgens NBN D50.001 → 250 m³/h
- ▶ Transportcapaciteit van lucht bij pulsie aan 40°C (max) :
$$250 \text{ [m}^3\text{/h]} / 3600 \text{ [s/h]} \times 1,16 \text{ [kg/m}^3\text{]} \times 1 \text{ [kJ/kg]} \times (40-20) \text{ [K}^\circ\text{]}$$

= 1.600 W
- ▶ De ventilatie volstaat niet om de verliezen 100 % te compenseren (volgens NBN, inbegrepen heropstarten, maar zonder toedracht)
- ▶ Een onderbroken ventilatie is theoretisch niet meer mogelijk
- ▶ Nood aan bijkomende warmteafgifte



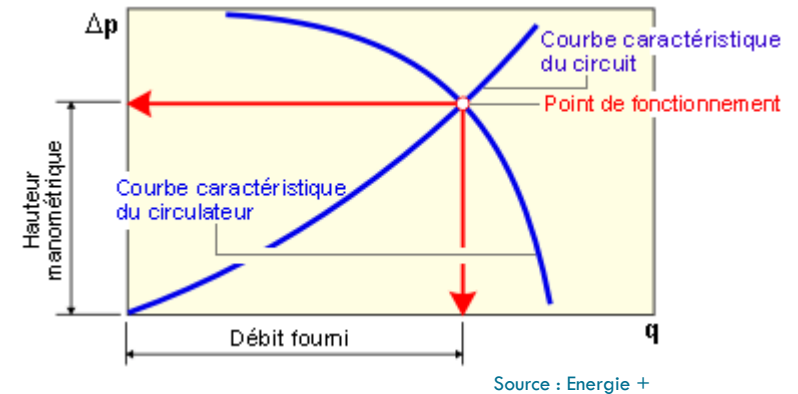
Verwarming – Distributie – Thermische verliezen

- Warmtedistributie = verliezen per lopende meter naargelang:
 - ▶ Verschil in T° tussen medium en omgeving
 - ▶ Ook voor warmte via lucht!
 - ▶ Dikte & performantie **leidingisolatie**
Ter herinnering = EPB-eis!!!



Verwarming – Distributie – Elektriciteit hulptoestellen

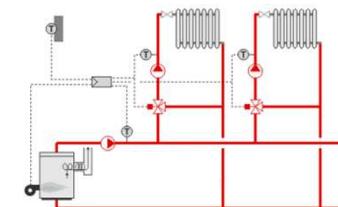
- Elektriciteit voor hulptoestellen:
 - ▶ Circulatiepomp (verwarming met water)
 - ▶ Ventilator (verwarming met lucht)
→ circulatie van het warmtedragend medium



- Bron van het verbruik:
 - ▶ Drukverliezen (voortgangsweerstand) te wijten aan
 - › De leidingen
 - › Tussenstukken (regelorganen, controle en toebehoren)

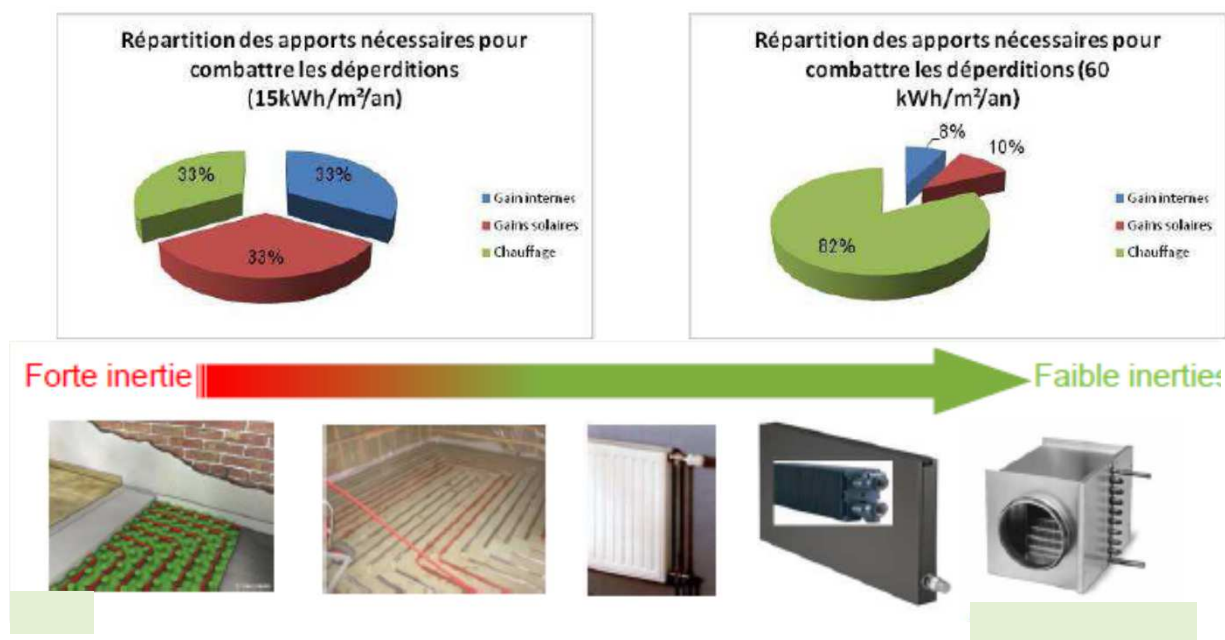


Source : Grundfos

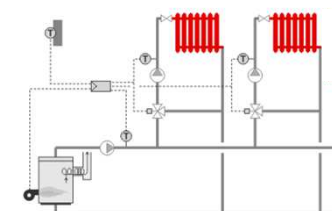


Verwarming – Afgifte – reactiviteit

- Verdeling van de toedrachten om de verliezen te bestrijden :



- ▶ BIJ Passief en ZLE: relatief kleine rol voor verwarmingssysteem
 - ▶ Vereist een snelle reactie bij wijzigingen
 - › Interne winsten
 - › Externe winsten
- ➔ systeem met hoge reactiviteit (zwakke inertie)



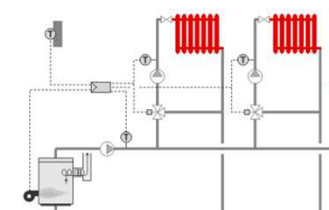
Verwarming – Afgifte – Oplossingen

- Radiatoren - convectoren
 - ▶ Thermische uitwisseling via convectorie en straling door het warme water
 - ▶ Gemakkelijke regeling (thermostatische kraan)
 - ▶ Reactief en thermisch dynamisch (inertie)
- Vloerverwarming :



Source : Radson

- ▶ Distributie van een warme vloeistof (of via elektrische weerstand) in de grond en warmteafgifte voornamelijk via straling.
- ▶ Mogelijk om te werken met zeer lage temperatuur
Warmtepomp, zon, condensatieketel ...
- ▶ Zeer hoge inertie ...
 - ➔ Weinig aangepast als gebouw reactief moet zijn op interne en externe warmtewinsten
- ▶ Hoge investeringskosten
- ▶ Comfort ? Hangt af van hoe goed geregeld

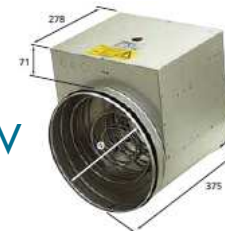


Verwarming – Afgifte – Oplossingen



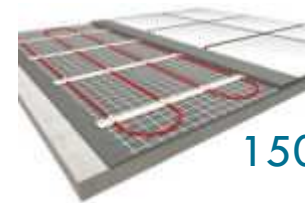
- Elektrische verwarming:
 - ▶ Elektrische verwarmingsbatterij
 - ▶ Straalverwarmingselement
 - ▶ Radiator
 - ▶ Elektrische vloerverwarming
(gezondheid: magnetisch veld...)
 - ▶ Accumulatie (zeer grote inertie)
absoluut te vermijden!!!

500 à 3.000 W

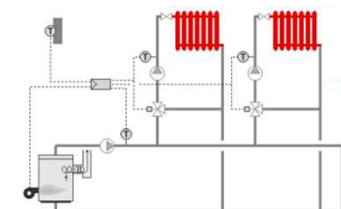


1.000 à 3.000 W

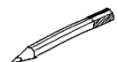
500 à 2.000 W



150 W/m²



Verwarming – Primaire energie



- Conversietabel naar primaire energie :

Energievector	Fp
Fossiele brandstof	1,00
Elektriciteit	2,50
Elektriciteit via WKK	-2,50
Biomassa	0,32

- Vergelijking productietechnieken:

→ Netto behoeften: 30 kWh/jr.m²

→ Distributieverliezen verwarming : 1,0 kWh



System	Bruto behoeften [kWh]	Finale energie [kWh]	Kost [€/m ²]	Energie primair [kWh _p]
Volledig elektrisch	30+ verlies = 30,0	30/100% = 30,0	30 x 0,17 = 5,10	30 x 2,5 = 75,0
Gasketel	30+ verlies = 31,0	31/95% = 32,6	32,6 x 0,06 = 1,96	32,6 x 1 = 32,6
Warmtepomp	30+ verlies = 31,0	31/2,5 = 12,4	12,4 x 0,17 = 2,11	12,4 x 2,5 = 31,0
Biomassa	30+ verlies = 30,0	31/85% = 36,5	36,5 x 0,05 = 1,83	36,5 x 0,32 = 11,7



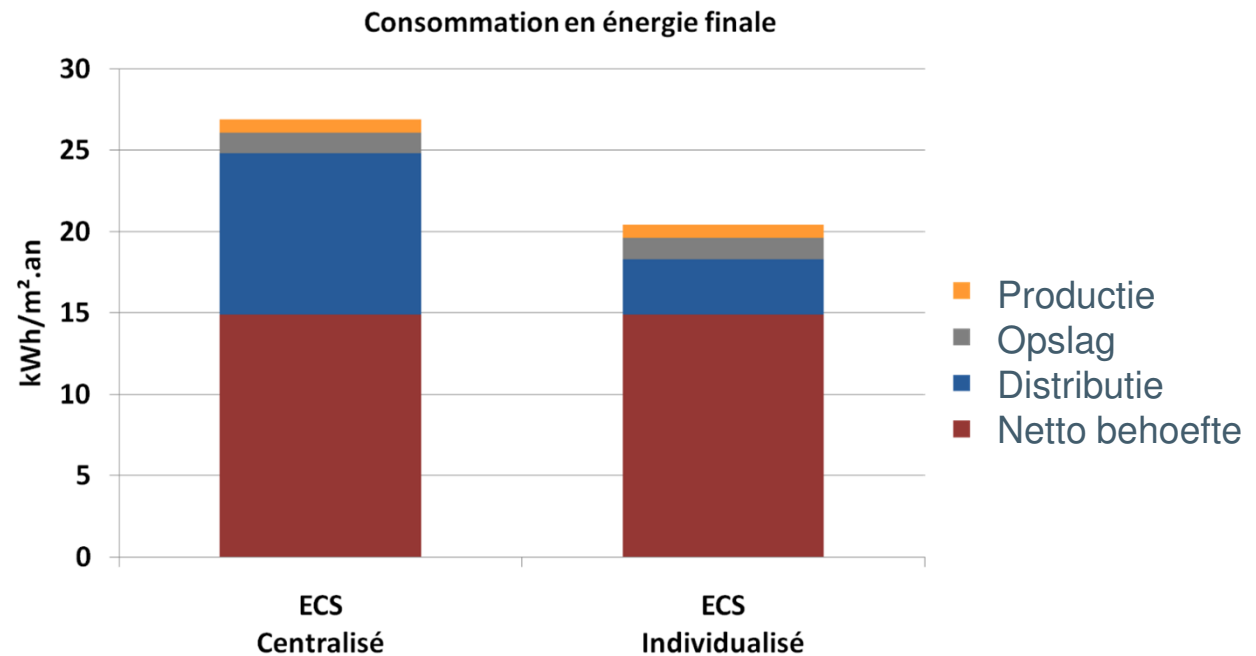
3. Productie / distributie / verbruik voor sanitair warm water (SWW)

