

Seminarie Duurzaam Bouwen

## Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

Van het ontwerp tot het beheer en het onderhoud, hoe  
de technische installaties vereenvoudigen

6 februari 2015



Bénédicte Beeckmans - Energie+, Architecture et Climat,



IBGE INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT | BIM BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Site de Tour & Taxis · Avenue du Port 86C/3000 · 1000 Bruxelles  
T +32 2 775 75 11 · F +32 2 775 76 11  
info@environnement.irisnet.be · www.bruxellesenvironnement.be

Site van Thurn & Taxis · Havenlaan 86C/3000 · 1000 Brussel  
T +32 2 775 75 11 · F +32 2 775 76 11  
info@leefmilieu.irisnet.be · www.leefmilieubrussel.be







# Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

Tweetalig seminarie (simultaanvertaling)

Brussel, 06 februari 2015

CIVA - Kluisstraat 55, 1050 Elsene



|       |   |  |
|-------|---|--|
| 8:30  | Onthaal van de deelnemers   |  |
| 9:00  | <b>Inleiding</b>  | Moderator  |
| 9:15  | <b>De doelstellingen van EPB 2015 begrijpen</b><br>Een evenwicht tussen ontwerp, constructie en gebruik                     | Gaëtan Quinet (FR), Leefmilieu Brussel   |
| 9:30  | <b>Rekening houden met de eindgebruiker</b><br>Een sleutelement van het energieontwerp van het gebouw                       | Geoffrey Van Moeseke (FR), UCL   |
| 10:00 | Vragen-antwoorden   |  |
| 10:05 | <b>Case Study "Woningen"</b><br>Praktijkervaring en aanbevelingen voor een sereen beheer en gebruik van HEP-gebouwen (*)    | Corentin Voglaire (FR), MK Engineering   |
| 10:35 | Vragen-antwoorden   |  |
| 10:40 | Koffiepauze en gesprekken met de sprekers   |  |
| 11:10 | <b>Case Study "Kantoren"</b><br>Het juiste evenwicht vinden tussen prestaties, gebruikerscomfort en technische complexiteit | Bram De Meester (NL), Arcadis Belgium  |
| 11:40 | <b>Case Study "Scholen"</b><br>De interface vereenvoudigen voor een gemakkelijker beheer van het gebouw                     | Pierre Somers (FR), Trait architects   |
| 12:10 | Vragen/antwoorden en conclusie van de ochtend   |  |
| 12:30 | Gesprekken tijdens de lunch   |  |
| 13:30 | Vertrek met de bus – Inleiding op het eerste bezoek.  | Begeleider (FR), Leefmilieu Brussel  |
| 13:50 | <b>Fierlant: HEP buurthuis en woningen</b>  | Stéphane Faidherbe (FR), Faidherbe et Pinto architectes<br>Christabel Soriano (FR), Gemeente Vorst |
| 14:40 | Vertrek met de bus – Inleiding op het tweede bezoek   | Begeleider (FR), Leefmilieu Brussel  |
| 15:10 | <b>Greenbizz: HEP incubator voor bedrijven, kantoren en ateliers</b>  | Laura Claeys (FR), Architectes Associés<br>Pauline De Somer (NL), Cenergie                         |
| 16:00 | Terugkeer naar CIVA   |  |
| 16:30 | <b>Einde van het seminarie</b>  |  |

(\*)**HEP-gebouw**: Gebouw met Hoge Energieprestaties



**«Concevoir un bâtiment performant simple à l'usage» - 06/02/2015**

**“Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen” - 06/02/2015**

---

## Orateurs/Sprekers

### **Madame Charline LANGEROCK**

Cenergie cvba  
Gitschotellei 138  
2600 BERCHEM  
@ : [charline.langerock@cenergie.be](mailto:charline.langerock@cenergie.be)

### **Monsieur Gaëtan QUINET**

Bruxelles Environnement (IBGE) - Leefmilieu Brussel (BIM)  
Avenue du Port 86c /3000  
1000 BRUXELLES  
@ : [gquinet@environnement.irisnet.be](mailto:gquinet@environnement.irisnet.be)

### **Monsieur Geoffrey VAN MOESEKE**

Université Catholique de Louvain (UCL)  
Architecture & Climat  
Place du Levant 1  
1348 OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE  
@ : [geoffrey.vanmoesebeke@uclouvain.be](mailto:geoffrey.vanmoesebeke@uclouvain.be)

### **Meneer Bram DE MEESTER**

Projectingenieur  
Arcadis Belgium nv  
Posthofbrug 12  
2600 BERCHEM (ANTWERPEN)  
@ : [B.DeMeester@arcadisbelgium.be](mailto:B.DeMeester@arcadisbelgium.be)

### **Monsieur Pierre SOMERS**

Trait Architects sa  
Avenue Bel Air 34  
1180 BRUXELLES (UCCLE)  
@ : [pierre.somers@trait-architects.be](mailto:pierre.somers@trait-architects.be)

### **Monsieur Corentin VOGLAIRE**

MK Engineering  
Chaussée de Waterloo 412F  
1050 BRUXELLES  
@ : [c.voglaire@mkengineering.be](mailto:c.voglaire@mkengineering.be)

### **Commanditaire / Opdrachtgever**

Bruxelles Environnement (IBGE) - Leefmilieu Brussel (BIM)  
**Monsieur Pierre MASSON**  
Avenue du Port 86c/3000  
1000 BRUXELLES/BRUSSEL  
@ : [pmasson@environnement.irisnet.be](mailto:pmasson@environnement.irisnet.be)

### **Visite 1 : Maison de quartier Saint-Antoine Rue Fierlant 2 –**

**1190 BXL / Fierlantstraat 2 – 1190 BSL**

### **Monsieur Stéphane FAIDHERBE**

Faidherbe & Pinto Architectes sprl  
Rue Vanderschrik 85  
1060 SAINT-GILLES  
@ : [faidherbe@fp-architecture.com](mailto:faidherbe@fp-architecture.com)

### **Madame Mathilde ABADIA**

Contrat de Quartier Sainte-Anne  
Chaussée de Bruxelles 112  
1190 FOREST  
@ : [mathilda.abadia@forest.irisnet.be](mailto:mathilda.abadia@forest.irisnet.be)

### **Visite 2 : Greenbizz – Rue Dieudonné Lefèvre 37– 1020 BXL**

**Bezoek 2 : Greenbizz – Dieudonné Lefèvrestraat 37 – 1020 BSL**

### **Madame Laura CLAEYS**

Architectes Associés sprl  
Avenue de l'Observatoire 11E  
1180 BRUXELLES (UCCLE)  
@ : [lc@architectesassocies.be](mailto:lc@architectesassocies.be)

### **Madame Pauline DE SOMER**

Cenergie cvba  
Gitschotellei 138  
2600 BERCHEM  
@ : [pauline.desomer@cenergie.be](mailto:pauline.desomer@cenergie.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.rousselet@ceraa.be](mailto:cecile.rousselet@ceraa.be)



---

## **De doelstellingen van EPB 2015 begrijpen**

### **Een evenwicht tussen ontwerp, constructie en gebruik**

---

**Gaëtan Quinet**  
**Promotie Duurzame Gebouwen / Divisie Energie**  
**Leefmilieu Brussel**

Rekening houdend met enerzijds de grootse uitdaging die Brussel moet aangaan en anderzijds om de Europese ambities waar te maken (NZEB 2020), heeft de regio een ambitieuze en noodzakelijke keuze gemaakt: de Hoge Energieprestaties (HEP).

Deze keuze wordt geconcretiseerd in de EPB-2015 regelgeving, die op 1 januari van dit jaar in werking trad.

EPB 2015 is echter hier en nu.

Welke energieprestatie wordt nagestreefd en waarom ?

Deze presentatie zet de EPB-2015 in een breder perspectief en kaart de volgende punten aan:

- de energiekwestie tegenover haar complexiteit
- de energiekwestie opnieuw toegeëigend

Deze presentatie bespreekt de doelstellingen die door het gewest nagestreefd worden via deze nieuwe regelgeving en hoe (en waarom) men is afgestapt van de passiefstandaard. Naast enkele zuivere reglementaire beschouwingen, kaart de presentatie een mogelijke toe-eigening van de energiekwestie in het ontwerpproces aan zonder het menselijke aspect en de deskundigheid van professionelen uit het oog te verliezen.





Seminarie Duurzaam Bouwen

Een **gebruiksvriendelijk energie-efficiënt** gebouw ontwerpen

06/02/2015

EPB 2015...

... in een breder  
perspectief

EPB 2015 / In een breder perspectief

Gaëtan QUINET

Promotie duurzaam bouwen / Divisie Energie

LEEFMILIEU BRUSSEL



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

EPB 2015

In een breder  
perspectief

EPB in 2015:  
Welke doelstelling?

1/ **Omvang van de uitdaging**  
Een noodzakelijke **ambitie**

2/ **Prestaties versus complexiteit**  
De grenzen van prestaties

3/ **Leefomgeving**  
De energiekwestie onder controle

\* **Buiten het gezichtsveld** verwijst naar alles wat men **niet ziet op het beeld** en uitsluitend bestaat in het idee van de toeschouwer over de scène en het verhaal.

EPB 2015

In een breder  
perspectief

## EPB in 2015:

Welke doelstelling?

### 1/ Omvang van de uitdaging

Een noodzakelijke **ambitie**

### 2/ Prestaties versus complexiteit

De grenzen van prestaties

### 3/ Leefomgeving

de energieweestie onder controle

## Omvang van de uitdaging

- De **klimaatverandering**, de schaarste van de **hulpbronnen** en de energiearmoede
- Brussel moet het hoofd bieden aan een sterke **demografische evolutie**
- Het potentieel van de **hernieuwbare energiebronnen** is beperkt in Brussel

> **Behoeftte aan dringende en drastische maatregelen ter vermindering van de energiebehoefte.**

**Europa** koestert grote **ambities**:

- Uitstoot van broeikasgassen tegen 2020 (-20%)  
> 2030 (-30%) > 2050 (tussen -80 à -95%)



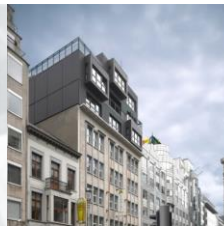
# Onmogelijk zonder ambitie!

Zonder inspanningen ter hoogte van de bebouwing, zou het voor Brussel zeer moeilijk, zelfs **onmogelijk kunnen** zijn om de beoogde doelstellingen te behalen.

Europa moedigt ons aan met de **bijna nulenergie norm (NZEB)** voor de nieuwe gebouwen vanaf 2020.



## Een voorbereide sector



# Brussel kiest voor Hoge Energieprestatie (HEP)

Recente politieke beslissing:

➤ Geen terugkeer.

➤ Behoud van de doelstellingen tegen 2015:

EPB-eisen 2015 op basis van de passiefstandaard

Maar berekend met de EPB-software



“choose or lose”:

“Kies voor het **hoogst mogelijke rendement voor alle definitieve aspecten en onderdelen,**

Anders zult u de verliezer zijn van de toekomst’.

En vraag u vervolgens af: wie wil bij de verliezers horen?”

Aviel Verbruggen, University of Antwerp; author IPCC

7

# Brussel kiest voor Hoge Energieprestatie (HEP)



8

## EPB in 2015: Welke doelstelling?

### 1/ Omvang van de uitdaging

Een noodzakelijke ambitie

### 2/ Prestaties versus complexiteit

De grenzen van prestaties

### 3/ Leefomgeving

de energiekwestie onder controle

Hoge energieprestaties nastreven ?

## Op zoek naar?

### Energienormen?

(LE / passief / nulenergie - ...)

Een middel of een doel?

Een doel op zich?

Passief = **duurzaam**?

En de **sociale**/ culturele aspecten?

Het zijn concepten

- die in de eerste plaats **constructief** zijn,  
en geen optelling van

- louter energietechnologieën

**Grenzen** van de normen

>

Belang van het **doel**

Hoge energieprestaties nastreven ?

## Niet-technologisch?

**House Without Heating: Office Building in Austria**  
Named "2226" – *nomen est omen* – their office building is designed to guarantee continuous comfortable temperatures of between 22 and 26 degrees, all without heating, cooling or mechanical ventilation.

**Architects:**  
be baumschlager eberle  
**Location:**  
Millennium Park 20, 6890 Lustenau, Austria



Hoge energieprestaties nastreven?

**Pierre Somers, TRAIT architectes (c)**

"Je kunt een heel performante wagen hebben en die ook zo gebruiken of je kunt in eerste versnelling tegen 120 km per uur op de autosnelweg rijden en alle brandstof verbranden met het risico je motor op te blazen. Ik heb dit gebouw ontworpen [de school IMMI], opdat het heel performant en heel comfortabel zou kunnen zijn. Het moet echter wel goed afgesteld en opgevolgd worden en dat is de taak van het onderhoud. Bovendien moet het juist gebruikt worden en daar moeten de gebruikers voor zorgen. Ontbreekt een van deze ingrediënten, dan zal het waarschijnlijk niet zo performant en aangenaam zijn als verwacht. Maar de infrastructuur werd ten minste vervaardigd om daartoe te komen, snel of door beetje bij beetje het leerproces te integreren met betrekking tot de haalbare prestatie en de besparingen die daaruit kunnen voortvloeien. Het klopt dat dit een bewustwording en enkele veranderingen in gewoontes vergt. Maar dat is nog altijd beter dan "energiezeven" te blijven bouwen die u voor jaren veroordelen tot steeds hogere lasten."



**Ambitie en performantie**

**VS**

**Culturele aspecten?**

EPB 2015

In een breder  
perspectief

## EPB in 2015:

Welke **doelstelling?**

### 1/ Omvang van de uitdaging

Een noodzakelijke ambitie

### 2/ Prestaties versus complexiteit

De grenzen van prestaties

### 3/ Leefomgeving

De energiekwestie onder controle

## De energiekwestie opnieuw onder controle...

Prestaties

**zijn geen doel op zich**

We moeten de energiekwestie onder controle brengen en  
**opnemen** in onze maatregelen

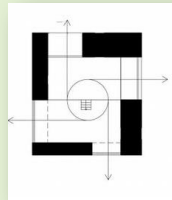
Laat we ruimte geven aan het  
**gevoelsmatige!**

...  
aan **het menselijke,**  
We moeten vertrouwen op onze **creativiteit,**  
En **onze know-how!**

*"de techniek is minder belangrijk dan de mens  
of de maatschappij,  
wat belangrijk is,  
is het menselijk project dat erachter schuil  
gaat."*

Dominique Walton

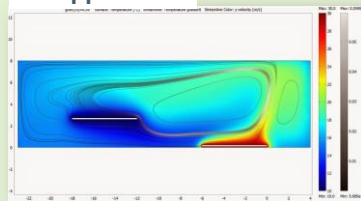
## Professionelen... ...die verder kijken



Blaf architecten

➤ Zie "beyond"  
de passiefnorm

Philippe Rahm



## Hulp voor professionelen



### Brussel: op weg naar hoge energieprestaties!

<http://www.leefmilieu.brussels/themas/energie/bespaar-energie/brussel-op-weg-naar-hoge-energieprestaties>

### Gids Duurzame Gebouwen:

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

### Opleidingen:

[www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo)

- Bijscholing voor EPB adviseurs
- De EPB-eisen vanaf 2015, hoe ze toe te passen?
- Passief en (zeer) lage energie, 7 dagen
- Renovatie met een hoge energie-efficiëntie: technische details, 3,5 dagen
- Seminarie « Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen »

### Facilitator Duurzaam Bouwen :

- 0800 85 775 of [facilitator@leefmilieu.irisnet.be](mailto:facilitator@leefmilieu.irisnet.be)

ENZ...