- Herkomst van de verbruiken
- Verbruik: rationeel gebruik
- Distributie : Leidingen & SWW-kringen
- Productie
 - ▶ Bereidingswijze
 - ▶ Warmtebron
 - ▶ Zonthermische energie
- Primaire energie : oefening in grootteorde



SWW – Herkomst van de verbruiken

- Analyse van de herkomst van de warmteverbruiken voor SWW



- ▶ Verbruik voor SWW
- ▶ Opslag- en distributieverliezen
- ▶ Productieverliezen



SWW – Verbruik: rationeel gebruik

Het SWW-verbruik verminderen

= Verkleinen energiebehoefte

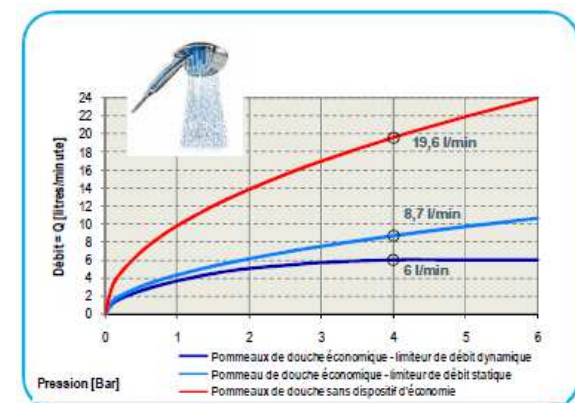
- Voorbeeld

- ▶ 10 baden van 120 liter = 42 kWh
- ▶ 10 douches van 30 liter = 10,5 kWh

- Middelen:

- ▶ Op vlak van gedrag en bewustwording (facturatie?)
- ▶ Ontwerp - voorbeeld: handen wassen wel met SWW ?
- ▶ Uitrusting voorzien met laag verbruik:

Kranen met laag verbruik,
Duwknop beperkt in tijd,
Drukregelaar voor minder debiet, etc



SWW – Distributie – Leidingen & SWW-kringen

- SWW-kring:
 - ▶ Strijd tegen legionella (60°C, circulatie, ...)
 - ▶ Snelle aftap
 - › Bij grote afstand met productiezone
 - › Bij centralisatie
 - Warmtedistributie = thermische verliezen zoals bij verwarming MAAR:
 - ▶ Werking aan hogere temperatuur
 - ▶ Langere bedrijfstijden (8760 h/jr?)
- ➔ thermische verliezen belangrijker dan bij verwarming



SWW – Productie – Bereidingswijze

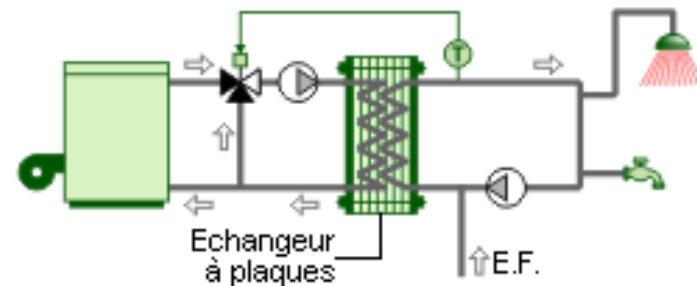
- Onmiddellijke bereiding

- ▶ Voordelen

- › Weinig opslagruimte
- › Geringe vloerbelasting
- › Geen opslagverliezen (als de wisselaar geïsoleerd is!)
- › Goede hygiënische prestaties
- › Geringe investeringskost

- ▶ Nadelen

- › Overdimensionering van de warmtebron (24 kW/100m² ipv 4 kW bij voldoende grote buffer)
- › Risico op korte werkingscycli
- › Tijd nodig om de warmte te leveren (overgangsregime van opstarten)



Source : Energie +



SWW – Productie – Bereidingswijze

- (Semi) Accumulatie

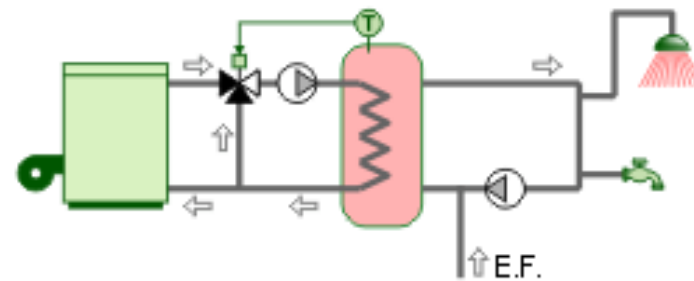
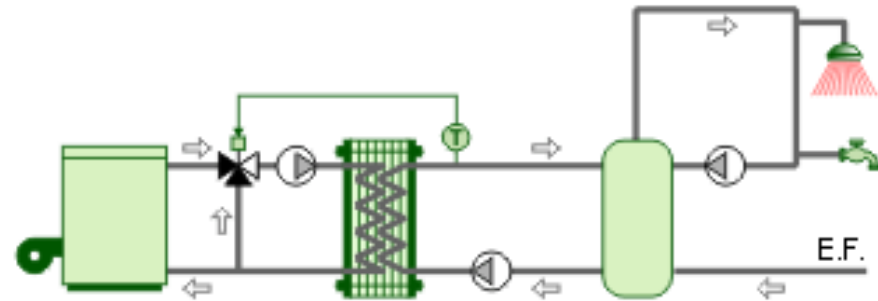
- ▶ Voordelen

- › Verminderd verwarmingsvermogen, lager werkingsregime
 - › Mogelijk om niet gecontroleerde energiewinst te valoriseren (type zonnethermie)
 - › Onmiddellijke beschikbaarheid SWW

Source : Energie +

- ▶ Nadelen

- › Risico op legionella
 - › Opslagverliezen
 - › Hogere investeringskost
 - › Opslag, vloerbelasting ...



SWW – Productie – Warmtebron

- Link met verwarmingssysteem

- ▶ Opmerking: nood aan Hoge Temperatuur (legionella etc.)

- ▶ Gecombineerd met verwarmingssysteem:

- › Afhankelijk van warmteproductiesysteem

- › Retour op hoge temp >< condensatie !

- › Prioriteit aan SWW

- Onafhankelijk van verwarmingssysteem:

- › Specifieke systemen

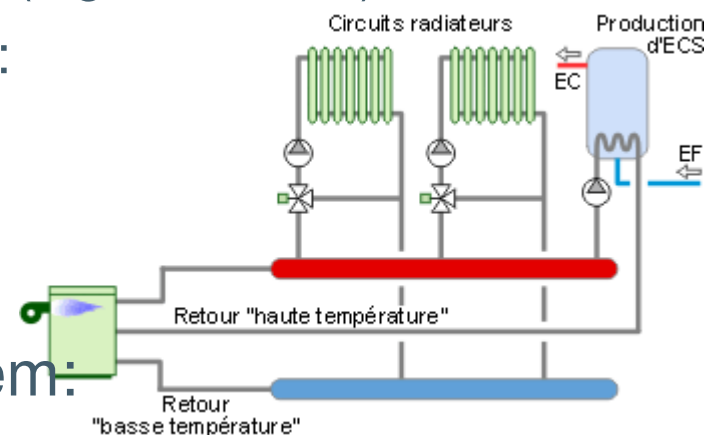
- Gastoestel, elektriciteit

- Ogenblikkelijk, met accumulatie

- › Ondersteunend systeem: gootsteen met onderaan mini-boiler

- voordelen: lengte leidingen beperkt

- Wachtijd en verbruik beperkt



Source : Bulex



SWW – Productie – Zonthermische energie

- Weringsprincipe

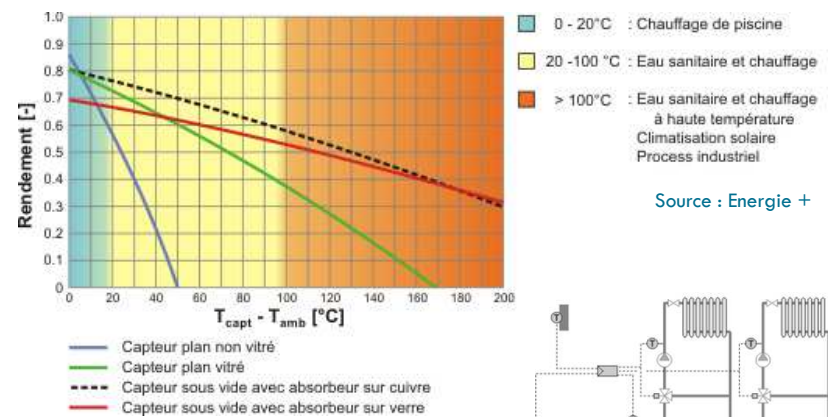
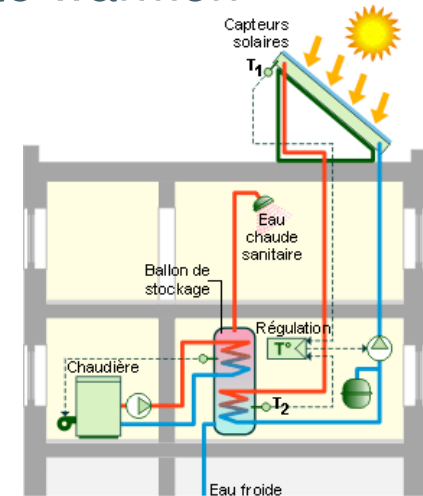
- ▶ Valorisatie van zonnewinsten om een vloeistof op te warmen