DANK U :)

**Gaëtan QUINET**

+32 2 5634162

gquinet@environnement.irisnet.be

Promotie Duurzame Gebouwen  
LEEFMILIEU BRUSSEL



---

## **Rekening houden met de eindgebruiker**

### **Een sleutelement van het energieontwerp van het gebouw**

---

**Geoffrey Van Moeseke**  
**Architecture et Climat/UCL**

Terwijl er steeds complexere rekenmethodes ontwikkeld worden om modellen te ontwerpen voor hoge energieprestatie-gebouwen, onderschat men dikwijls een factor die een belangrijke impact heeft op de reële prestaties: het gebruikersgedrag.

Deze tussenkomst zoekt een antwoord op de volgende vragen: hoe kan de eindgebruiker deel uitmaken van het ontwerp van een gebouw met hoge energieprestaties? Hoe kan men ervoor zorgen dat het gebouw en zijn technieken door de gebruikers “toegeëigend” worden? Een reeks belangrijke vragen voor het ontwerp en de uitvoering worden aangekaart, zoals “wat is eenvoud?” “Hoe kan men een goede overdracht van informatie tussen de verschillende actoren van het project verzekeren?” “Hoe kunnen de gebruikers betrokken worden in het ontwikkelingsproces van het project?”



Seminarie Duurzaam  
Bouwen:

# Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

06 februari 2015  
Leefmilieu Brussel

## REKENING HOUDEN MET DE EINDGEBRUIKER, EEN SLEUTELELEMENT VAN HET ENERGIEONTWERP VAN HET GEBOUW

Geoffrey VAN MOESEKE, gastdocent

ARCHITECTURE ET CLIMAT/UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



## *Plan van de uiteenzetting*

1. Inleiding
2. Wezenlijke eenvoud
3. Gecommuniceerde eenvoud





Lijkt eenvoudig  
Foto G.van Moeseke



3



Lijkt ingewikkeld  
© Le chat, Philippe Geluck



4

## Buildings don't use energy: people do

Kathryn B. Janda\*

Environmental Change Institute, Oxford University, Oxford, UK



5

## Occupants' behaviour: determinants and effects on residential heating consumption

Olivia Guerra-Santin & Laure Itard

- Het aantal gebruiksuren van een verwarmingssysteem heeft een grotere impact dan de afstelling van de temperatuur.
- Er werden slechts weinig verbanden gevonden tussen het gebruik van energie en het verluchtingssysteem, wetende dat de meeste gezinnen zeer weinig gebruik maken van het verluchtingssysteem.
- Bij gezinnen met een programmeerbare thermostaat werden de radiatoren gemakkelijker gedurende een langere tijd gebruikt dan bij gezinnen met een manuele thermostaat of manuele kranen op de radiatoren.
- Omwille van de sterk uiteenlopende voorkeuren en levensstijlen, bleek het gedrag van de bewoners het energiegebruik in de woningen sterk te beïnvloeden.



6

Occupant behaviour affects energy use to the same extent as mechanical parameters such as equipment and appliances, causing variations in energy use as large as a factor of two in similar dwellings with identical equipment and appliances (Haas, 1998)

The most appropriate goal would be to provide a variety of means for people to control their own environment (Brager and de Dear 2001)



7

# EENVOUD?



8



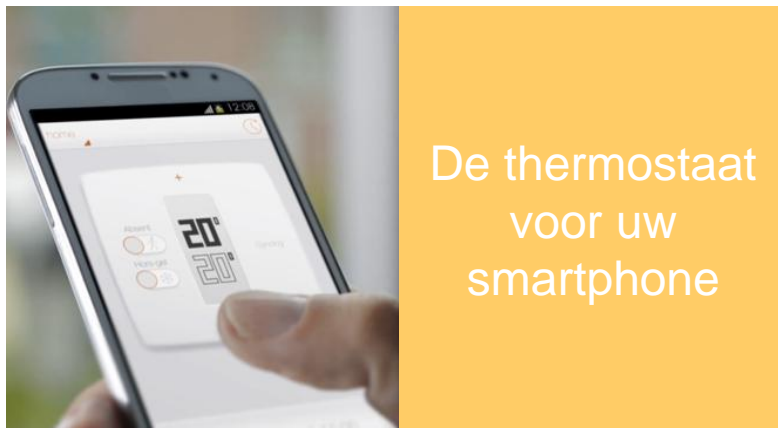


De thermostatische klep: eenvoudig maar in welke mate begrijpt het grote publiek de werking?

© Google Image



9



De thermostaat  
voor uw  
smartphone

Internet voor voorwerpen: voor meer eenvoud?

© NetAtmo



10



Een “eenvoudige” stookplaats van een gebouw

© Google Image



11

Eenvoud is het resultaat van de

## **overeenkomst**

tussen de mogelijkheden die door een installatie geboden worden en de mate waarin de gebruiker die begrijpt.



12

# Aanpak

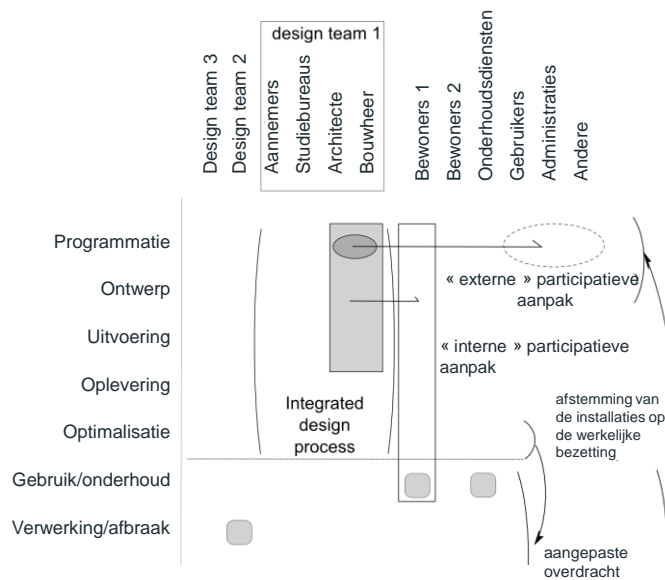
- Anticiperen op het aanpassingsvermogen van de bewoners
- Hun interactievermogen met het gebouw ontwikkelen



© Google Image



13



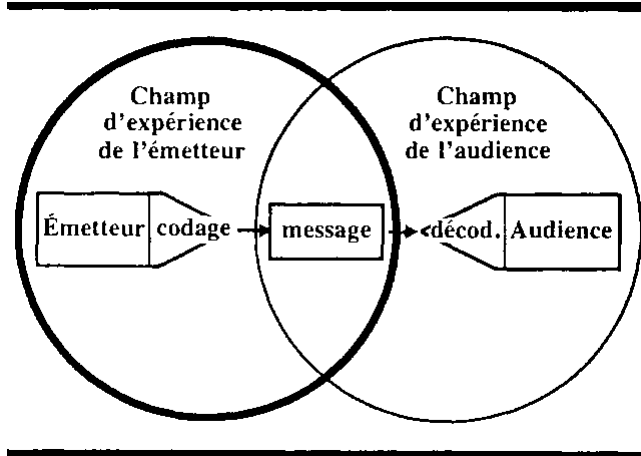
## Communicatietools tussen de actoren van de energieprestaties van een gebouw

Pour des projets de qualité énergétique, G. van Moeseke, proefschrift, UCL, 2013. <http://hdl.handle.net/2078.1/132585>



14

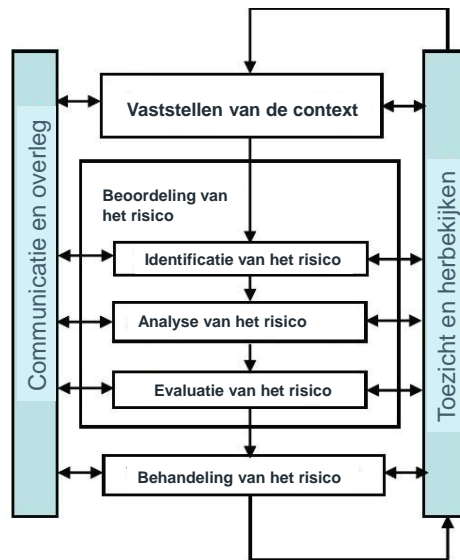
# Communiceren is niet eenvoudig



## Modelvorming van de communicatie

© Google Image

15



## Etappes van het risicomangement proces

ISO (2009a). ISO 31000 : 2009. Risk management – Principles and guidelines.

16

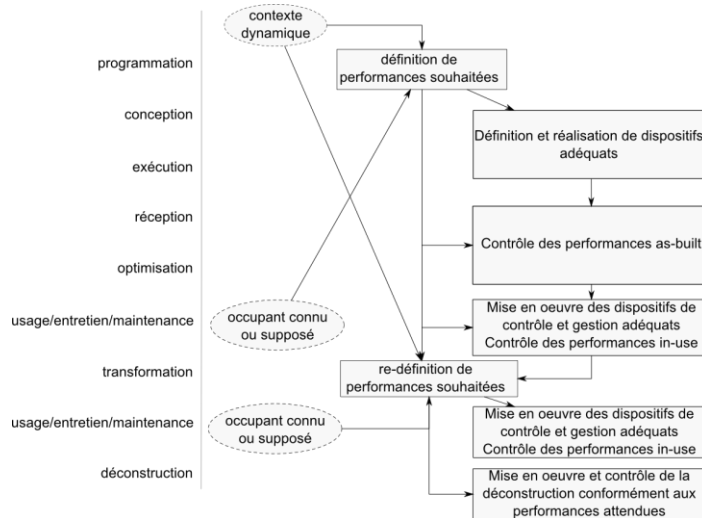
| Production  |          |                    |                |             |              |            | Operations & Maintenance |                    |
|---|----------|--------------------|----------------|-------------|--------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Pre-Design  |          | Design             |                | Elaboration | Construction |            | Occupancy & Operation    |                    |
| Program   | Planning | Preliminary Design | Working Design | Elaboration | Construction | Acceptance | Post-Acceptance          | Ordinary Operation |
| Initial Commissioning   |          |                    |                |             |              |            | Ongoing Commissioning    |                    |
| Initial Commissioning   |          |                    |                |             |              |            | Re-Commissioning         |                    |
| Missing Initial Commissioning (or missing documentation on Initial Commissioning) |          |                    |                |             |              |            | Retro-Commissioning      |                    |

### Vier soorten commissionings

LEGRIS, C., FERRETTI, N. M. et CHOINIÈRE, D. (2010). Commissioning overview, a report of the cost-effective commissioning of existing and low energy buildings. Rapport technique, International energy Agency - Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS) Program.



17



### Voorstel van aanpak voor commissioning

Pour des projets de qualité énergétique, G. van Moeseke, proefschrift, UCL, 2013. <http://hdl.handle.net/2078.1/132585>



18



Contactmomenten met de inwoners verder ontwikkelen en benutten

© Google Image



19

“Sinds 2001 moeten bijna alle werken in een gebouw het voorwerp vormen van een dossier met meer bepaald een werktekening van de uitgevoerde werken. Dat dossier heet **postinterventiedossier** (PID). Het moet opgesteld worden, hetzij door een veiligheidscoördinator (...) hetzij door de opdrachtgever, indien hij zelf de werken uitvoert of met slechts één aannemer werkt.”

[www.notaris.be](http://www.notaris.be)



20



Wallonie

**CYCLE DE FORMATION  
DE BASE 2013-2014  
POUR  
RESPONSABLES ENERGIE**



Opleiding Energieverantwoordelijken in het Brussels Gewest :  
Zie [www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo)  
(en zie slide op het einde van de presentatie)

21

## **Te onthouden uit de uiteenzetting**

- Er bestaat geen techniek die wezenlijk eenvoudig is
- Eenvoud is het resultaat van de mate waarin een techniek, de interface en een oordeelkundige gebruiker op elkaar afgestemd zijn
- Het begrip en de betrokkenheid van de bewoner ontwikkelen en hierop anticiperen
- Communiceren



22

## Nuttige tools, websites, enz:

- *Pour des projets de qualité énergétique*, G. van Moeseke, thèse de doctorat, UCL, 2013. <http://hdl.handle.net/2078.1/132585>
- Gids Duurzame Gebouwen van Leefmilieu Brussel:  
[www.leefmilieu.brussels/gidsduurzamegebouwen](http://www.leefmilieu.brussels/gidsduurzamegebouwen)  
In het bijzonder [thema MAN « Beheer van het project »](#)  
(de fiches MAN01 « De deelname van alle actoren van het project organiseren » en MAN 05 « Een kwaliteitsprocedure van ontwerp tot onderhoud opstellen » zijn binnenkort beschikbaar)
- Opleidingen Duurzaam Bouwen van Leefmilieu Brussel:  
[www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo)  
In het bijzonder de [verslagen en nota's van de opleiding « Energie » van Lente 2014](#) – specialisatie energieverantwoordelijken of –adviseurs



23

## Contact

**Geoffrey VAN MOESEKE**

Gastdocent

Architecture et Climat / UCL

Place du Levant 1, 1348 LLN

☎ : 010 / 47 21 45

[geoffrey.vanmoeseke@uclouvain.be](mailto:geoffrey.vanmoeseke@uclouvain.be)

📧 @geof\_vanmoeseke @arch\_climat



24



---

## **Case Study “Woningen”**

### **Praktijkervaring en aanbevelingen voor een sereen beheer en gebruik van HEP-gebouwen**

---

**Corentin Voglaire**  
**MK Engineering**

MK Engineering, studiebureau voor technieken en energie, deelt tijdens deze presentatie zijn ervaring in het ontwerpen van woongebouwen met hoge energieprestaties. Dankzij de opgedane ervaring met verschillende projecten die afgewerkt en bewoond zijn, kon het bureau conclusies trekken en aanbevelingen formuleren over bv. de gebouwschil, de keuze van de technieken en van andere voorzieningen die gepaard gaan met duurzaam bouwen.

Welke impact hebben onze keuzes betreffende de zonnewering, ventilatie en verwarmingssysteem op het bewonen en het onderhoud van de woningen? En wat met de hernieuwbare energiesystemen of regenwaterbeheervoorzieningen? Tijdens de tussenkomst wordt ook de participatie en begeleiding van de gebruikers van de nieuwe woningen onder de loep genomen want dit speelt een belangrijke rol voor een goede werking van de geïnstalleerde technieken.



Seminarie Duurzaam  
Bouwen:

# Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

06 februari 2015  
Leefmilieu Brussel

## Case Study “Residentieel”

Corentin Voglaire, projectingenieur  
MK Engineering



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

## Doelstelling(en) van de presentatie

- De doelen van de verschillende spelers en de impact op duurzaam bouwen identificeren
- Concepten en doorslaggevende resultaten of beperkingen delen
- Praktijkgerichte presentatie
- De plaats van de eindgebruiker in een duurzaam gebouw omschrijven



## Plan van de uiteenzetting

1. Inleiding
2. Uitdagingen in de residentiële sector
3. Praktijkervaring
4. Te onthouden uit de uiteenzetting



3

### 1. Inleiding

- MK Engineering bureau BT en energie:
  - ▶ Residentieel
  - ▶ Tertiair
  - ▶ Dienstverlening
- > 100 woningen met passieflabel en > 100 lopende.
- Rekening houden met:
  - ▶ Duurzaamheid (sinds 2002)
  - ▶ Praktijkervaring (sinds 2007) → menselijke aspecten
- Waarden die ons verder brengen dan onze opdrachten:
  - ▶ Indrukken van de gebruikers verzamelen
  - ▶ Verbruik inzamelen
  - ▶ Sensibiliseren, conferenties, opleidingen



4

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Inleiding

- Verschillende spelers:
  - ▶ Wetgever
  - ▶ Opdrachtgever
  - ▶ Gebruiker
  - ▶ Projectauteurs
  - ▶ Bouwbedrijf
- Wat zijn hun respectieve doelstellingen?



5

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Doelstellingen: wetgever

- Leefmilieu Brussel:
  - ▶ Het primair energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot van gebouwen verminderen om een antwoord te bieden aan de opwarming van de aarde.
- De Brusselse regering in ruime zin:
  - ▶ Een antwoord bieden op het stijgend aantal inwoners in Brussel door nieuwe woningen aan te bieden



6

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Doelstellingen: Opdrachtgever

- De bouwkosten onder controle houden
- Toezien op de kwaliteit van het gebouw in functie van de gevraagde prijs zodat het bewoond, gekocht wordt
- Technische haalbaarheid van de constructie
- Problemen n.a.v. het gebruik beperken



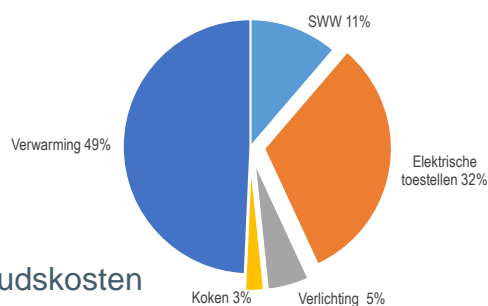
7

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Doelstellingen: Gebruiker

- Beperkte energiekosten

Verdeling energiekosten gezin – Traditioneel gebouw



- Comfort
- Beperkte onderhoudskosten
- Levensduur van de installaties
- Begrijpen van de oplossingen



8

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Doelstellingen: Projectauteurs

- De doelstellingen van de andere spelers naleven
- Toezien op de haalbaarheid/betrouwbaarheid van de oplossingen
- *Eventueel: de basisambities overstijgen, de waarden van de projectauteurs opnemen*



9

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Doelstellingen: Bouwbedrijf

- De bouwkosten onder controle houden
- Toezien op de methodes
- De planning naleven
- *Eventueel: de basisambities overstijgen, alternatieven voorstellen*



10

## 2. Uitdagingen in de residentiële sector

### Interacties

- Verschillende spelers:
  - ▶ Wetgever
  - ▶ Investeerder
  - ▶ Gebruiker
  - ▶ Ontwerpteam
  - ▶ Bouwbedrijf

*Kan dezelfde speler zijn*

*Hun tussenkomst eindigt voor de ingebruikname  
(in sommige gevallen, met inbegrip van de investeerder)*
- Alle spelers moeten de doelstellingen van de wetgever vrijwillig of verplicht naleven



11

## 3. Praktijkervaring

### Inleiding

- Thematische analyse van de gebouwde gebouwen:
  - ▶ Schil
  - ▶ Technieken
  - ▶ Andere duurzame parameters



12



### 3. Praktijkervaring: Schil Gevels



- Kalkzandsteen + piepschuim + coating
  - ▶ Controle van de uitvoering en de kosten
  - ▶ Hoge thermische inertie
  - ▶ Eenvoudige luchtdichtheid (afvloeiingsgreppels problematischer)
  - ▶ Opgelet fabrieksgarantie >< resolschuim



13

### 3. Praktijkervaring: Schil Gevels



- Houtskeletbouw
  - ▶ Vernieuwbaar, recycleerbaar
  - ▶ + licht (structuur)
  - ▶ kosten?
  - ▶ Uitvoering dichtheid + resultaten doorheen de tijd?



062

14

### 3. Praktijkervaring: Schil Gevels



- Betonblokken + PIR + Baksteen
  - ▶ Idem kalksteen maar luchtdichtheid ingewikkelder met holle blokken
  - ▶ Synthetische bevestigingen indien mogelijk



15

### 3. Praktijkervaring: Schil Vloerplaten

- Positie van het isolatiemateriaal:
  - ▶ Onder de vloerplaat
    - › Ok indien stortebed en buitenisolatie
    - › Oppassen met samendrukking
  - ▶ Op de vloerplaat
    - › Thermische onderbrekers voorzien onder binnenmuren
    - › Technieken in het isolatiemateriaal vermijden
  - ▶ Op en onder de vloerplaat
    - › Beste oplossing m.b.t. de verliezen
    - › Geen koudebruggen
    - › Uitvoering langer = duurder



16



Droogtijd chappe!

### 3. Praktijkervaring: Schil Daken

- Aandachtspunten

- ▶ Compatibiliteit isolatiemateriaal en dichtheid
- ▶ Acroterie en koudebruggen
  - › Cellenbeton (in functie van stabiliteit)
  - › De acroterie verhogen als balkonscherm (zonnepanelen,...)
- ▶ Toegang, voorzieningen,...
  - › Nagaan hoe de toegang tot het dak wordt verzekerd
  - › De technieken, hun gewicht en veiligheidslijnen coördineren



17

### 3. Praktijkervaring: Schil Beglazing

- Mogelijk dubbele en driedubbele beglazing naargelang de behoeften
- ! Slechte afstandshouders op de werf
- !! Risico op thermische schokken
  - ▶ Beglazing met hogere prestaties verhoogt het risico
  - ▶ Gedeeltelijk open schuiframen → delta T



18

### 3. Praktijkervaring: Schil Raamwerk en beglazing



- Berekende en voorziene waarden >< voorstel bedrijf
  - ▶ Reserve voorzien



- OK voor schuiframen (klasse dichtheid > 4)
- Voldoende opengaande oppervlakte voorzien voor afkoeling



19

### 3. Praktijkervaring: Schil Zonwering

- Betrouwbare PHPP gecontroleerd d.m.v. dynamische simulatie + positieve reacties  
! Ervaring alleen met doorsteekkamers

| Zones | Occupation [h/an] | T'>25°C [h/an] | T'>28°C [h/an] | Surchauffe [%] |      |
|-------|-------------------|----------------|----------------|----------------|------|
| 3     | Salle TV          | 1982           | 137            | 2              | 7%   |
| 7     | Cuisine ouvert    | 2294           | 94             | 3              | 4%   |
| 17    | Pièce de vie      | 3022           | 129            | 8              | 4%   |
| 8     | Bibliothèque-     | 1615           | 77             | 0              | 5%   |
| 10    | Chambre 1         | 4172           | 49             | 0              | 1,2% |
| 12    | Chambre 2         | 4172           | 30             | 0              | 0,7% |
| 14    | Chambre 3         | 4172           | 28             | 0              | 0,7% |
| 16    | Chambre 4         | 4172           | 26             | 0              | 0,6% |

- Mobiele zonwering: ideaal = manuele bediening
  - ▶ Beste prestaties voor Oost-Westen
  - ▶ Opgelet met de uitvoering want veroorzaakt koudebruggen
- Ideaal architecturale of groene zonwering
  - ▶ Onderhoudsvriendelijk
  - ▶ Efficiëntie minder onder controle

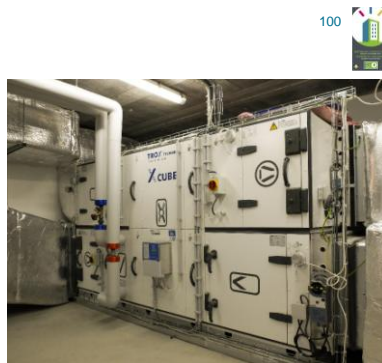


20

### 3. Praktijkervaring: technieken Ventilatie

- Belang van een goede uitvoering
  - ▶ Risico op tocht
  - ▶ Geluidsrisico

- Risico op droge lucht
  - ▶ Recuperator met wiel met hygroscopische bekleding



21

### 3. Praktijkervaring: technieken Ventilatie

- Individuele ventilatie
  - ▶ Besparing verwarming d.m.v. balansventilatie = jaarlijkse onderhoudskost



Passief :  
Energiekost: 905 €/jr  
onderhoudskost: 210 €/jr (ketel  
+ MGV filters)

Zeer lage energie :  
Energiekost: 1.015 €/jr  
Onderhoudskost : 120 €/jr  
(ketel)

22

### 3. Praktijkervaring: technieken Ventilatie

- Regeling van het luchtdebiet
  - ▶ Doel: Debieten naargelang de bezetting/het gebruik
  - ▶ Resultaat: systeem begrijpen
  - ▶ Conclusie: een eenvoudige oplossing verkiezen + Gids en begeleiding



060  
23



### 3. Praktijkervaring: technieken Verwarming

- Warmteproductie
  - ▶ Pellet ?
    - › In de stad=logisch?
    - › !! Voorzien opslagruimte vs. levering
    - › Behoeft aan een buffervat met dood water om veelvuldig opstarten te vermijden
  - ▶ Elektrische warmtepomp?
    - › SWW-behoefte vergt hoge T
    - › Passief = seizoen verwarming korter maar koudere buiten T → Lager rendement
  - ▶ Gas = klassieke en beproefde oplossing



022



24

### 3. Praktijkervaring: technieken Verwarming



- Warmteproductie: elektrisch?
  - ▶ Centrale verwarming met radiatoren >< elektrische convectoren
    - › 4 x duurder
    - › Terugverdientijd = 27 jaar
    - › Terugwintijd op ingebouwde energie = 3 jaar
    - › Factuur bewoner gedeeld door 3
  - ▶ Vanwaar de lancering van het criterium primaire energie



25

### 3. Praktijkervaring: technieken Verwarming

- Distributie/emissie
  - ▶ Luchtverwarming?
    - › Doel: afschaffen van zichtbare verwarmingselementen, besparing?
    - › Resultaat:
      - Behoefte aan hoge debieten > hygiënische debieten
      - Ik heb het koud, warmt het op of niet???
      - Regeling per lokaal/appartement?
      - Zelfde prijs (rekening houden met de regeling)
    - › Conclusie: voorkeur aan gekende = radiatoren



- ▶ Vloerverwarming: te traag >< interne warmte, zonnewarmte

26

### 3. Praktijkervaring: technieken Sanitair warm water

- **Verbruik even hoog als verwarming bij passiefbouw**
- Productie:
  - ▶ Ogenblikkelijk: efficiënter om verliezen te beperken
  - ▶ Collectief: !! De SWW lus moet gecompenseerd worden. 2m<sup>2</sup> zonnewarmte per appartement.
- Schema:
  - ▶ Eenvoud verkiezen (indien mogelijk verwarming/SWW scheiden)
  - ▶ Indien vat, koppeling van de ketel aan de T van het vat nagaan.



27



### 3. Praktijkervaring: technieken Hernieuwbare energiebronnen

- Dikwijls noodzakelijk om het criterium primaire energie te behalen
- Fotovoltaïsche zonne-energie: ok
- Geothermische energie: hoge investeringskost
- Aardewarmtewisselaar: relevant bij balansventilatie met warmteterugwinning?



28



### 3. Praktijkervaring: technieken Hernieuwbare energiebronnen

- Thermische zonne-energie: ok
- Warmtekrachtkoppeling: naargelang omvang project maar dikwijls te krachtig



169



042



29

### 3. Praktijkervaring: andere parameters Regenwater

- Dakoppervlakte < aftappunten WC van alle woningen
- Hydrofoorinstallatie = kost en onderhoud
- Oplossing: manuele pomp in de naaste omgeving + infiltratie indien mogelijk.



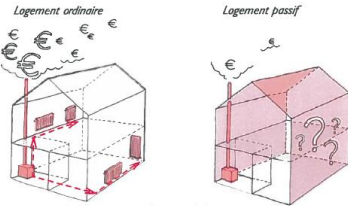
30

### 3. Praktijkervaring Andere duurzame parameters

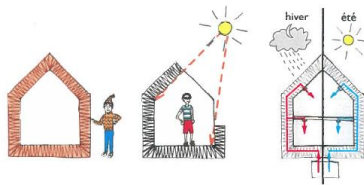
- Deelname - omkadering

**Qu'est-ce qu'un logement passif ?**

Un logement passif est un logement qui consomme **très peu d'énergie** et qui sera donc moins coûteux dans son utilisation pour les habitants.

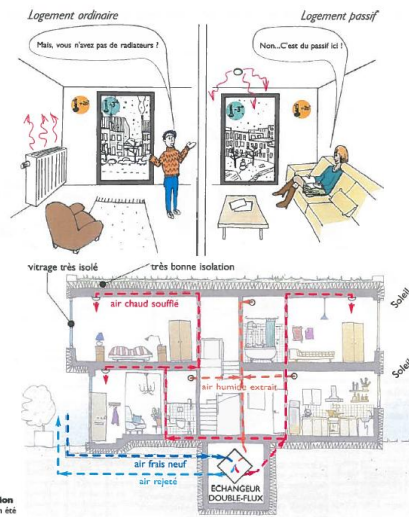


Un logement passif est très économe en énergie parce que :



1) le bâtiment est très bien isolé 2) le soleil chauffe l'appartement 3) le système de ventilation chauffe en hiver et rafraîchit en été

PIERRE BLONDEL ARCHITECTES SRL / AK ENGINEERING



MODE D'EMPLOI LOGEMENT PASSIF - PAGE 1-2

31

### Te onthouden uit de uiteenzetting

- Eenvoudig ontwerp → de technieken scheiden
- Anticipereren – vragen stellen
- Het comfort verzekeren
- De onderhoudskost onder controle houden
- Efficiënte tellingstechnieken voor de beheerder en opvolging
- Rekening houden met de toekomstige bewoner – beheerder
- Gebruiksaanwijzing – begeleiding
- Opvolging van de gebouwen om er lessen uit te trekken



32

## Nuttige tools, links, enz:

- Cahier « Vivre le passif – projet Espoir / Passief wonen – Project Espoir » :  
<http://www.bonnevie40.be/medewerkers.php?IDhoofdstuk=18&IDproject=199>
- Ambassadeurs van het passiefhuis :  
<http://espoirmolenbeek.blogspot.be/p/ambassadeurs-de-maisons-passives.html>
- Community Land Trust BXL :  
<https://communitylandtrust.wordpress.com/>  
Opleidingen passiefbouw:  
[www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo)
- Onze referenties:  
<http://mkengineering.be/pdf/pdf-book/Book%20de%20pr%C3%A9sentation%20de%20MK%20Engineering.pdf>
- Vindt de Voorbeeldgebouwen terug op de website van Leefmilieu Brussel:  
[www.leefmilieu.brussels/voorbeeldgebouwen](http://www.leefmilieu.brussels/voorbeeldgebouwen)



33

## Contact

**Corentin Voglaire**

**MK** Engineering  
conception énergétique et durable  
bureau d'études techniques spéciales

Projectbeheerder

Gegevens:

☎ : 02/340.65.00

✉ : [mk.info@mkengineering.be](mailto:mk.info@mkengineering.be)



34



---

## **Case Study “Kantoren”**

Het juiste evenwicht vinden tussen prestaties, gebruikerscomfort en technische complexiteit

---

**Bram De Meester**  
**Arcadis Belgium**

Deze presentatie, gewijd aan het ontwerpen van technische installaties in kantoorgebouwen met hoge energieprestaties, stelt verschillende concrete cases voor samen met de strategieën die door het studie bureau gekozen werden om aan de prestatie-eisen maar ook aan de comfort- en onderhoudseisen te beantwoorden.