- Types systemen

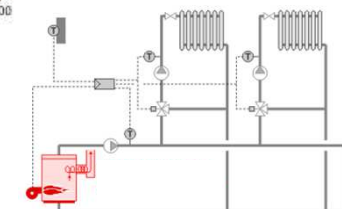
- ▶ Vlakke panelen/vacuümbuizen
- ▶ Opslagvat



Source : photos MK Engineering



Source : Energie +



SWW – Primaire energie



- Vergelijking productietechnieken:
 - ▶ Appartement 80 m² → 2,33 personen
→ **Netto behoefte = 14,9 kWh/jr.m²**
 - ▶ Geval van gecentraliseerde productie



Systeem	Bruto behoefte [kWh]	Finale energie [kWh]	Kost [€/m ²]	Primaire energie [kWh _p]
Volledig elektrisch	14,9 + 9,9 = 24,8	24,8/100% = 24,8	24,8 x 0,17 = 4,22	24,8 x 2,5 = 62,0
Zonthermische energie + Elektriciteit	(14,9 + 9,9) x 60% = 14,9	14,9/100% = 14,9	14,9 x 0,17 = 2,53	14,9 x 2,5 = 37,3
Warmtepomp	14,9 + 9,9 = 24,8	24,8/2,0 = 12,4	12,4 x 0,17 = 2,11	12,4 x 2,5 = 31,0
gasketel	14,9 + 9,9 = 24,8	24,8/85% = 29,2	29,2 x 0,06 = 1,75	29,2 x 1,0 = 29,2
Zonthermische energie + gasketel	(14,9 + 9,9) x 60% = 14,9	14,9/85% = 17,5	17,5 x 0,06 = 1,05	17,5 x 1,0 = 17,5
Biomassa	14,9 + 9,9 = 24,8	24,8/80% = 31,0	31,0 x 0,05 = 1,55	31,0 x 0,32 = 9,9



Tools, interessante websites, ... :

- interessant:
 - ▶ Vademecum PHP
 - ▶ <http://www.energieplus-lesite.be/>
 - ▶ Diverse Normen zoals NBN B62-003 & NBN EN 12831

Gids Duurzame Gebouwen

www.leefmilieubrussel.be :

Start pagina > Professionelen > Sector > Gebouw (constructie, beheer) > [Praktische handleiding](#)

Of via :

<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>



En in het bijzonder de fiches :

- ▶ Fiche : [ENE08](#) à [ENE10](#)



Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- De systemen zijn er op voorzien **de behoeften te compenseren**
 - ▶ de verwarming
 - ▶ de verfrissing/koeling
 - ▶ sanitair warm water
 - ▶ de verlichting!
- De systemen worden gekarakteriseerd volgens hun relatieve **prestaties** (invloed op verbruik en primaire energie)
- De systemen kennen hun **eigen verbruiken** (hulptoestellen)



De **certificatie** ZLE houdt rekening met deze parameters

Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- De verwarming bij een lage energie renovatie:
 - ▶ Toestellen met (zeer) gering vermogen
 - ▶ Minimalisatie van de verliezen en de verbruiken van de hulptoestellen
 - ▶ Zoektocht naar hoge reactiviteit van de installaties
 - ▶ Rekening houden met de primaire energie
- Sanitair Warm Water in een lage energie renovatie:
 - ▶ Netto behoefte normaliseren
 - ▶ Distributie van SWW, impact van:
 - › distributiekring
 - › inplanting aftappunten



→ er is geen alomvattende oplossing!

Contact

Piotr KOWALSKI

Adviseur-Ingenieur ST en EPB :

Gegevens:

☎ : 02 / 340.65.00

E-mail : pko@mkengineering.be

MK Engineering

conception énergétique et durable
bureau d'études techniques spéciales



Creatieve en besparende oplossingen om de renovatiewerken te financieren en uw energiefactuur te verlagen

Drie mogelijke pistes via derdepartijfinanciering

Ismael DAOUD
ENERGIRIS

Als ex-adviseur van de vorige Brusselse minister van Energie, Evelyne Huytebroeck (2009-2014), werd Ismael Daoud dagelijks geconfronteerd met de terugkerende problematiek van renovaties in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Vaak keerde terug dat mede-eigenaren en gebouwbeheerders de nodige financiële middelen misten om hun energiebesparende projecten te financieren. Dat zette hem er toe aan de eerste Brusselse investeringscoöperatieve in duurzame energie op te richten.

Hij presenteert de innoverende financieringsoplossingen waarmee Energiris u kan bijstaan.

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

Creative en besparende oplossingen om de renovatiewerken te financieren en uw energiefactuur te verlagen

Ismaël Daoud, Gedelegeerd bestuurder

Energiris



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Context

- **Energiebalans in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2012)**

Aandeel woningsector: 38.3% ofwel 8 375 000 MWh/an

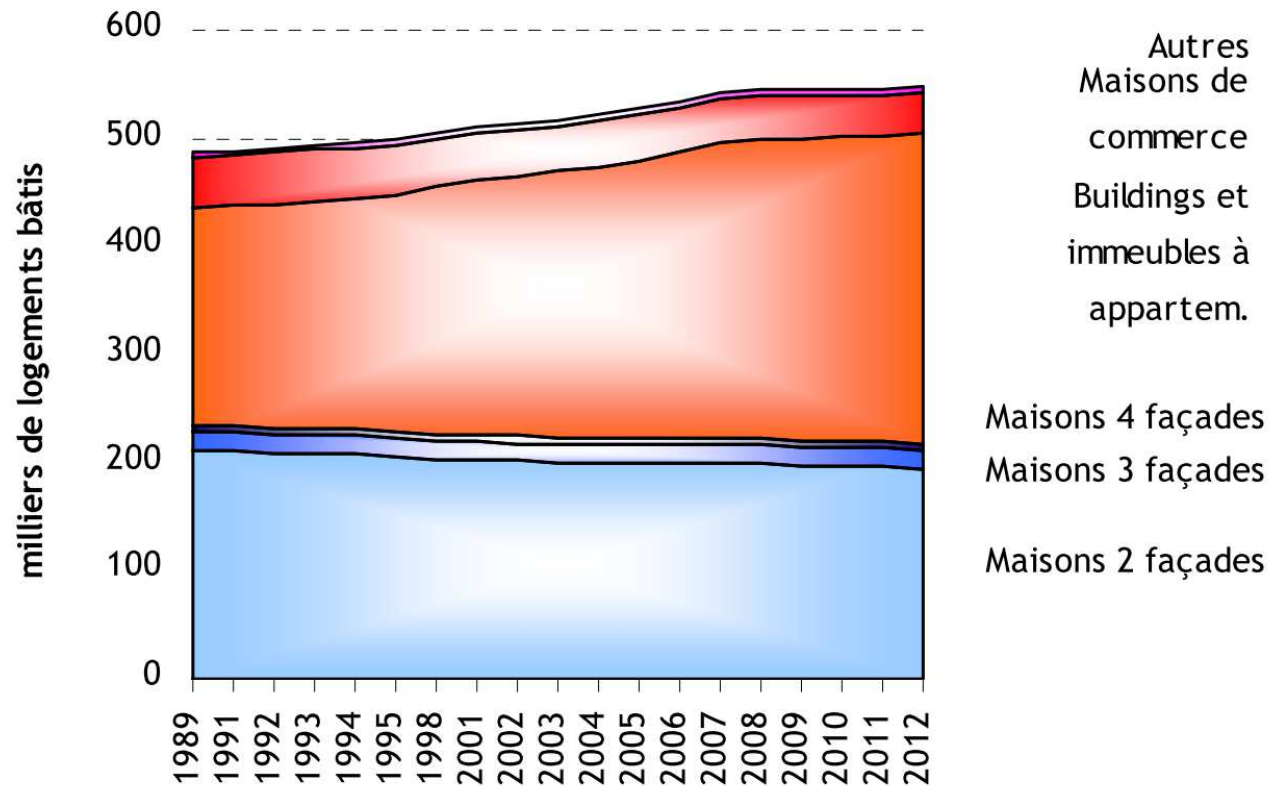
		Gasoil	Gas naturel	Charbon	Butane propane	Bois	Vapeur cogén.	Pompes à chaleur	Solaire thermique	Electricité ⁵⁴	Total
en GWh PCI	Cons. hors chauf.princ									883.4	883.4
	Tous logements										
			167.2		1.36					129.5	298.1
		65.5	989.6		13.24		0.93		5.97	163.8	1 239.1
				17.46		43.61				44.1	105.1
	Appartem.	773.7	2 067.7	0.33	2.25	0.66	8.31	6.51		106.4	2 965.9
		6.0	404.2	9.47	4.24	2.38		0.30		51.7	478.3
		779.7	2 471.9	9.80	6.50	3.04	8.31	6.81		158.1	3 444.2
	Maisons unifamil.	463.9	1 763.9	0.54	1.55	5.63	0.04	0.91		16.2	2 252.6
		5.6	117.8	10.85	1.22	5.71		0.20		10.9	152.3
		469.5	1 881.7	11.39	2.78	11.34	0.04	1.11		27.1	2 404.9
	Total	Total hors chauffage	65.5	1 156.9	17.46	14.61	43.61	0.93		5.97	1 220.8
	Total chauffage	1 249.2	4 353.6	21.19	9.27	14.38	8.36	7.92		185.2	5 849.1
	Total	1 314.7	5 510.5	38.66	23.88	57.99	9.29	7.92	5.97	1 406.0	8 374.8