Voor elk project worden de verschillende etappes van het ontwerp- en realisatieproces bekeken en de geleerde lessen of monitoringstudies voorgesteld om de verwachte resultaten met het reële verbruik te kunnen vergelijken.



Seminarie Duurzaam Bouwen:

# Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

06 februari 2015  
Leefmilieu Brussel

**HET JUISTE EVENWICHT VINDEN TUSSEN PRESTATIES,  
GEBRUIKSCOMFORT EN TECHNISCHE COMPLEXITEIT**

Bram DE MEESTER

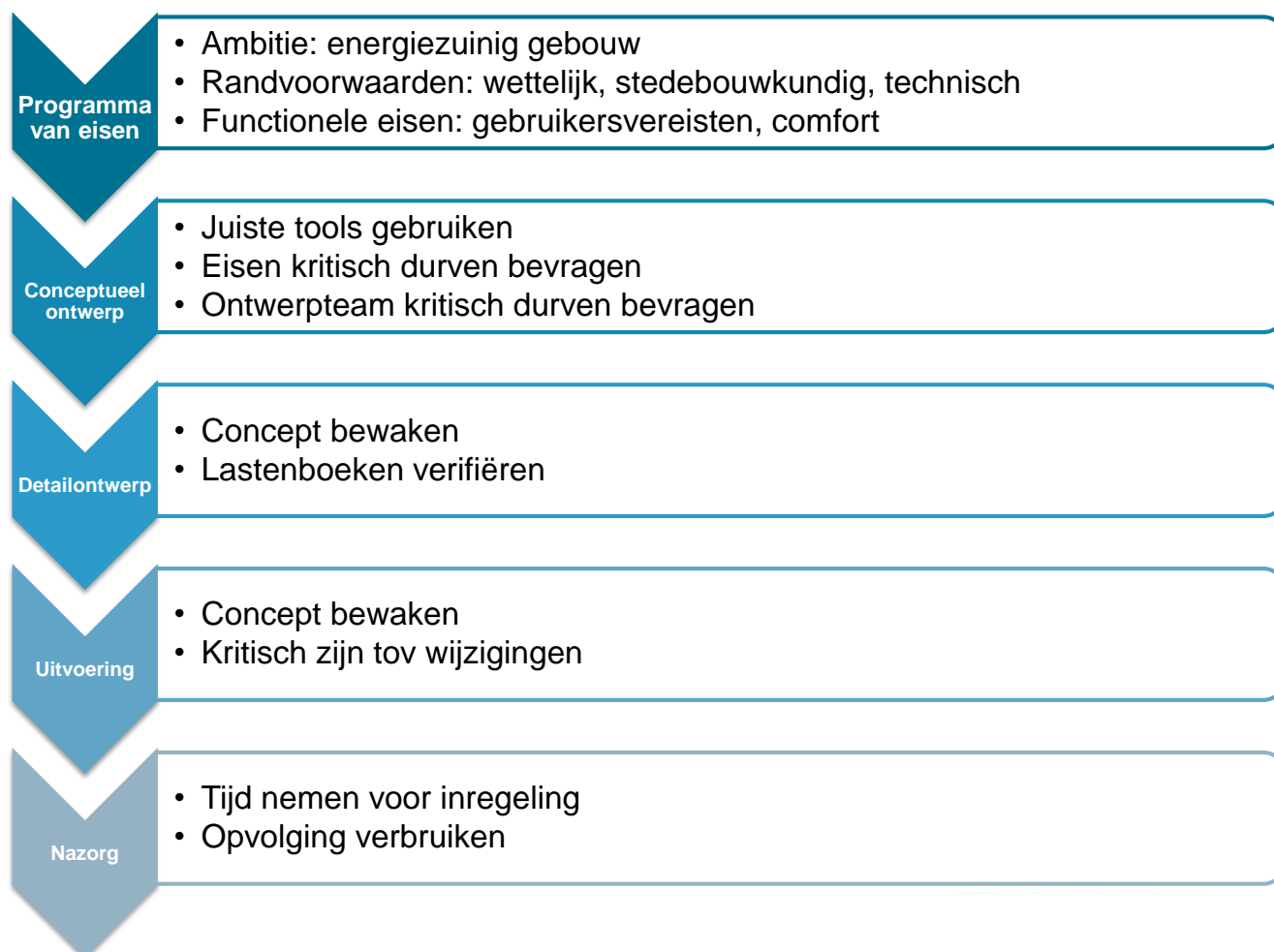
ARCADIS BELGIUM



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



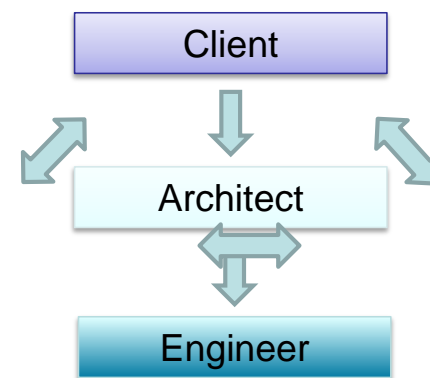
## Ontwerpproces



# Ontwerpproces

## *Ontwerpteam challenges*

- De klant moet deelnemen aan de ontwerpdiscussies
- Elke keuze heeft gevolgen
- Integraal ontwerp
- Vroeg in het proces





# Politiekantoor Schoten

## •Gegevens:

- Opdrachtgever: Gemeente (Politie) Schoter
- Architect: Huiswerk architecten
- Adres: Gasketelplein 10, 2900 Schoten



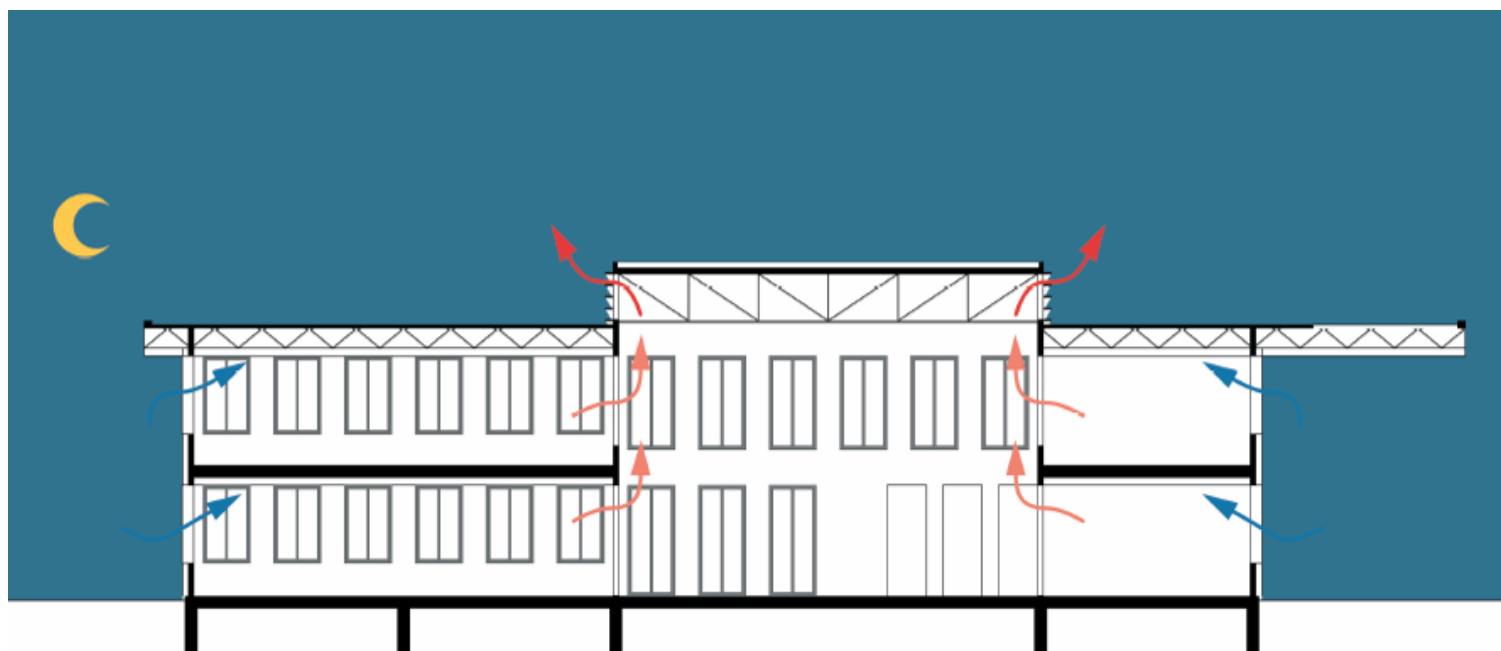
## •Historiek:

- 2005 start ontwerp
- 2007 start bouw
- 2008 (najaar) ingebruikname
- 2009 definitieve oplevering  
winnaar Persprijs 2020Challenge



## Ambitie

Een uitstekend comfort met een minimum aan energie

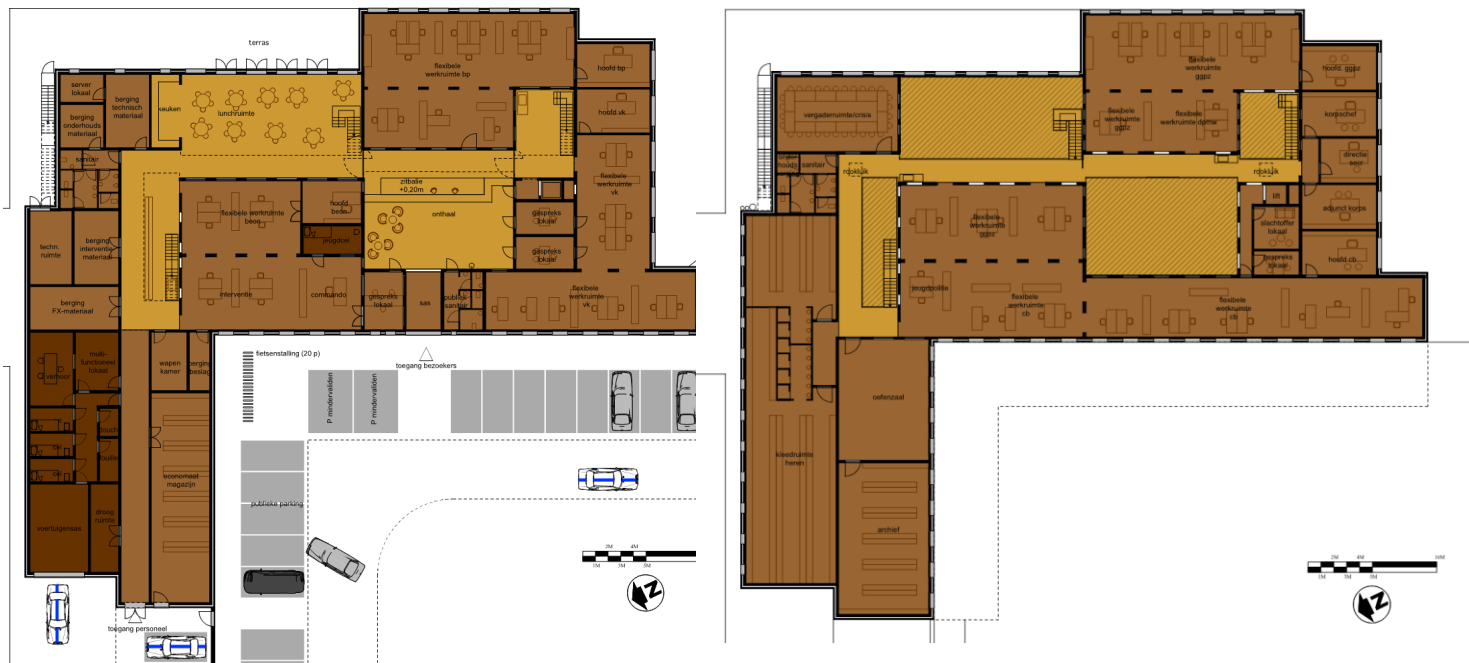


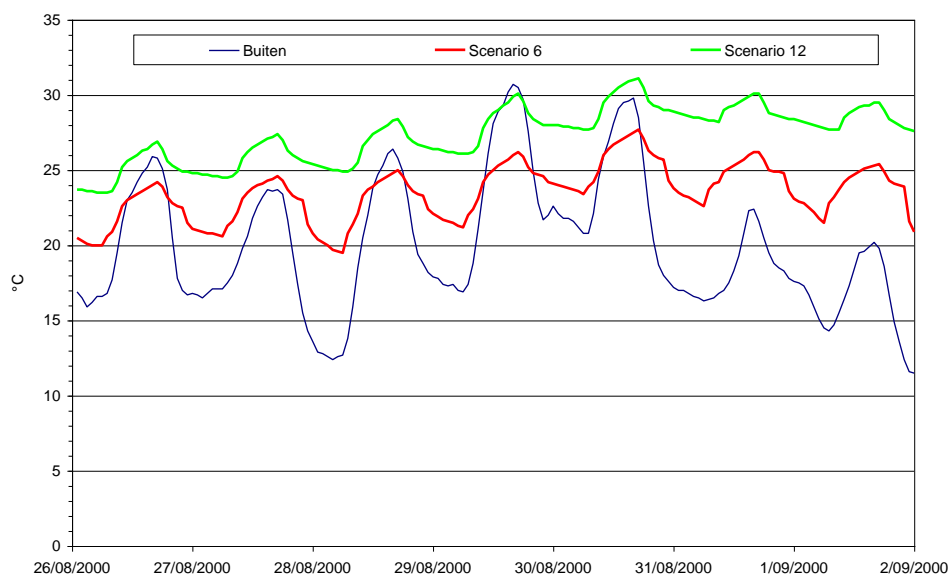
# ONTWERP

7

## Ontwerp

- Sterke integratie tussen energieconcept en architectuur





# Ontwerp

## Beperking van de koellast

- Buitenzonwering
- Beheersing kantoorapparatuur
- Efficiënte verlichting

## Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling

- Gemotoriseerde ramen
- Schouweffect
- Thermische massa

## Comfortsimulaties

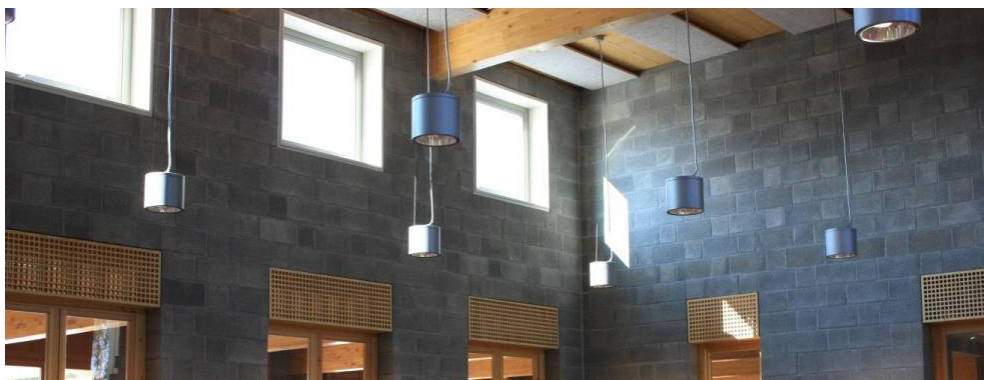
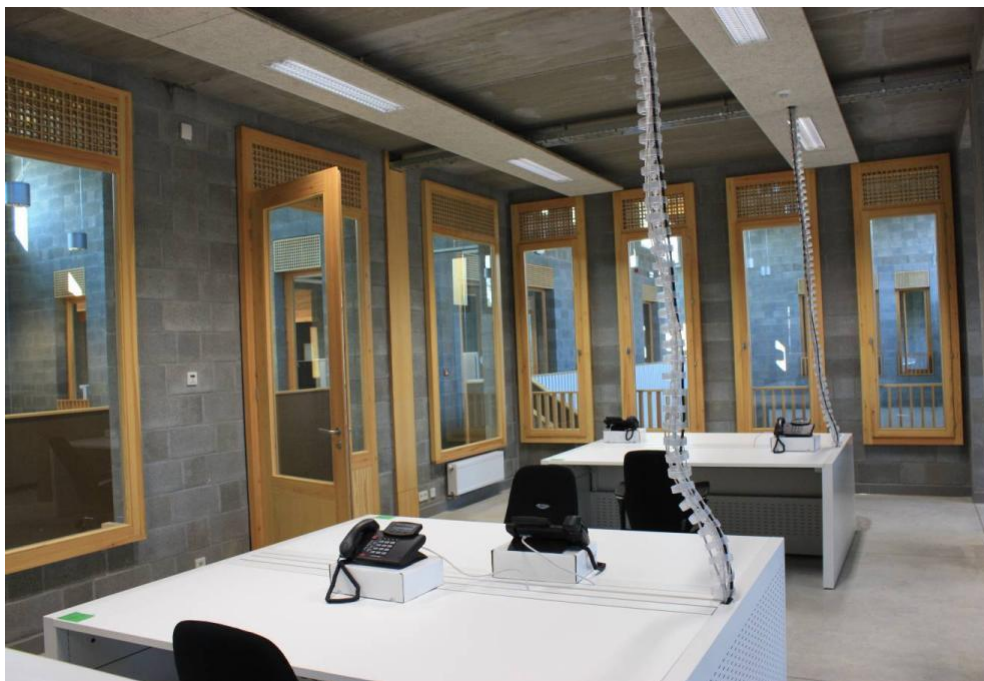
|               | Verdiep | Nachtvent. | Extra dagvent. | Verlaagd plafond | % glas OZO | % glas ZZW | Zonwering OZO      | Zonwering ZZW         | IWL     | Vloer | T>25°C  | T>26°C | T>28°C | Vergelijken met |
|---------------|---------|------------|----------------|------------------|------------|------------|--------------------|-----------------------|---------|-------|---------|--------|--------|-----------------|
| RGD Nederland |         |            |                |                  |            |            |                    |                       |         |       | < 100 u |        | < 20 u |                 |
| Scenario 1    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Screen g=9%           | 30 W/m² | Lino  | 235 u   | 73 u   | 13 u   |                 |
| Scenario 2    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Screen g=9%           | 30 W/m² | Beton | 226 u   | 69 u   | 13 u   | Scenario 1      |
| Scenario 3    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Alleen luifel (1m) | Alleen luifel (3.4 m) | 30 W/m² | Lino  | 500 u   | 295 u  | 60 u   | Scenario 1      |
| Scenario 4    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 30 W/m² | Lino  | 241 u   | 74 u   | 14 u   | Scenario 1      |
| Scenario 5    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 25 W/m² | Lino  | 118 u   | 44 u   | 8 u    | Scenario 4      |
| Scenario 6    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 21 W/m² | Lino  | 58 u    | 24 u   | 0 u    | Scenario 4      |
| Scenario 7    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 50%        | 50%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 21 W/m² | Lino  | 121 u   | 47 u   | 10 u   | Scenario 6      |
| Scenario 8    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 50%        | 50%        | Screen g=9%        | Screen g=9%           | 21 W/m² | Lino  | 115 u   | 45 u   | 10 u   | Scenario 7      |
| Scenario 9    | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 25%        | 50%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 21 W/m² | Lino  | 89 u    | 36 u   | 6 u    | Scenario 6      |
| Scenario 10   | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Lamellen g=4%      | Alleen luifel (3.4 m) | 21 W/m² | Lino  | 52 u    | 21 u   | 0 u    | Scenario 6      |
| Scenario 11   | 1       | Ja         | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 25 W/m² | Lino  | 104 u   | 37 u   | 6 u    | Scenario 10     |
| Scenario 12   | 1       | Nee        | Ja             | Nee              | 33%        | 33%        | Screen g=9%        | Alleen luifel (3.4 m) | 25 W/m² | Lino  | 828 u   | 620 u  | 180 u  | Scenario 5      |

# REALISATIE



## Realisatie

- Beperking van de koellast
  - Buitenzonwering
  - Beheersing kantoorapparatuur
  - Efficiënte verlichting
- Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling
  - Gemotoriseerde ramen
  - Schouweffect
  - Thermische massa



## Realisatie

- Beperking van de koellast
  - Buitenzonwering
  - Beheersing kantoorapparatuur
  - Efficiënte verlichting
- Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling
  - Gemotoriseerde ramen
  - Schouweffect
  - Thermische massa



## Realisatie

- Beperking van de koellast
  - Buitenzonwering
  - Beheersing kantoorapparatuur
  - Efficiënte verlichting
- Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling
  - Gemotoriseerde ramen
  - Schouweffect
  - Thermische massa



## Realisatie

- Beperking van de koellast
  - Buitenzonwering
  - Beheersing kantoorapparatuur
  - Efficiënte verlichting
- Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling
  - Gemotoriseerde ramen
  - Schouweffect
  - Thermische massa



## Realisatie

- Beperking van de koellast
  - Buitenzonwering
  - Beheersing kantoorapparatuur
  - Efficiënte verlichting
- Natuurlijke nachtventilatie als passieve koeling
  - Gemotoriseerde ramen
  - Schouweffect
  - Thermische massa

MONITORING

# Monitoring

## Periodes:

- augustus 2009
- mei 2010 (beperkt)
- juli 2010
- uitgevoerd in kader van 2 thesissen “Evaluatie van passieve koeling in politiekantoor Schoten”, door Thomas Swankaert en Wouter Cnudde (2010), KaHo Sint-Lieven (promotor dr.ir. Hilde Breesch)

## Welke gegevens:

- opgeslagen in databank GBS (slechts +- 10 dagen beschikbaar)
- binnen- en buitentemperaturen, werking opengaande ramen, werking zonwering
- klimaatgegevens KMI

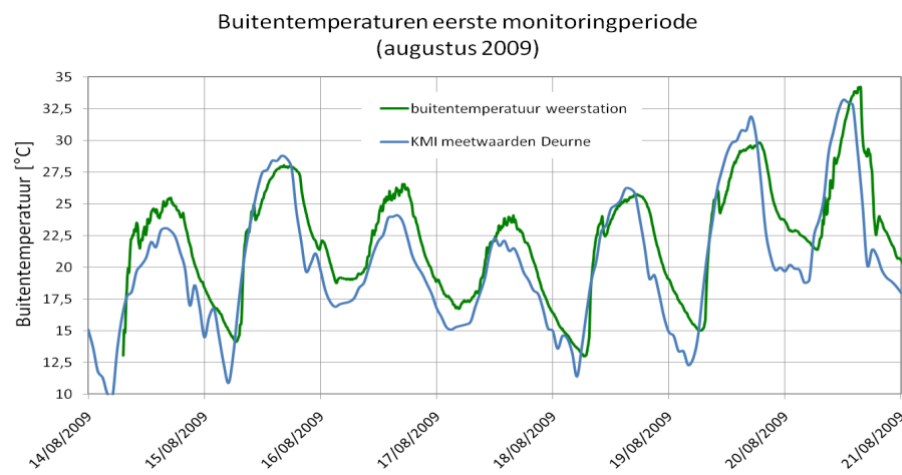
**Monitoring**

The interface displays several key components:

- Weerstation (Weather Station):** Shows light levels (Schermer: 616 Lx, Oost: 8868 Lx, Zuid: 6558 Lx, West: 4948 Lx), wind speed (3 m/s), temperature (9.0 °C), and rain status.
- Centrale bediening verlichting (Central lighting control):** Features buttons for 'Daghaal', 'Nachtverlichting', 'Lunch', and 'Lunch nacht', along with 'Interventie' buttons for various zones.
- Settings voor regeling nachtventilatie verdiep (Night ventilation control settings):** A table for floor 1 with columns for rooms 1.1 through 1.32. It includes settings for start/stop times, temperature thresholds, and status indicators.
- Floor Plan:** A detailed layout of the building with rooms labeled (e.g., 'Via Argus 0.10.1', 'Via Argus 0.10.2') and various control points.

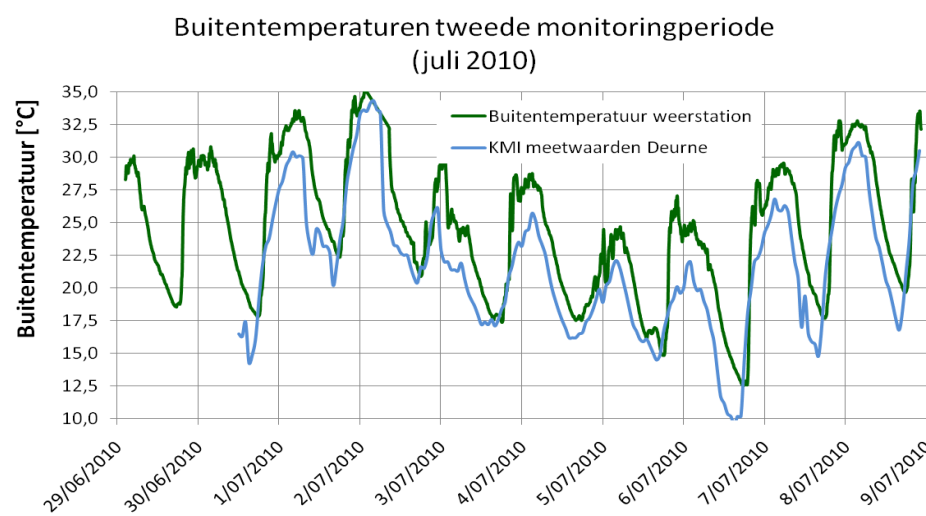
| Lokaal  | 1.1     | 1.2/1.3 | 1.7     | 1.8     | 1.9     | 1.10    | 1.11    | 1.12    | 1.18    | 1.32    |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Nachtventilatie sperringsgeven                      | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    | Vrij    |
| Tijd  | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] | [Clock] |
| Setpunt voor start nachtspoeling (21-32°C)          | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      |
| Setpunt voor stop nachtspoeling (15-20°C)           | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      | 19      |
| Setpunt voor min. verschil binnen-buitemp. (6-10°C) | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Voorwaarden voor start nachtspoeling                | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] |
| Temp > 24°  | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   | [Red]   |
| Temp > setp.  | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] |
| Meteo: Diff. binnen-buitemp.                        | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] |
| Buitemp > 12°                                       | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] | [Green] |
| Verschiltemperatuur                                 | 13.40   | 13.90   | 14.21   | 12.00   | 14.11   | 14.21   | 14.71   | 11.40   | 13.40   | 13.11   |
| Status nachtventilatie                              | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     |
| Nachtventilatie forceren toestand ramen             | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     | Uit     |

# Monitoring



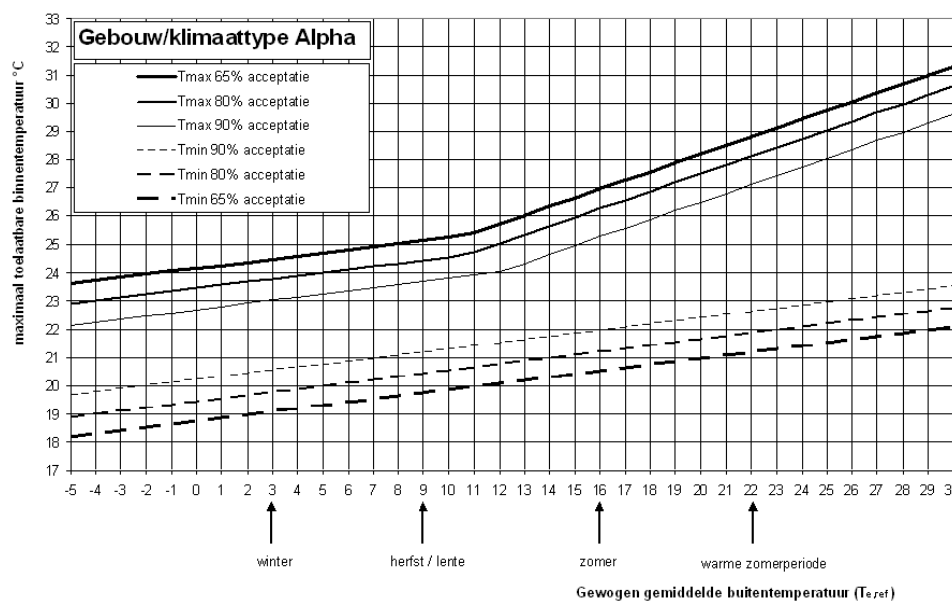
Warme zomerperiodes gemonitord

- 2009: 14/8 tot 20/8
- 2010: 29/6 tot 8/7



Warme tussenseizoen-week (beperkt)

- 2010: 13/5 tot 27/5



# Monitoring - comfort

Adaptieve Temperatuurs-Grenzen (ATG) methode

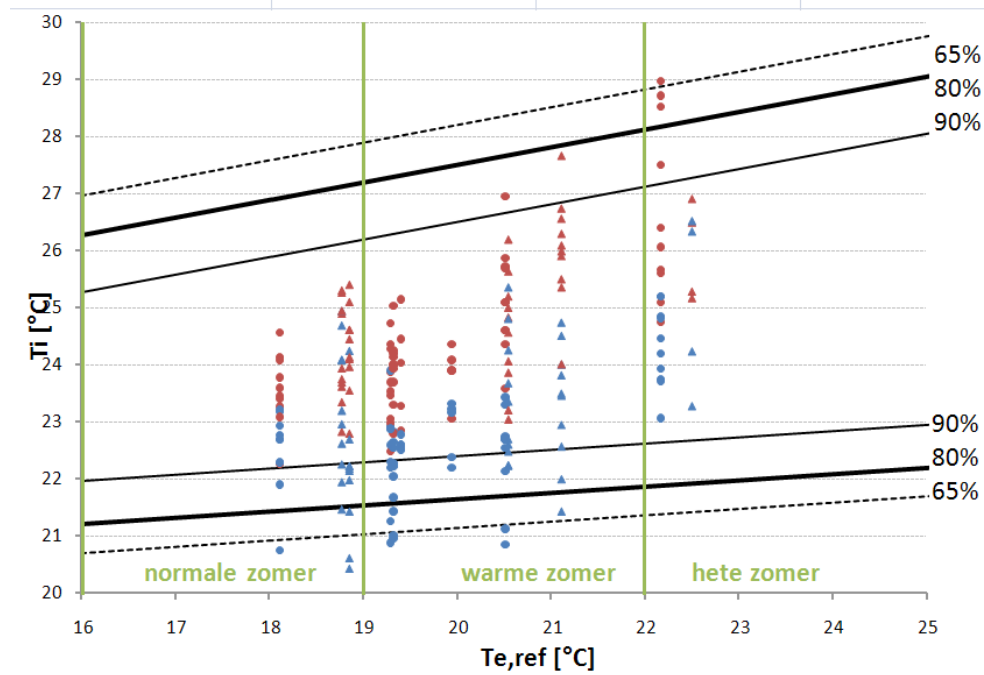
Vereist mogelijkheid tot aanpassing van:

- Verwarming
- Kledij
- Ramen

$$T_{e,ref} = \frac{T_{vandaag} + 0,8 \cdot T_{gisteren} + 0,4 \cdot T_{eergisteren} + 0,2 \cdot T_{eer-eergisteren}}{2,4}$$



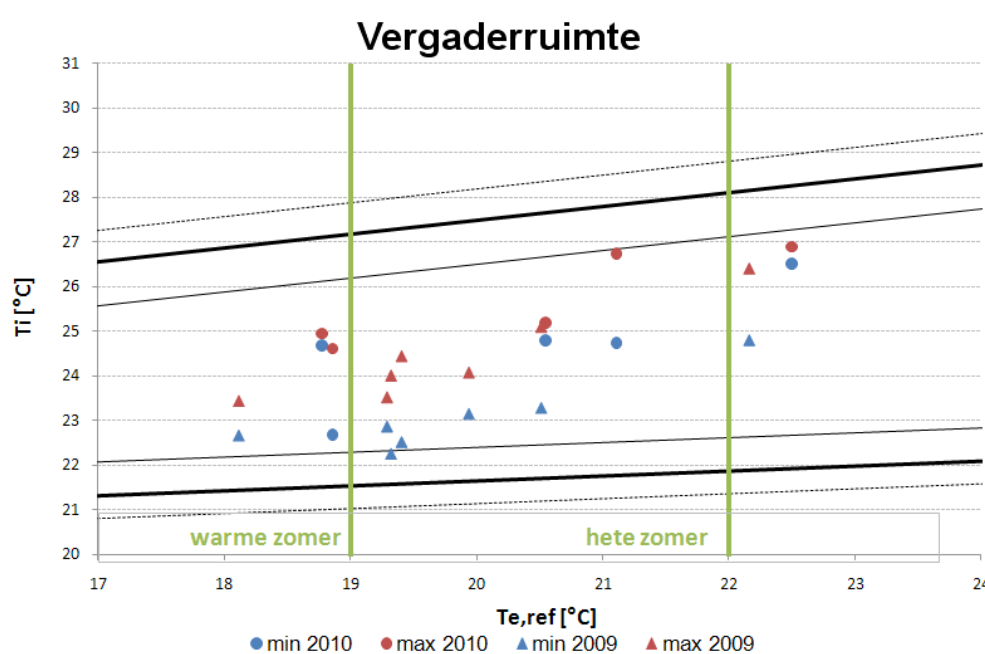
## Monitoring - comfort



Resultaten over het algemeen zeer bevredigend

- Enkele uitschieters
- Meer punten te koud dan te warm !

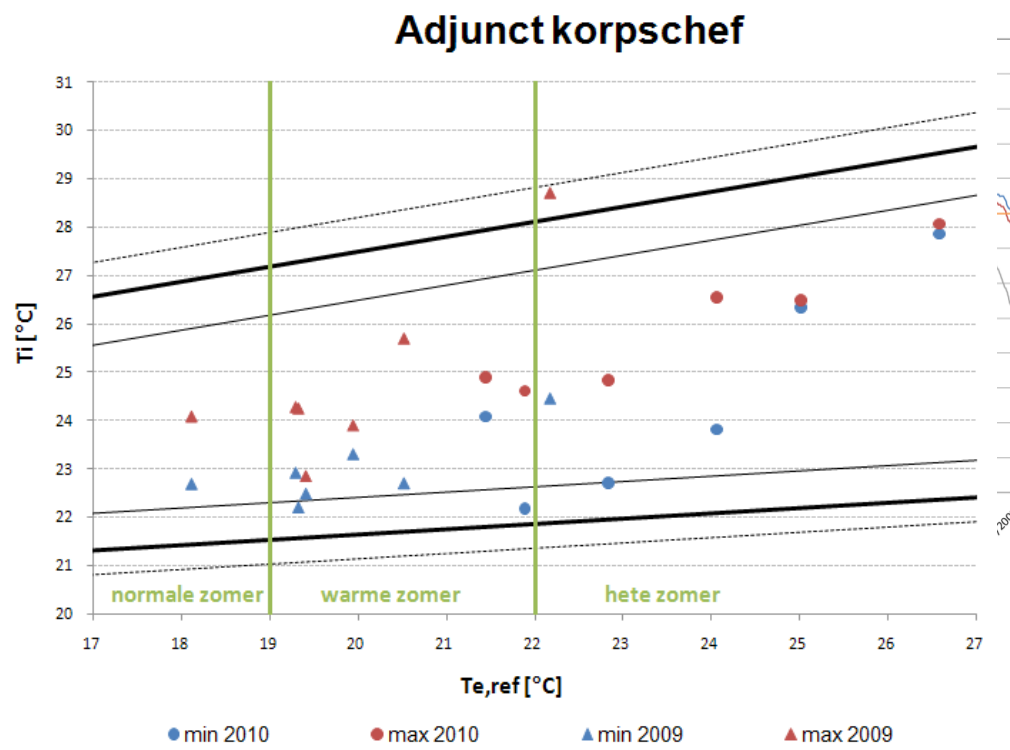
## Monitoring - comfort



Resultaten over het algemeen zeer bevredigend

- Zelfs de vergaderzaal heeft een zeer goed comfort (bijna A-klasse)

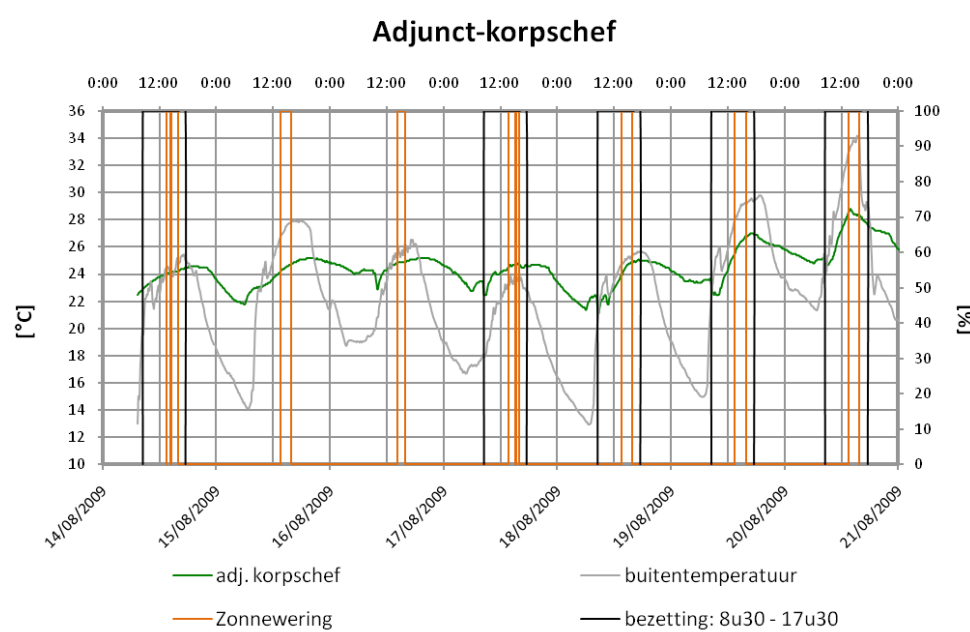
## Monitoring - comfort



Resultaten over het algemeen zeer bevredigend

- Adjunct-korpschef heeft slechtste comfort:
  - Hoogste temperaturen
  - Klasse C

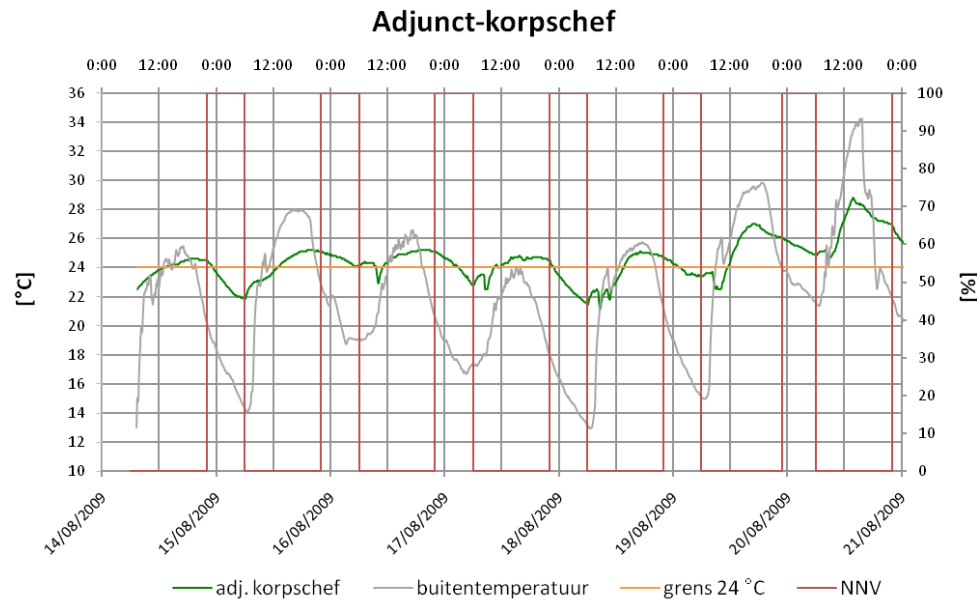
## Monitoring – werking systemen



Voorwaarden voor zonwering:

- Vanaf ingestelde luxwaarde buiten (50 klux)
- Per gevel
- Omhoog bij sterke wind
- Kan worden gederogeed door gebruiker !

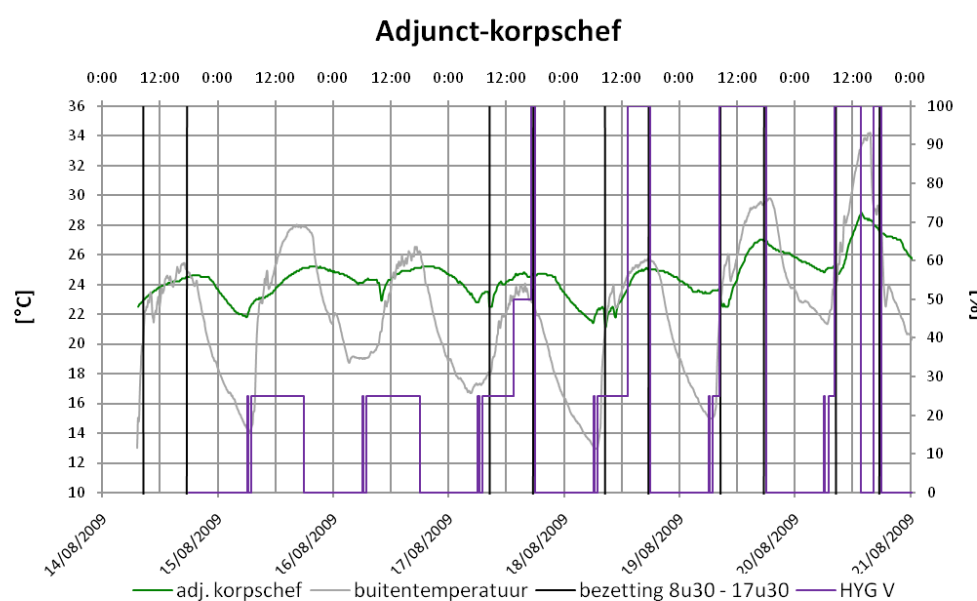
## Monitoring – werking systemen



Voorwaarden voor  
nachtventilatie:

- Tussen 22 en 6u
- $T_{\text{binnen}} > 21 \text{ C}$
- $T_{\text{binnen, max}} > 24 \text{ C}$
- $T_{\text{binnen}} > T_{\text{buiten}} + 1 \text{ C}$
- $T_{\text{gem, buiten}} > 12 \text{ C}$
- Niet bij wind + regen

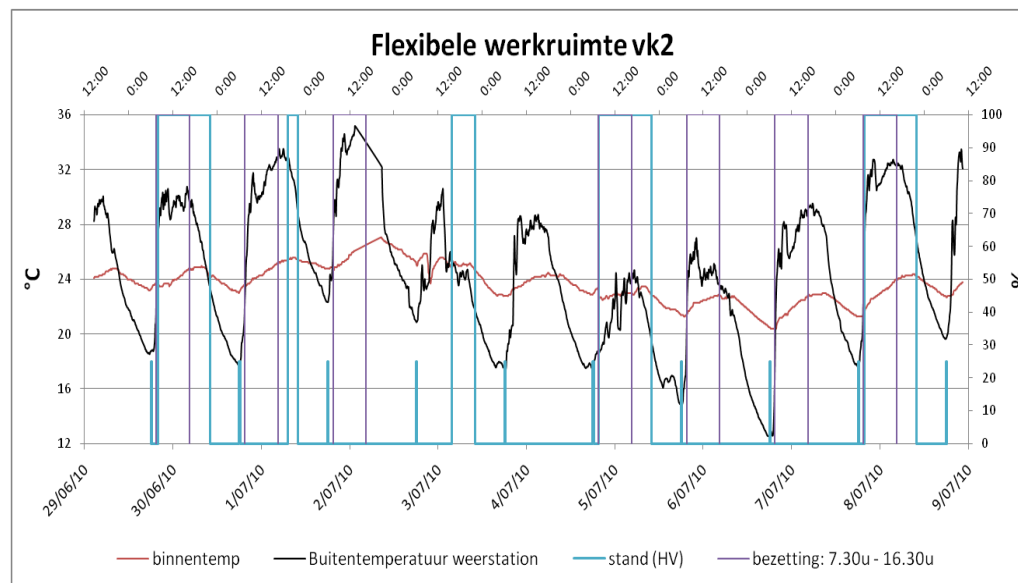
## Monitoring – werking systemen



Voorwaarden voor  
hygiëneventilatie:

- $\text{CO}_2 > 900 \text{ ppm}$  of  
aanwezigheids-  
detectie
- Ochtendspoeling: 's  
ochtends om 6u voor  
10 min
- Kan worden  
gederogeed door de  
gebruiker !

## Monitoring – werking systemen

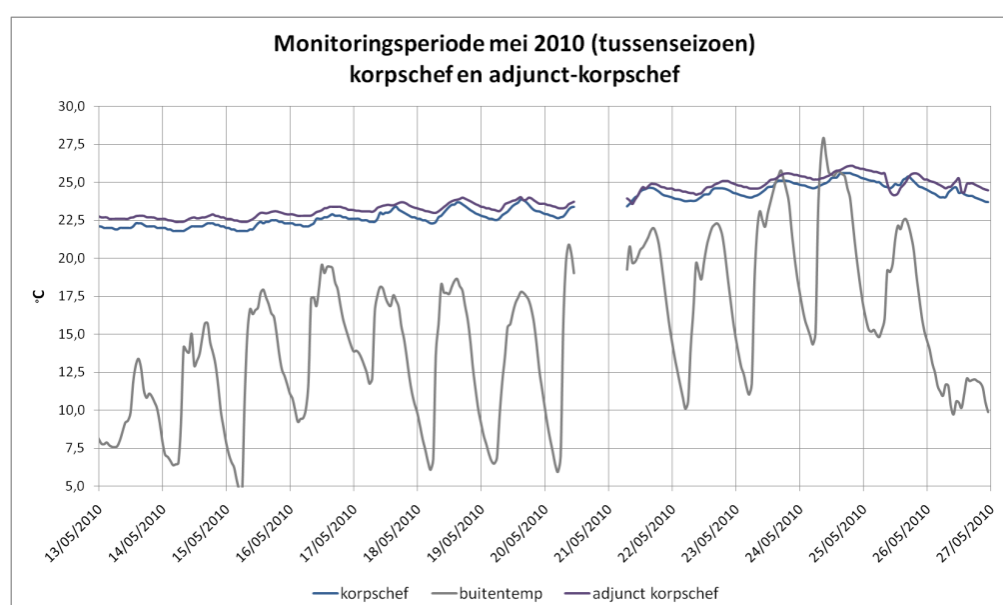


- Geen logging van de CO<sub>2</sub>-meetwaarden
- Hoe bepalend is gebruikersgedrag?