Context

- **Energiebalans in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2012)**

Meer een meer collectieve woongebouwen in Brussel

➤ 201 123 collectieve woongebouwen in 1989 à 287 841 in 2012 : + **43%**



Context

- **Energiebalans in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2012)**

Energiefactuur woningen: 861 mio €/jaar

Waarvan 300 mio €/jaar voor collectieve huisvesting

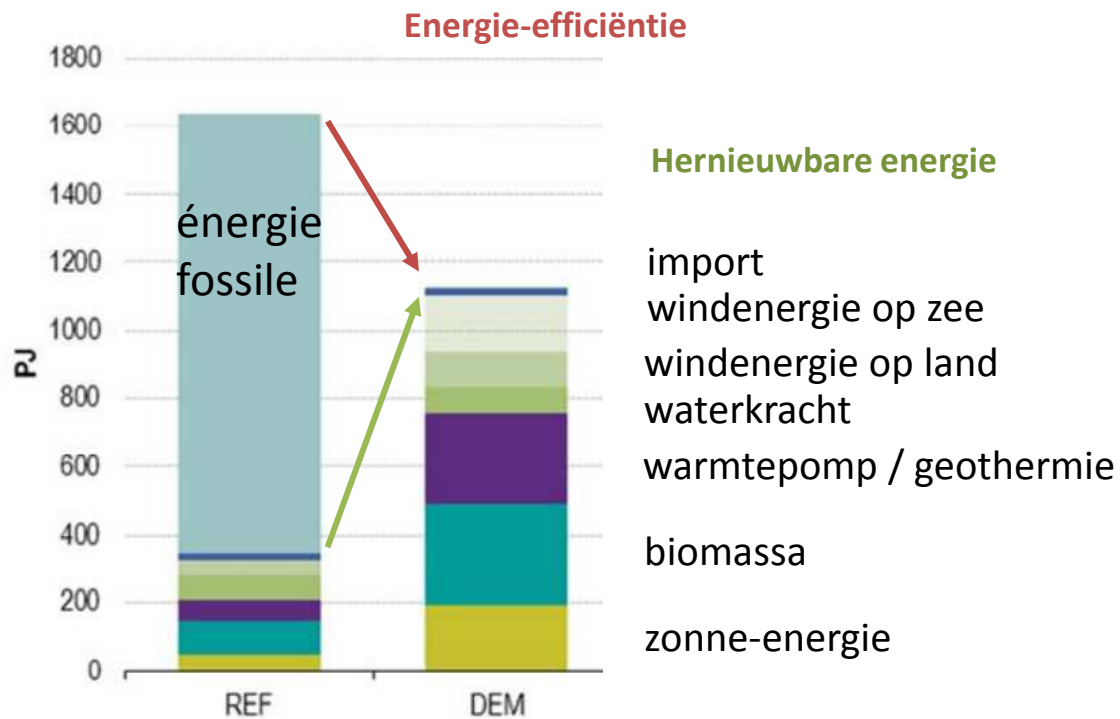
- 68.6 mio €/jaar stookolie
- 195.3 mio €/jaar aardgas
- 33.8 mio €/jaar elektriciteit
- 2 mio €/jaar andere (hout, butaan, WKK)

Volgens uitgevoerde energieaudits kan met de energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar, een energiebesparing van 30% gerealiseerd worden.

Investerings = 90 mio €/jaar x 5 jaar = **450 mio € !**

Context

- België 100% hernieuwbaar tegen 2050 ?
Het is mogelijk!



Context

- **Conclusies van de studie « België 100% hernieuwbaar in 2050 »**
 - Technisch mogelijk maar nood aan nieuw energetisch paradigma
 - Elektriciteit zal 2 à 3 maal meer gebruikt worden dan nu
 - Vermindering (bijna verdwijning) van de uitstoot van broeikasgassen
 - Creatie van 20 000 à 60 000 jobs tussen nu en 2030
 - Drastische vermindering van energie-import (van 83% à 15% !)

- Realisatie van **300 à 400 miljard € bijkomende investeringen tussen nu en 2050** (energiefactuur België bedraagt ongeveer 60 miljard €/jaar)

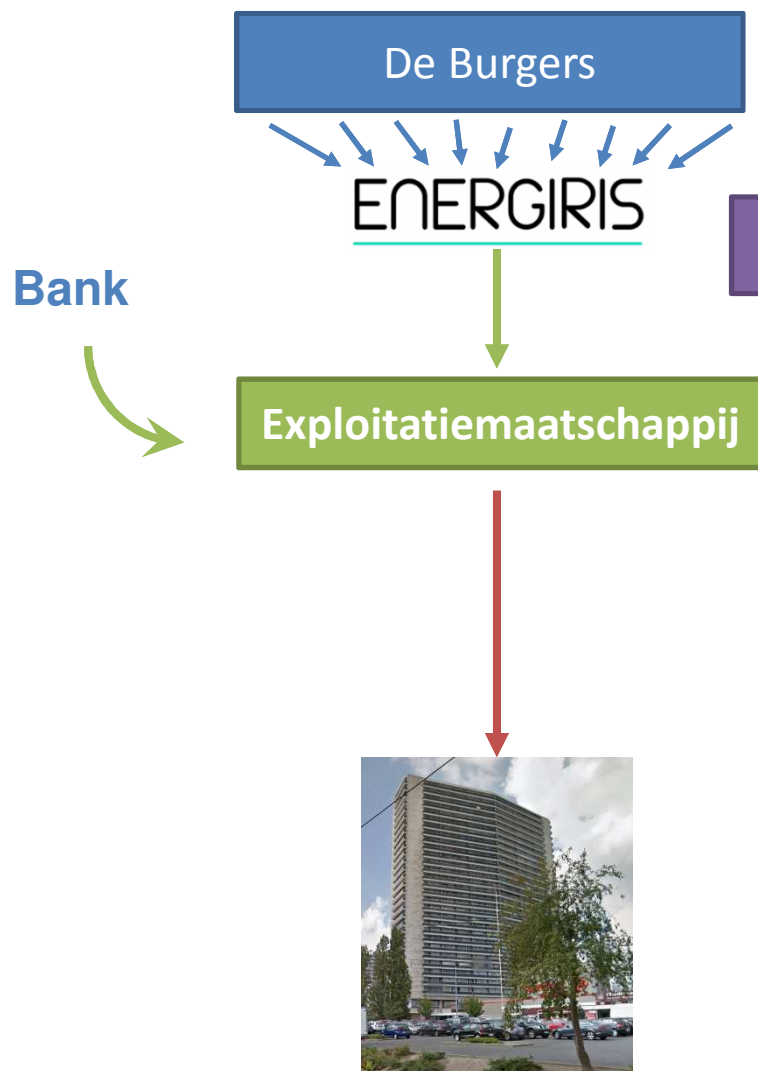
Wie kan investeren?

- **De burgers zijn « de enigen » die over geld beschikken in België**
 - Volgens de Nationale Bank van België (statistische balans eind 2014) beschikken de **burger** over:
 - 945 miljard € eind 2014 netto financieringskapitaal;
 - 1 190 miljard € eind 2014 aan vastgoed;
 - **2 135 miljard € in totaal!**

 - **Waarvan 238 miljard € op spaarboekjes!**

- ENERGIRIS, de « collectieve » derde-investeerder!

Financieringsschema



Aandeelhouders van EnerGIS, de burgers krijgen een dividend (max 6%/jr) uit de opbrengsten van EnerGIS.

EnerGIS brengt zijn financiering (kapitaal + lening) onder bij een exploitatiemaatschappij, beheerd door « technische » partners en gefinancierd door « financiële » partners.

De bank draagt de rest.

De exploitatiemaatschappij biedt **verschillende innoverende financieringsformules** aan voor mede-eigendom.

Drie financieringsformules

1. **Nieuwbouw: « we finance your NZEB »**
2. **Globale renovatie : « more comfort at same costs »**
3. **Gedeeltelijke renovatie : « à la carte »**

1. Nieuwbouw « we finance your NZEB »

■ Principes

- Bij de voorlopige oplevering, aflossing van de BEN-installaties aan de promotor aan een prijs van 5 à 7 keer de netto jaarlijkse winst = « aanvaardbare CAPEX »
- Voor de voorlopige oplevering, begeleiding van de promotor (speciale technieken, administratieve stappen, ...) aan een prijs van 4.5% van de aanvaardbare CAPEX
- Na de voorlopige oplevering, beheer van de installatie gedurende 10 jaar (tot 15 jaar) en opheffing risico promotor (risico à 100% voor de projectmaatschappij).

■ Voordeel

- De promotor financiert een EPB 2015-conform bouwproject, ENERGIRIS financiert het gat tussen EPB 2015 en BEN, en beheert daarbovenop de BEN-installaties gedurende 10 à 15 jaar

1. Nieuwbouw « we finance your NZEB »

- Voorbeeld: Duurzame wijk Tivoli – Brussel-Stad

Cash Flow

Revenus	P.U.	Unité	Quantité	Unité	Inflation	Total 10 ans
Revenus réseau de chaleur			4.1108			1 754 584
<i>Vente de chaleur</i>	76	€ HTVA/MWh	1 178	MWh/an	2.0%	982 808
<i>Vente d'électricité au réseau</i>	45	€ HTVA/MWh	222	MWh/an	2.0%	109 141
<i>Auto-consommation d'électricité</i>	150	€ HTVA/MWh	222	MWh/an	2.0%	363 804
<i>Vente des certificats verts</i>	81	€/CV	408	CV	-2.2%	298 831
Revenus photovoltaïque						969 120
<i>Vente d'électricité au réseau</i>	98	€ HTVA/MWh	360	MWh/an	-1.0%	335 619
<i>Vente des certificats verts</i>	81	€/CV	864	CV/an	-2.2%	633 501
TOTAL des revenus						2 723 704

1. Nieuwbouw « we finance your NZEB »

- **Voorbeeld: Duurzame wijk Tivoli – Brussel-Stad**

Cash Flow

Dépenses	P.U.	Unité	Quantité	Unité	Inflation	Total
Dépenses réseau de chaleur						-991 649
<i>Gaz naturel</i>	35	€ HTVA/MWh	1 838	MWh/an	3.0%	-737 471
<i>Entretiens cogénération</i>	2.548	€ HTVA/h	3 920	heures/an	2.0%	-109 368
<i>Entretiens chaudière</i>	3.0%	% CAPEX/an	120 000	€	2.0%	-39 419
<i>Assurance</i>	0.5%	% CAPEX/an	550 000	€	2.0%	-30 112
<i>Gestion et facturation</i>	1.25%	% CAPEX/an	550 000	€	2.0%	-75 279
Dépenses photovoltaïque						-130 028
<i>Maintenance</i>	12	€ HTVA/kWc	400.0	kWc	2.0%	-52 559
<i>Gestion et facturation</i>	1.25%	% CAPEX/an	470 000.0	€	2.0%	-64 330
<i>Assurance</i>	3	€ HTVA/kWc	400.0	kWc	2.0%	-13 140
TOTAL des dépenses						-1 121 677

1. Nieuwbouw « we finance your NZEB »

- **Voorbeeld: Duurzame wijk Tivoli – Brussel-Stad**

CAPEX acceptable	EBITDA/Gain annuel		1 602 027
dont réseau de chaleur (x 5)	381 468	€ HTVA	762 935
dont photovoltaïque (x 7)	587 364	€ HTVA	839 092
TOTAL	968 832	€ HTVA	

- De promotor moet ongeveer **1 mio €** ontvangen voor het aflossen van de BEN-installaties (stookplaats en warmtenet enerzijds, PV installaties anderzijds) bij de voorlopige oplevering voorzien begin 2019.