Voorwaarden voor hygiëneventilatie:

- CO<sub>2</sub> > 900 ppm of aanwezigheidsdetectie
- Ochtendspoeling: 's ochtends om 6u voor 10 min
- Kan worden gederogeed door de gebruiker !

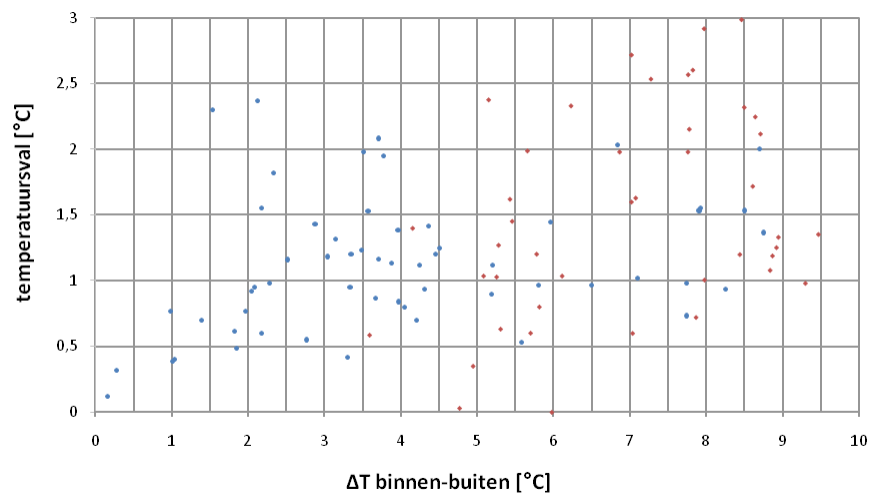
## Monitoring – werking systemen



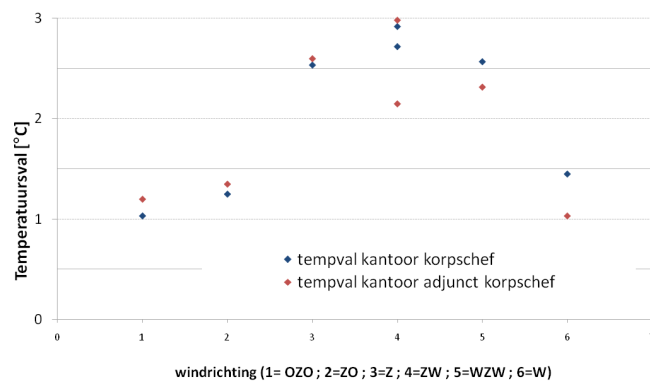
Ook tijdens tussenseizoen stabiele temperatuur

Temperatuursval niet steeds volgens verwachtingen

# Monitoring – werking systemen



Temperatuursval niet  
steeds volgens  
verwachtingen



- Te grote drukval over toevoeropeningen ?
- Invloed van de wind?

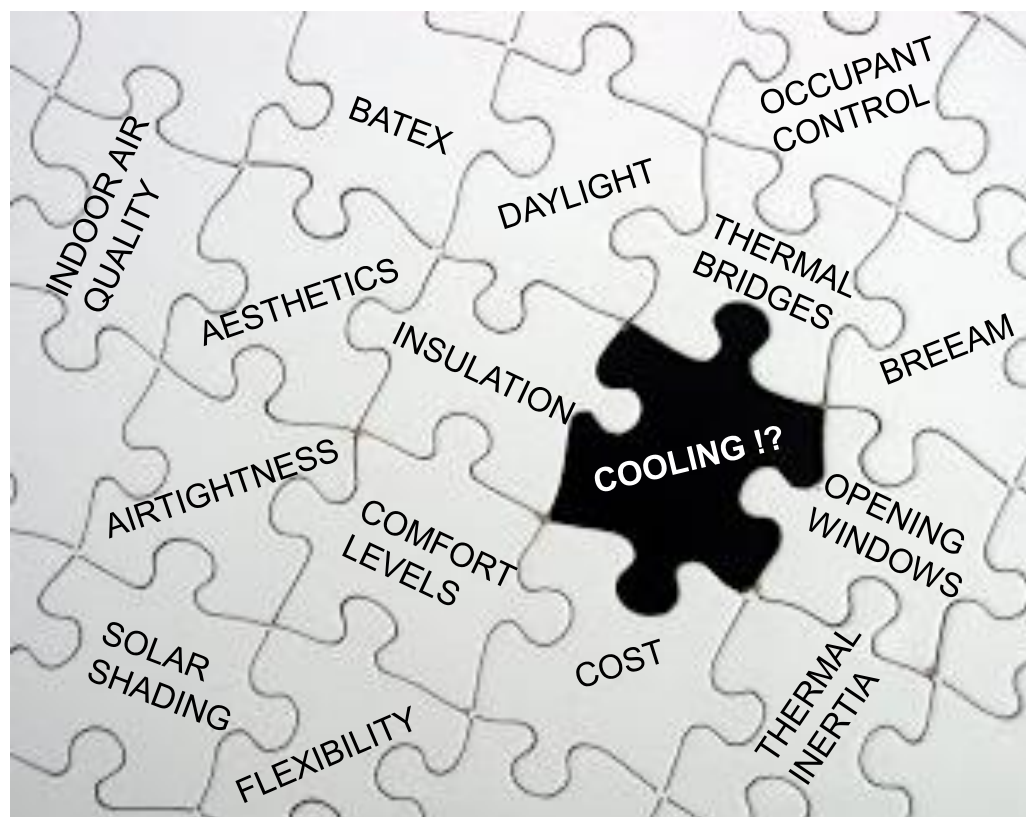


## Case: Passief kantoorgebouw Elia

# ONTWERP

31

## De uitdaging van passieve kantoren



## De uitdaging van passieve kantoren

- Extreme isolatie
- Zeer luchtdicht
- Georiënteerd naar zonnewarmte

### FOCUS op

Lage verwarmingsvraag (15kWh/m<sup>2</sup>.yr)  
en lage verwarmingsvermogen(25-35 W/m<sup>2</sup>)

### MAAR

- Hoge bezettingen                      80 W/m<sup>2</sup> @ 8 m<sup>2</sup>/pers
- Veel toestellen                      Desktop, laptop + scherm, printer
- Sterk verlicht                      10 W/m<sup>2</sup> voor 500 lux

Hoge interne én zonnelasten !

## Kritisch over vereisten

- RFP:
  - Zomercomfort:  
24°C (T<sub>ext</sub> 32°C)
  - Interne warmtelasten:  
20 W/m<sup>2</sup> verlichting  
40 W/m<sup>2</sup> toestellen
- Hypotheses:
  - Zomercomfort:  
5% (1%) overschrijdingstijd  
van 25 C (28 C)
  - Interne warmtelasten:  
10 W/m<sup>2</sup> verlichting (500lux  
@ 2W/(m<sup>2</sup>.100lux)  
1 PC/pers (120 W)  
Printers, servers,... in  
gemeenschappelijke  
lokalen

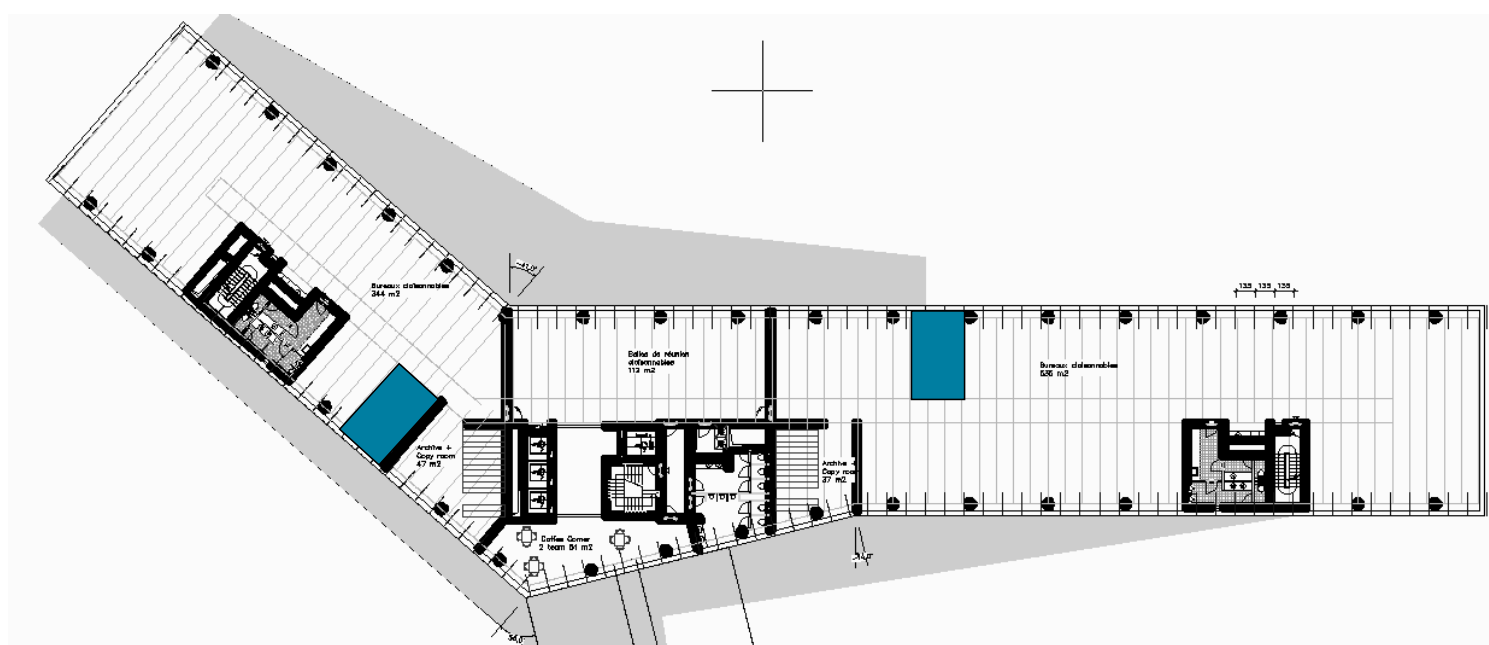
## Kritisch over vereisten

- Interne warmtelasten [www.energieplus-lesite.be](http://www.energieplus-lesite.be),  
[http://www.eu-energystar.org/nl/nl\\_calculator.shtml](http://www.eu-energystar.org/nl/nl_calculator.shtml)

| Type d'ordinateur        | Puissance moyenne [W] |
|--------------------------|-----------------------|
| PC portable              | 15                    |
| PC portable économique   | 25                    |
| PC portable grand format | 35                    |
| Petit serveur            | 60                    |
| PC économique            | 100                   |
| PC multimédia            | 120                   |
| Station de travail       | 200                   |

35

## Simulaties ELIA



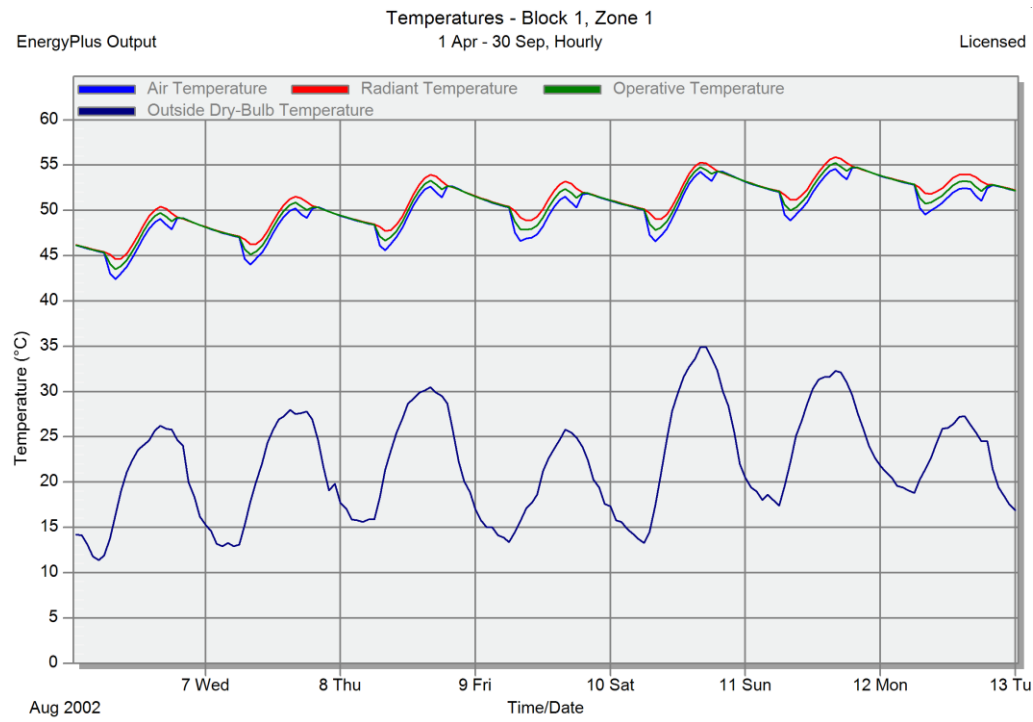
- Individueel bureau (15,3 m<sup>2</sup>) – bezetting 8h/jour
- Zuidwest-oriëntatie is maatgevend

36



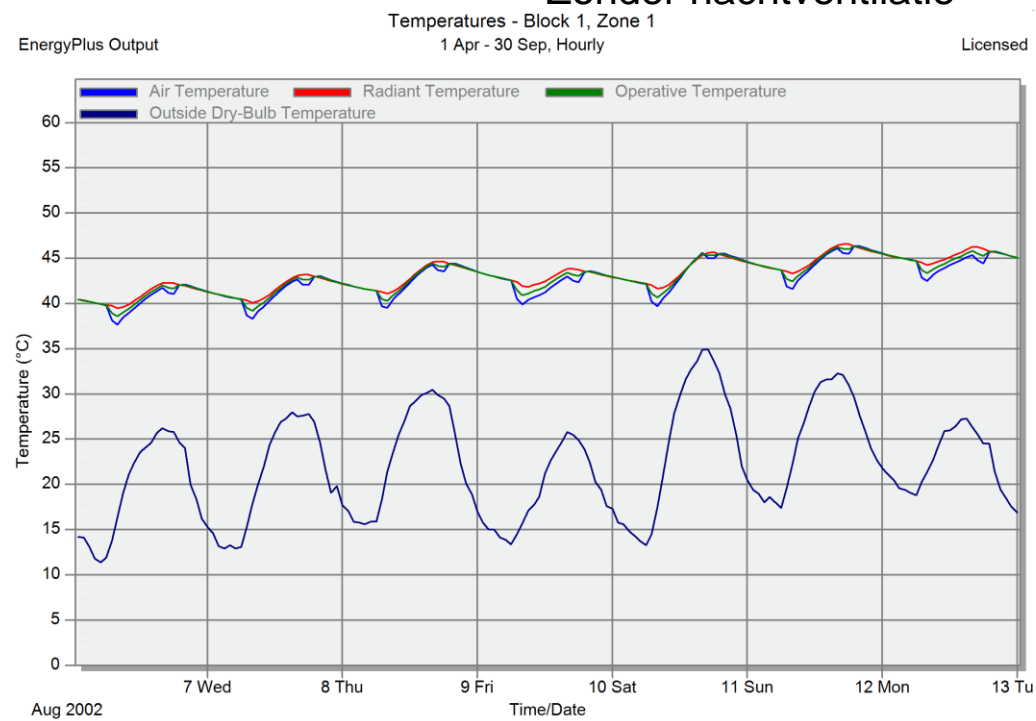
## Simulaties ELIA

- Startscenario:
  - Vals plafond
  - Zonder zonwering
  - Ongeregelde verlichting
  - Zonder topkoeling
  - Zonder nachtventilatie