2. Globale Renovatie « more comfort - same costs »

■ Principes

- Projectmaatschappij garandeert dezelfde energiefactuur voor en na de globale renovatie (klimaatcorrectie, actualisatie energieprijzen) aan de mede-eigendom
- Projectmaatschappij realiseert en financiert groene energiebesparende en/of energieopwekkende investeringen (geen kost voor de mede-eigendom)
- Projectmaatschappij ontvangt de energiebesparing, de groenestroomcertificaten, de premies, de opbrengsten uit de verkoop van elektriciteit aan het net ... om zijn investeringen terug te betalen
- Projectmaatschappij beheert de installaties gedurende 10 jaar (tot 15 jaar), waarna retrocessie
- Risico à 100% voor de projectmaatschappij

■ Voordelen

- De mede-eigendom moet de renovatieinvesteringen niet dragen en is verzekerd van een beter comfort aan een gelijke kost dan voorheen
 - Indien de rentabiliteit het toestaat, huurvergoeding van ENERGIRIS aan de mede-eigendom voor de ingenomen plaats in de stookplaats of op het dak
-

2. Globale Renovatie « more comfort at same costs »

- **Voorbeeld: Mede-eigendom** 430 appartementen – Anderlecht (in project)

Huidige toestand:

- Gasfactuur = +/- 300 000 €/jaar
- Elektriciteitsfactuur = +/- 55 000 €/jaar
- Onderhoudsfacturen stookplaats = +/- 15 000 €/jaar
- TOTAAL = 370 000 €/jaar

Toekomstige toestand:

- TOTAAL comfort = 370 000 €/jaar
- **Huur = – 40 000 €/jaar**
- Keuze uit een pakket energiebesparende maatregelen door ENERGIRIS
- Investering = 0 €
- Herstelling pannes = 0 €

3. Gedeeltelijke renovatie « à la carte »

- **Renovatie « à la carte » : voorbeeld van een warmtekrachtkoppeling**
- **Principes : een « billijke verdeling » van de winsten**

	easyCOGEN	Begunstigde
Investering	✓	
Intresten van de financiering	✓	
Groencertificaten	✓	
Onderhoud en herstellingen	✓	
Winst eigen elekt.verbruik		✓
Winst verkoop elektriciteit		✓
Winst eigen warmteverbruik		✓
Uitgaven gasverbruik		✓

3. Gedeeltelijke renovatie « à la carte »

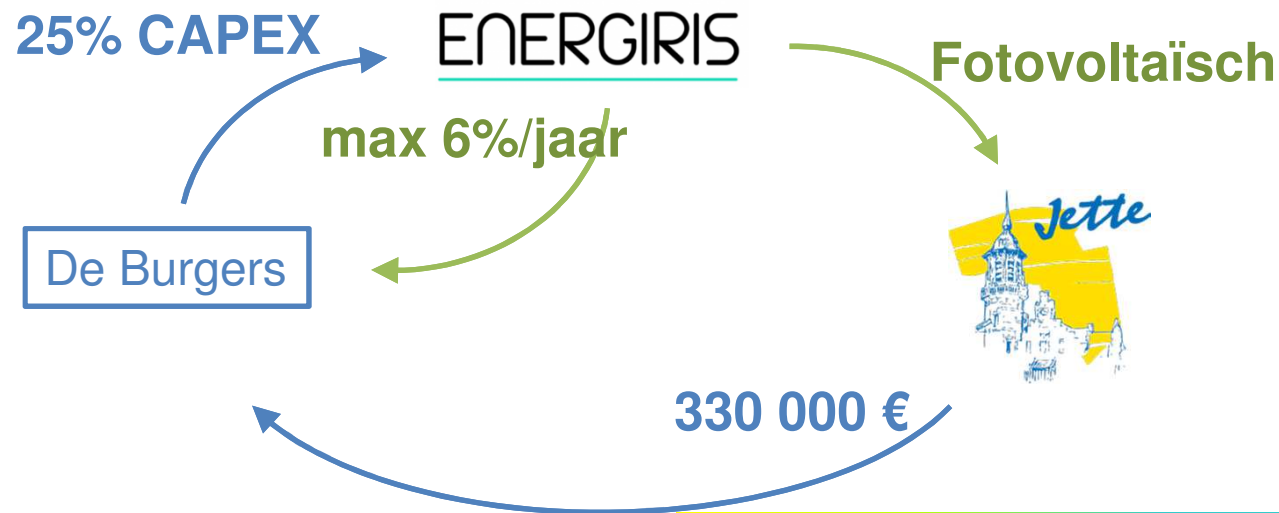
- **Voorbeeld:** Mede-eigendom 430 flats – jaarberekening

	easyCOGEN	Mede-eigendom
Aflossing	- 59 800 €	
Intresten van de financiering	- 24 000 €	
Verkoop Groencertificaten	141 000 €	
Onderhoud en herstellingen	- 38 000 €	
Winst eigen elekt.verbruik		46 000 €
Winst verkoop elektriciteit		62 000 €
Winst eigen warmteverbruik		155 000 €
Uitgaven gasverbruik		- 224 000 €
TOTAL	24 700 €	40 000 €

easyCOGEN heeft er alle belang bij om de WKK zo optimaal mogelijk de laten draaien om haar eigen rentabiliteit te maximaliseren (via de uitgifte van groencertificaten)

Troeven van ENERGIRIS

- **ENERGIRIS neemt een deel van de winst om deze terug te geven aan de burgers**
 - Aandeel van de burgers: ong. 25% van de totale investering
 - Opbrengsten van het project: 24 000 € intrest + 24 700 € exploitatieboni
- **Via ENERGIRIS kunnen burgers « naast de deur » investeren**
- **Via ENERGIRIS profiteren burgers van twee vicieuze cirkels**



Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- Collectieve huisvesting te Bxl = **450 mio € rendabele investeringen**
- De Burgers beschikken over **238 miljard €** «vrij besteedbaar budget» (op spaarrekening)
- **ENERGIRIS** = 1^{ste} Brusselse burgercoöperatieve ter financiering van duurzame energie
- **3 « innovatieve » financieringsformules**
 1. Nieuwbouw : « we finance your NZEB »
 2. Globale renovatie : « more comfort at same costs »
 3. Gedeeltelijke renovatie : « à la carte »
- Iedereen kan aandeelhouder worden: vanaf **250 €**
 - Online inschrijving: www.energiris.coop/sinscrire

Eerstee maal in de pers: 22 april 2015

Le Soir Mercredi 22 avril 2015

BRUXELLES 29

Energiris, l'investissement citoyen dans le durable

ÉCONOMIE Un rendement attendu de 6 %

- ▶ Une coopérative propose aux Bruxellois de miser sur l'énergie durable à travers un fonds d'investissement.
- ▶ Créée il y a un an, elle vise le millier de coopérateurs.

Jeune pousse sortie de terre en avril 2014, Energiris ne manque pas d'ambition avec son ADN couplant économie et environnement. A sa tête, l'administrateur délégué, Ismaël Daoud, un ancien du cabinet de l'ex-ministre de l'environnement Evelyne Huytebroeck (Ecolo). «A l'époque, se souvient-il, on s'est souvent dit qu'il manquait un fonds d'investissement susceptible de financer les écono-



L'administrateur délégué d'Energiris, Ismaël Daoud, espère séduire un millier de coopérateurs. © DR

n'offrons évidemment pas les mêmes garanties.» Quant au modèle choisi pour porter Energiris sur les fonds baptismaux, les concepteurs ont opté pour une société coopérative à responsabilité limitée. «Nous voulions à la fois quelque chose de

spécialisées pour mener à bien les chantiers mais aussi avec le concours des banques. «Avec une règle claire: si les banques prêtent alors nous aussi.»

Concrètement, Energiris a ainsi remporté les appels d'offres pour cofinancer l'équipement

Pour tendre vers les 6 % annoncés, Energiris compte donc sur le concours des citoyens pour gonfler son enveloppe. «A terme, nous souhaitons attirer un millier de coopérateurs ce qui est tout à fait envisageable sachant que notre équivalent en

Nouveau
Soirmag⁺ votre magazine sur tablette !
Chaque mercredi soir, découvrez Soirmag⁺ sur tablette et ordinateur !

www.soirmagplus.be

Les 185 ans de la Belgique
Le Soir Illustré volé!
Exclusif Dans le bureau du Roi
LES GRANDS BELGES: LES PLUS GRANDS PERSONNAGES
4,90€
LE SOIR magazine
Richard Anthony Salut le copain!
TV du 25.04 au 01.05

Bedankt voor uw aandacht!

Uw contact :

ENERGIRIS

Ismaël Daoud

Gedelegeerd bestuurder

ENERGIRIS.coop

*1^{ste} Brusselse burgercoöperatieve
ter financiering van duurzame energie*

Koningsstraat 35 à 1000 Brussel

@ : ismael.daoud@energiris.coop

GSM : 0493.18.65.30

BTW : BE 0550.753.726

IBAN (Triodos Bank) : BE 48 5230 8066 0427

Seminarie Duurzaam Bouwen :

Collectieve woningen: renovaties met hoge energieprestatie

11/12/2015

Leefmilieu Brussel

L U T H E R n ° 1 7

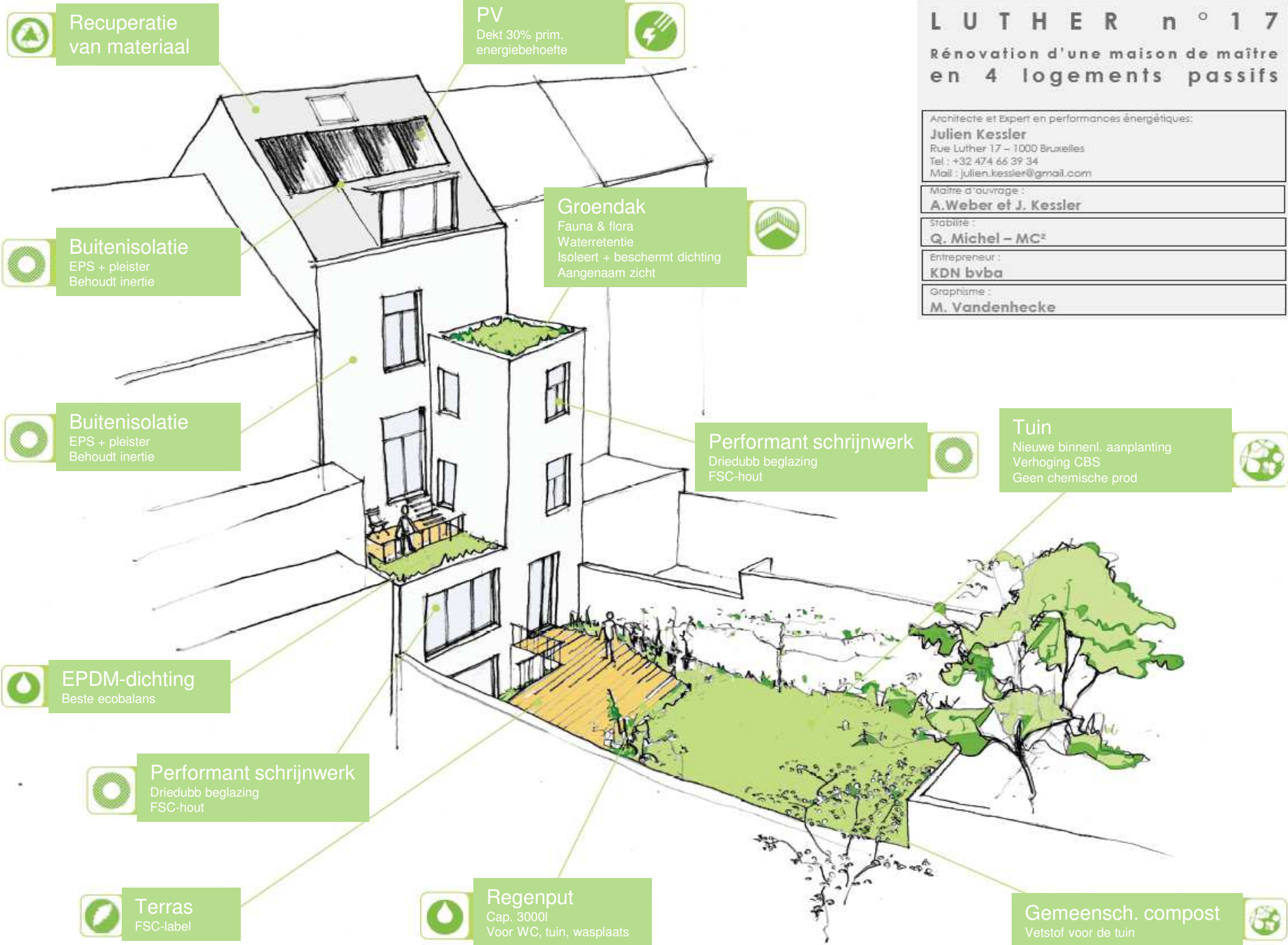
Renovatie van een herenhuis naar 4 passiefappartementen

Julien Kessler

Architecte et Expert en performances énergétiques



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



Recuperatie van materiaal

PV
Dekt 30% prim. energiebehoefte



Buitenisolatie
EPS + pleister
Behoudt inertie

Groendak
Fauna & flora
Waterretentie
Isoleert + beschermt dichting
Aangenaam zicht



Buitenisolatie
EPS + pleister
Behoudt inertie

Performant schrijnwerk
Driedubb beglazing
FSC-hout



Tuin
Nieuwe binnel. aanplanting
Verhoging CBS
Geen chemische prod



EPDM-dichting
Beste ecobalans



Performant schrijnwerk
Driedubb beglazing
FSC-hout



Terras
FSC-label



Regenput
Cap. 3000l
Voor WC, tuin, wasplaats

Gemeensch. compost
Vetstof voor de tuin



LUTHER n° 17
Rénovation d'une maison de maître en 4 logements passifs

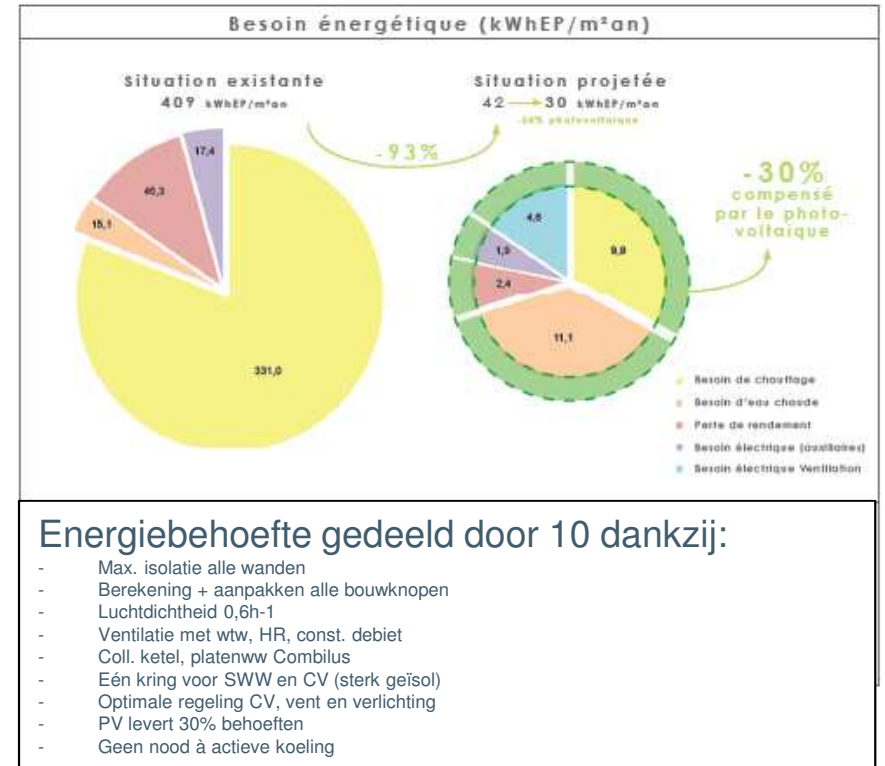
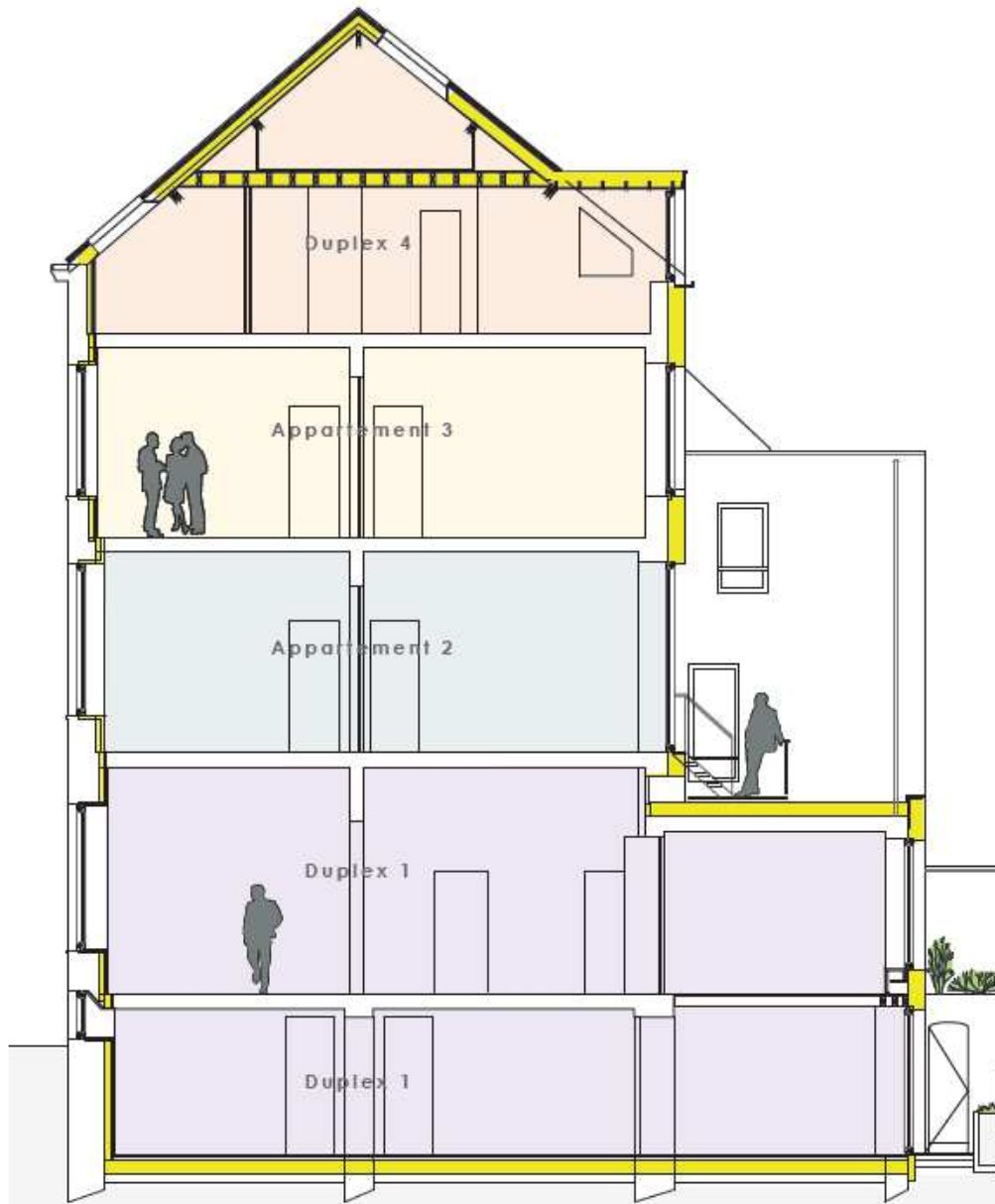
Architecte et Expert en performances énergétiques:
Julien Kessler
Rue Luther 17 – 1000 Bruxelles
Tel : +32 474 66 39 34
Mail : julien.kessler@gmail.com

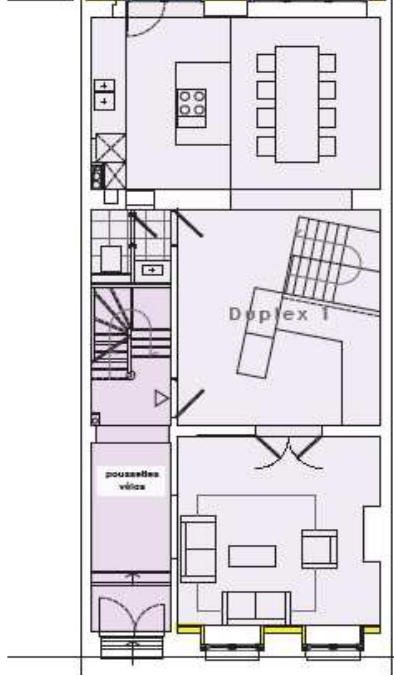
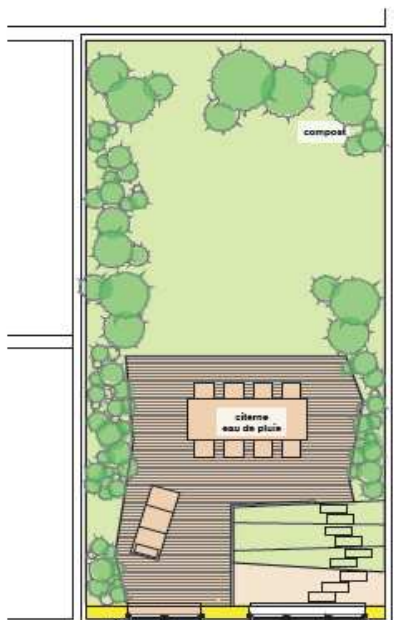
Maitre d'ouvrage :
A. Weber et J. Kessler

Stabiele :
Q. Michel – MC²

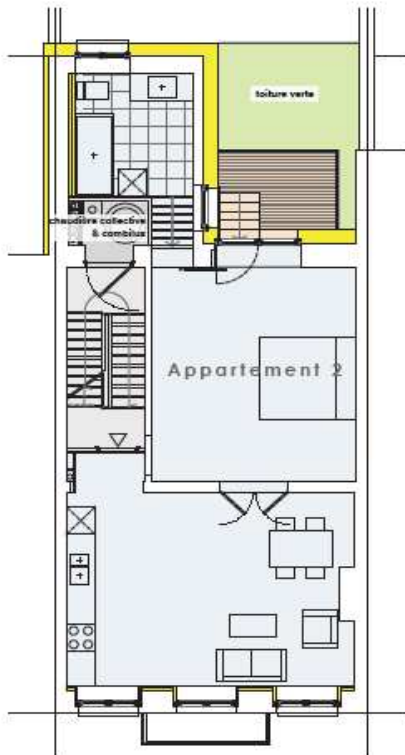
Entrepreneur :
KDN bvba

Graphisme :
M. Vandenhecke

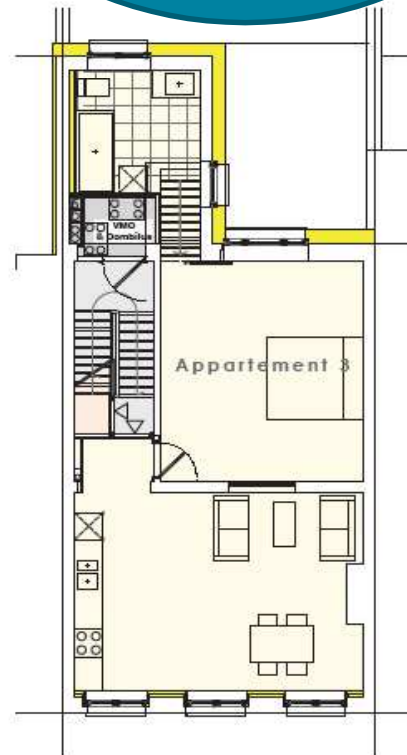




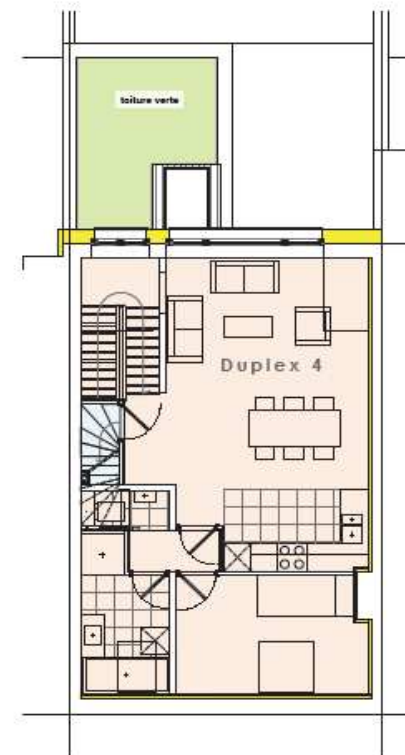
Rez-de-chaussée



Etage 1



Etage 2

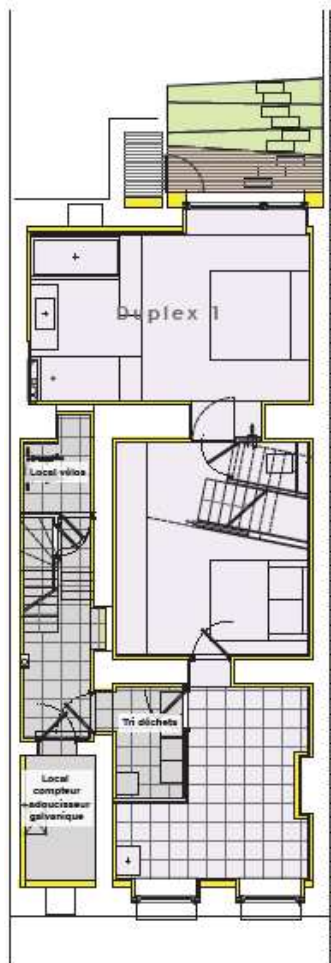


Etage 3

Materiaal & afval
Materiaal
 Met Ecolabel
 Hout en dergelijke met FSC
 Hergebruik materiaal ter plaatse en elders
Afval
 Recuperatie
 Revalorisatie ter plaatse/elders
 Min. werfval
 Sortering en recyclage afval op de werf

Comfort & Spec. Techn.
Onderstations Combilus
 Voor SWW en CV
 Eén geïsoleerde kring
Collectieve ketel
 Geïsol en geregelde kring
 WTW douche
 Recoh Tray = 815 kWh besp/jr
Waterverzachter met galvanisch procédé
 Geen zout
 Geen waterverbruik voor regeneratie
Thermisch comfort
 Optimale isolatie
 Bouwknopen aangepakt
 Beperkte oververhitting (<4,5%)
 Thermische inertie
 Luchtverwarming + extra in badkamer
 Goede luchtdichtheid (<0,6 h-1)
Nachtkoeling
 Via vensters of ventilatie
 Verfrissing bij oververhitting

Mobiliteit en inplanting
 Fietsen en kinderwagens
 In ingang
 Fietsparking op hoek straat
Wijk
 Diversiteit bewoners
 Alles in nabijheid
 Openbaar vervoer
 Reproduceerbare oplossing



Sous-sol



Balansventilatie

WTW rendement 85%
Luchtkwaliteit
Cst debiet
Manuele en geprogr regeling (LV-sonde)



Recuperatie van materiaal

Deur en vloer



Ecologische verf

Zonder oplosmiddelen
Verbeterd luchtkwaliteit



Groot volume

Hoog plafond
Licht en ruimtegevoel



Ecologische isolatie

Binnenisol met FSC-houtvezel
Fermacelplaten



Akoestiek

Vloerisolatie



Waterverbruik

Zuinige kranen



Goede luchtdichtheid

Blowerdoor <math><0.6\text{h}^{-1}</math>
Geen tocht
Geen energieverliezen



Contact

Julien Kessler

Rue Luther 17 – 1000 Bruxelles

Tel : +32 474 66 39 34

Mail : julien.kessler@gmail.com :



BE8

Séminaire Bâtiment Durable :

Logements collectifs: La rénovation à haute performance énergétique

11 décembre 2015
Bruxelles Environnement

**UNE EXPERIENCE / EEN PROEF
FLORAIR 1 & 4, JETTE**

Paola Michialino

Le Foyer Jettois / De Jetse Haard



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

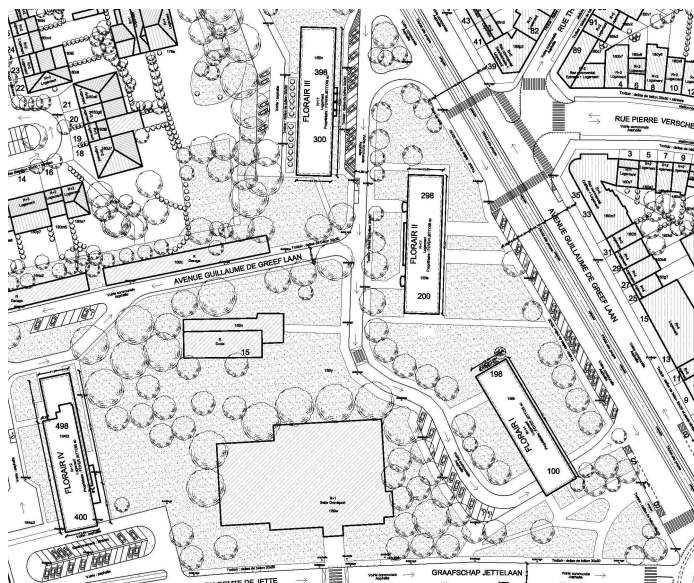
Objectif(s) de la présentation Doel(en) van de presentatie

- Retour d'expérience (chantier en cours)
- Réflexion sur les choix en amont: adaptation des objectifs à l'immeuble et au budget
- Réflexion sur les choix de projet: C+ vs D
- Problèmes d'usages, gestion et entretien
- Feedback van de proef (bouwwerken in uitvoeringsfase)
- Beschouwing van de keuzes vooraf: aanpassing van deze objectieven aan de huidige situatie
- Beschouwing van de projectkeuzes: C+ vs D
- Problemen van gebruik, management en onderhoud



situation existante

huidige situatie



données principales

hoofdkenmerken

FLORAIR 1

année de construction:	1960	bouwjaar
appartements	89	appartementen
étages	11	verdiepingen

FLORAIR 4

année de construction:	1968	bouwjaar
appartements	95	appartementen
étages	12	verdiepingen



données principales

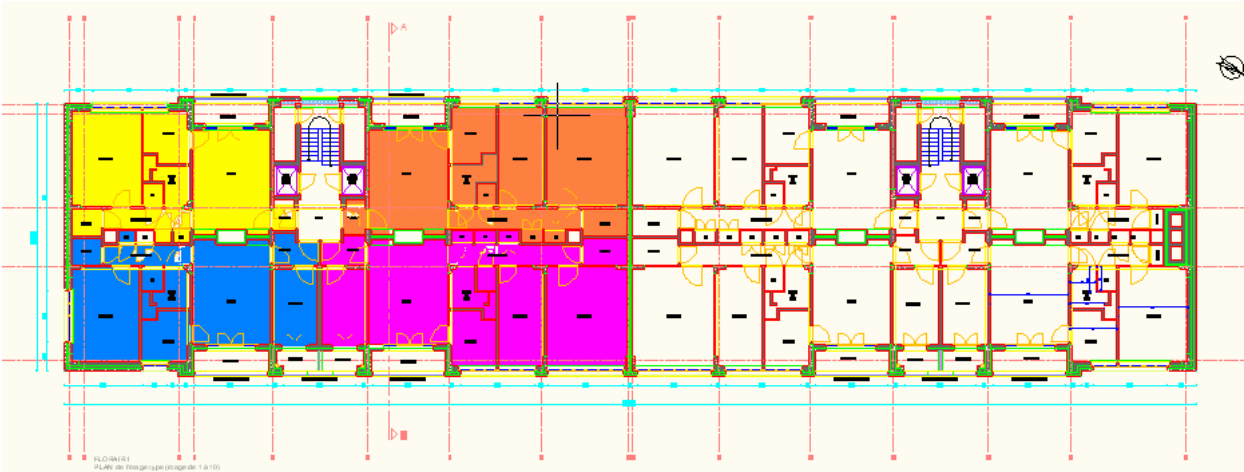
hoofdkenmerken

Début du projet:	2007	Begin van het project
BATEX:	2008	BATEX
Début du chantier:	1 mai 2014	Begin van de werken
Durée du chantier:	500 jours /dagen	Lengte van de werken
Prolongation:	+ 146 jours /dagen	Verlenging
Budget travaux:	5.650.000 € HTVA / zonder BTW	Budget der werken



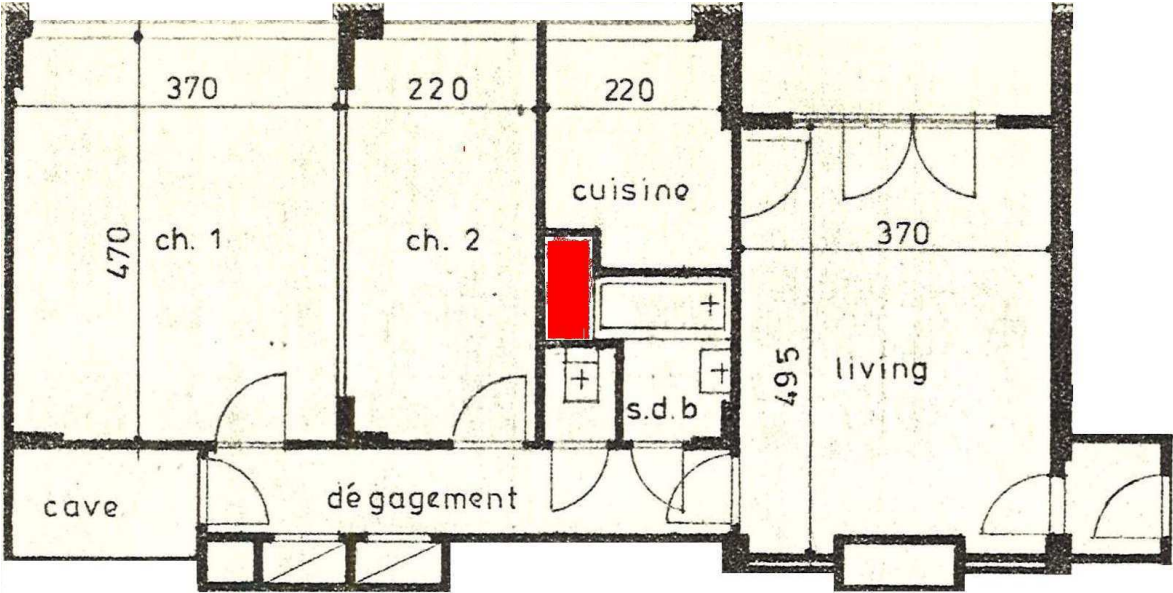
situation existante

huidige situatie



situation existante

huidige situatie



Objectifs: BATEX

- Très basse énergie (<30kW/m²/an)
- Confort intérieur
- Budget
- Logements occupés

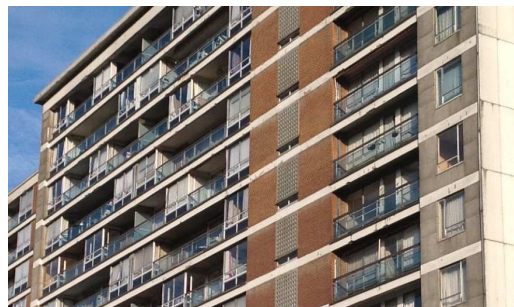
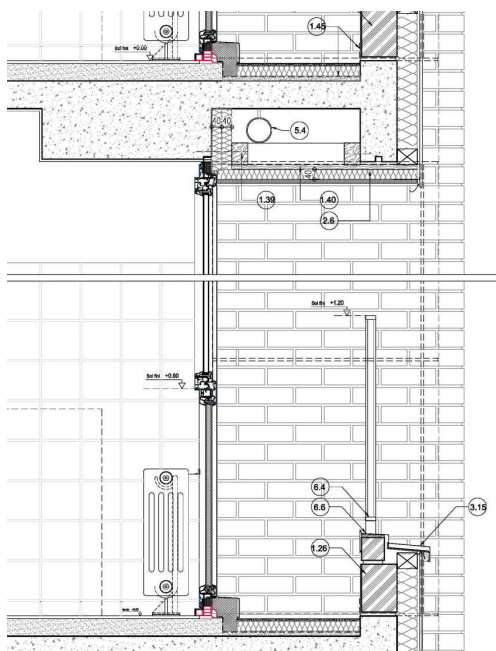
Doelen: BATEX

- Zeer lage energie (<30kW/m²/jaar)
- Binnen-comfort
- Budget
- Bewoonde appartementen



Problèmes :
adéquation objectifs /
réalité / budget

Problemen :
overeenstemming doelen
/ realiteit / budget



Problèmes :

Evolution du projet

- Remplacement châssis et ravalement façades (avril 2007)
- BATEX 2008 : modification projet
- Techniques Spéciales

- PU (octobre 2010)
- Début travaux (mai 2014)

Problemen :

Project evolutie

- Vervanging ramen en hernieuwing voorgevel (april 2007)
- BATEX 2008: wijziging van het project
- Speciale bouwtechnieken
- SV (oktober 2010)
- Aanvang werken (mei 2014)



BE9

travaux prévus

- remplacements des châssis
- ravalement et isolation des façades (inclus terrasses)
- isolation des toitures
- remplacement décharges eaux grises et eaux noires
- ventilation système D ou C+
- panneaux photo voltaïque
- récupération des eaux pluviales

voorziene werken

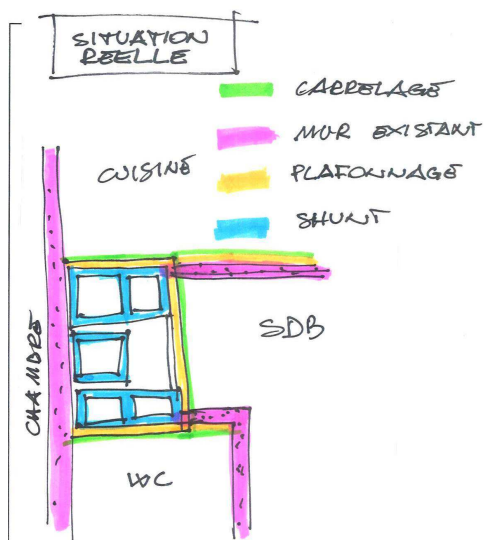
- vervanging ramen
- hernieuwing en isolatie voorgevels (inclusief terrassen)
- dakisolatie
- hernieuwing afvoerleidingen grijs en zwart water
- ventilatie systeem D of C+
- fotovoltaïsche panelen
- recuperatie regenwater





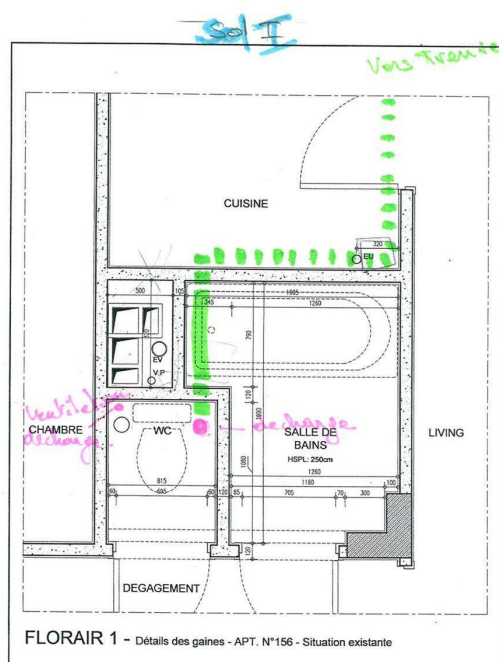
Problèmes :

Mise en oeuvre du chantier



Problemen :

Uitvoering van de werken



Problèmes :

Utilisation

- Qualité des espaces
- Confort et ventilation
- Entretien

- Réaction des locataires: à suivre!



Problemen :

Gebruik

- Kwaliteit van de levensruimte
- Comfort en ventilatie
- Onderhoud

- Reacties van de huurders: op te volgen!



Options et pistes Opties en mogelijkheden

- PEB 2015: étanchéité à l'air + U
- Ventilation: C+ ou D, avantages et inconvénients
- Conception du projet: rénovation vs demolition et reconstruction
- Travaux en logements occupés ou pas

- EPB 2015: luchtdichtheid + U
- Ventilatie: C+ of D, voor- en nadelen
- Ontwerp van het project: vernieuwing vs afbraak en reconstructie
- Werken in bewoonde appartementen of niet







Réflexion

- Adéquation des objectifs à l'immeuble et au budget
- Définition du projet
- Difficultés de réalisation

- Difficulté d'adaptation pour les locataires
- Nécessité d'entretien

Beschouwing

- Overeenstemming van de doelen met het gebouw en het budget
- Definitie van het project
- Moeilijkheden bij de realisatie

- Aanpassingsproblemen voor de huurders
- Onderhoudsnoodzaak







Guide Bâtiment Durable

www.environnement.brussels :

Accueil > Professionnels > Thèmes > Bâtiment > [Guide Bâtiment Durable](#)

Ou directement via :

<http://guidebatimentdurable.bruxellesenvironnement.be>



Et notamment les fiches :

- ▶ [G HUM00 – Concevoir un bâtiment favorable au développement des relations humaines \(+ autres fiches G HUM\)](#)
- ▶ [G PHY00 – Optimiser l'intégration durable d'un bâtiment dans son environnement physique \(+ autres fiches G PHY\)](#)
- ▶ [G MAT00 – Problématique et enjeux d'une utilisation durable de la matière \(+ autres fiches G MAT\)](#)
- ▶ [G ENE00 – Diminuer la consommation d'énergie des bâtiments \(+ autres fiches G ENE\)](#)
- ▶ [G WAT00 – Améliorer la gestion de l'eau dans les bâtiments durables et sur la parcelle \(+ autres fiches G WAT\)](#)



▶ ...

A retenir

- Complexité des décisions
- Compromis entre objectifs idéaux et situations particulières
- ... sens de la mesure

Te onthouden

- Ingewikkeldheid van de beslissingen
- Compromis tussen ideal doelen en de bijzondere situatie
- ... zin voor verhouding



Contact

Paola Michialino

Directeur technique / Technisch directeur

Le Foyer Jettois / De Jetse Haard

Tel : 02.478.38.35

E-mail : pmichialino@foyerjettois.be



Meer informatie?

U vindt de presentaties van dit seminarie op onze website:

www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo > Verslagen en nota's >
Seminarieverslagen Duurzaam Bouwen 2015

De Facilitator Duurzaam Bouwen staat ter beschikking:

facilitator@leefmilieu.irisnet.be

0800/85 775

De Gids Duurzame Gebouwen is beschikbaar online:

www.leefmilieu.brussels/gidsduurzamegebouwen