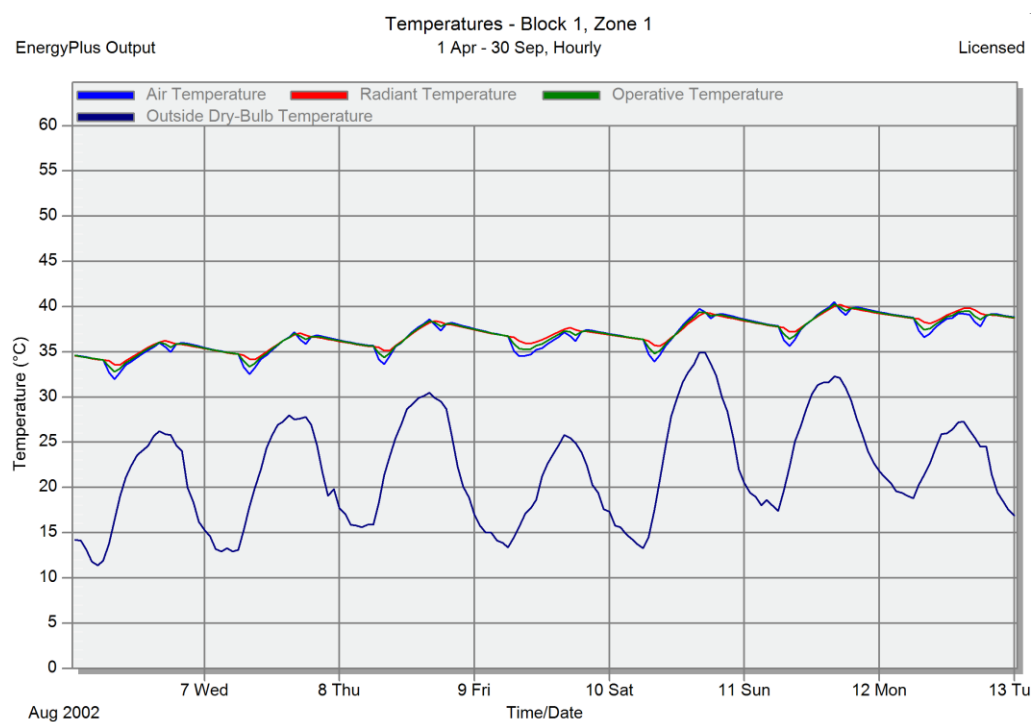
## Simulaties ELIA

- Startscenario:
  - Vals plafond
  - Met buitenzonwering ( $g = 0,1$ )
  - Ongeregelde verlichting
  - Zonder topkoeling
  - Zonder nachtventilatie



## Simulaties ELIA

- Startscenario:
  - Vals plafond
  - Met buitenzonwering (g = 0,1)
  - **Daglichtgestuurde verlichting**
  - Zonder topkoeling
  - Zonder nachtventilatie

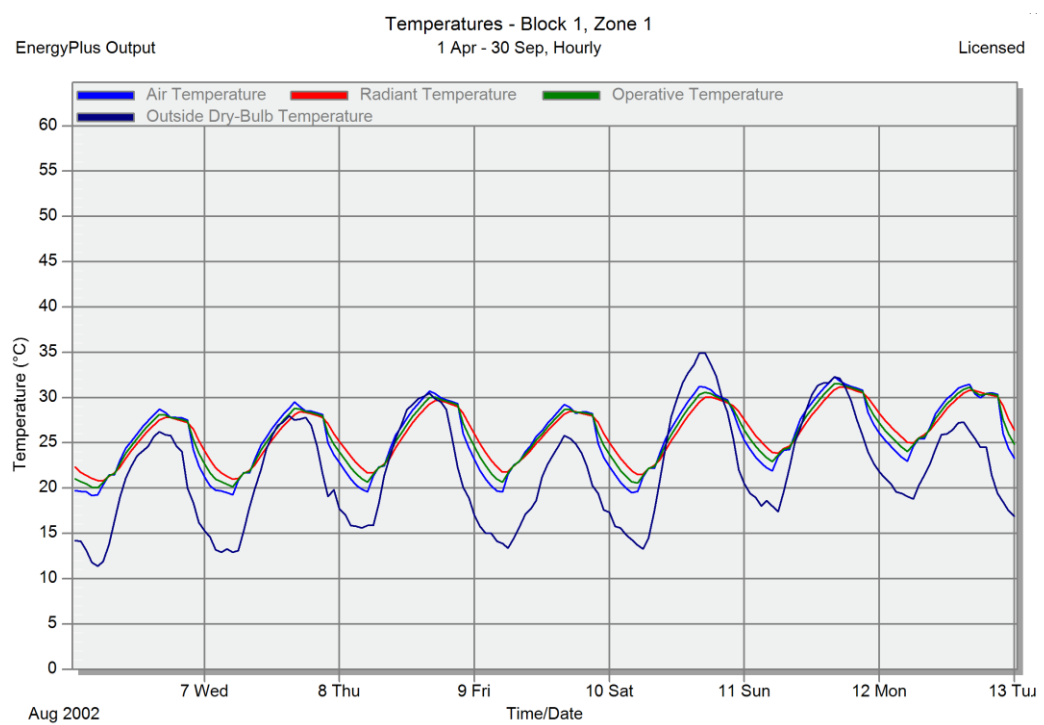


39

## Simulaties ELIA

(442u=) 15% >25 C

- Startscenario:
  - Vals plafond
  - Met buitenzonwering (g = 0,1)
  - Daglichtgestuurde verlichting
  - Zonder topkoeling
  - **Met nachtventilatie**

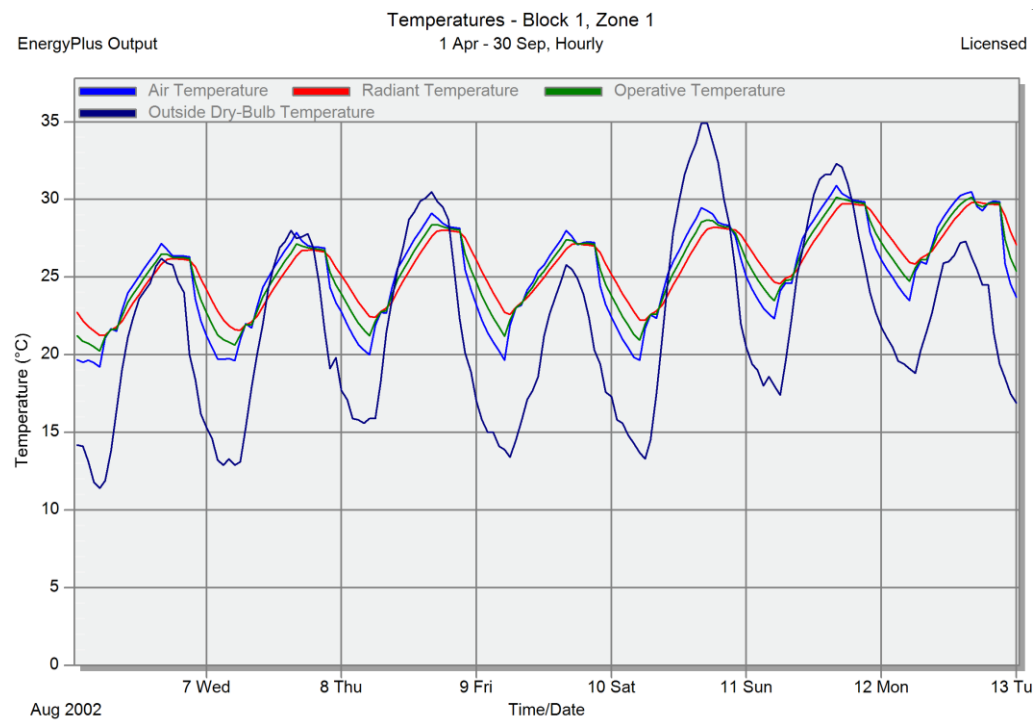


40

## Simulaties ELIA

(201u=) 7% >25 C

- Startscenario:
  - Zonder vals plafond
  - Met buitenzonwering (g = 0,1)
  - Daglichtgestuurde verlichting
  - Zonder topkoeling
  - Met nachtventilatie

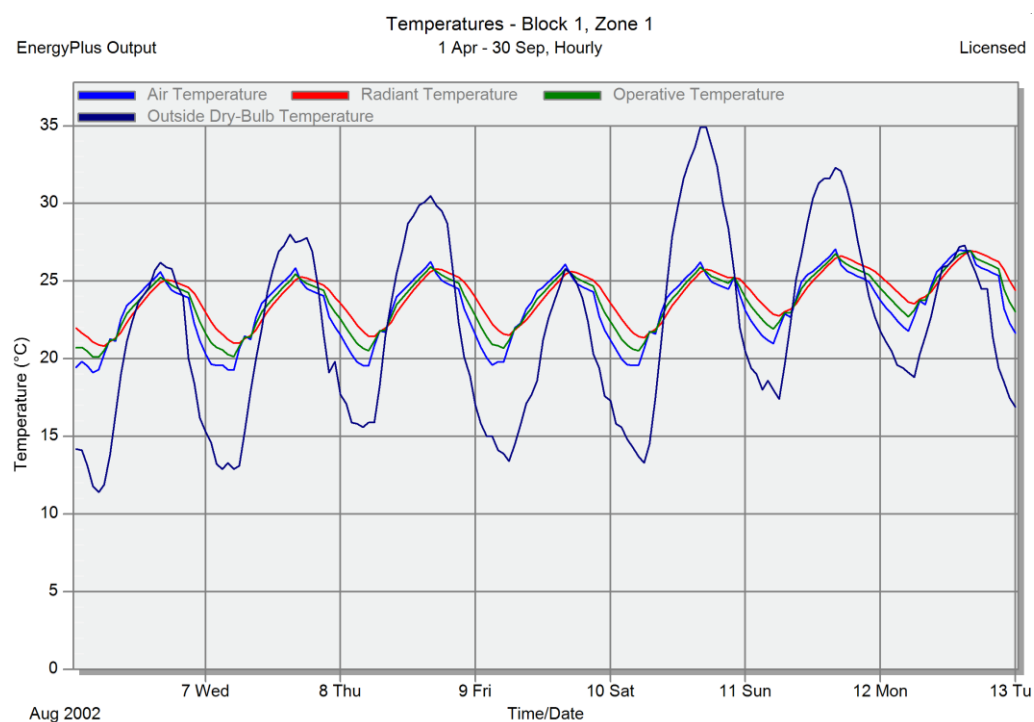


41

## Simulaties ELIA

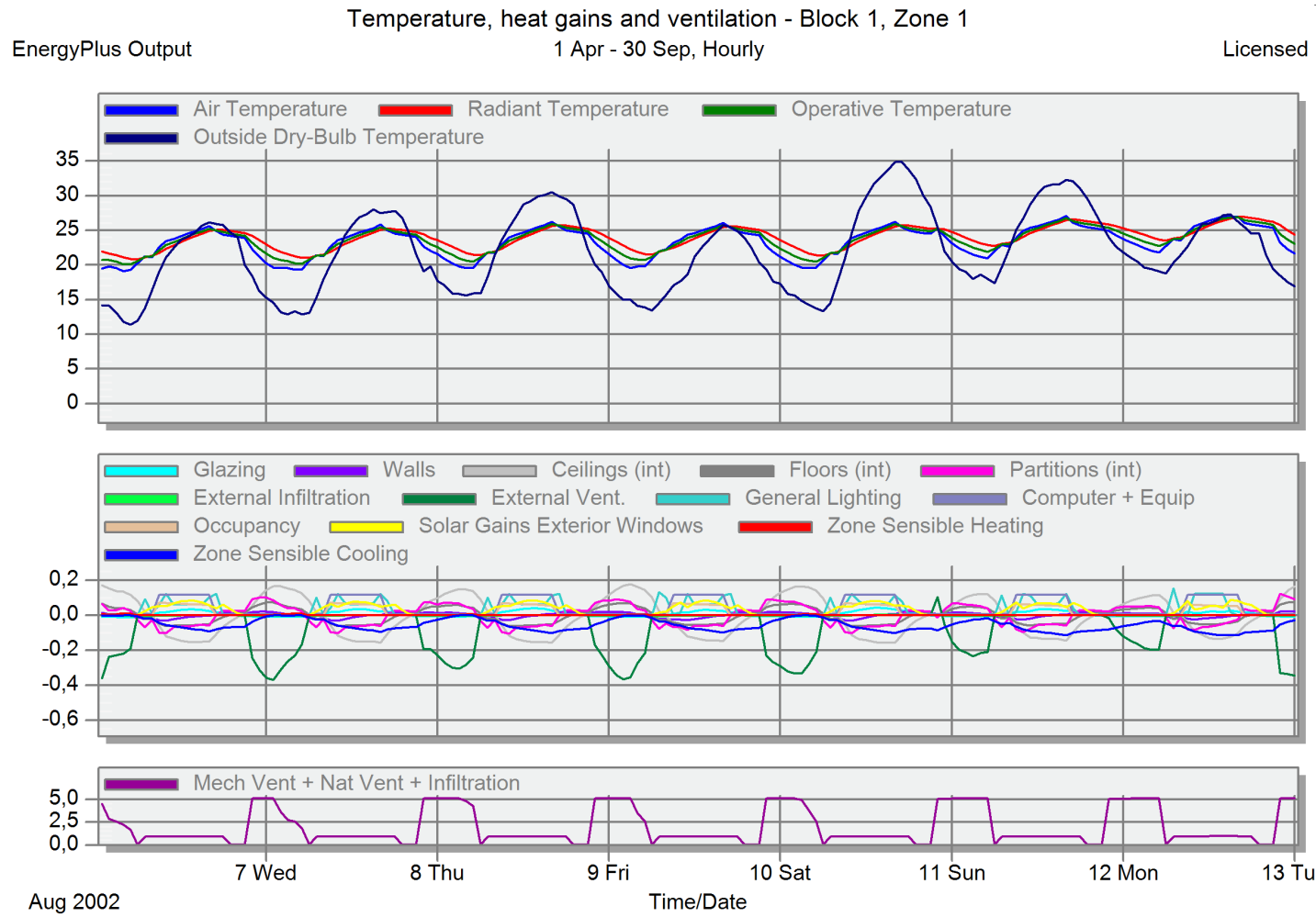
(60u=) 2% >25 C

- Startscenario:
  - Zonder vals plafond
  - Met buitenzonwering (g = 0,1)
  - Daglichtgestuurde verlichting
  - Met topkoeling (@21 C)
  - Met nachtventilatie



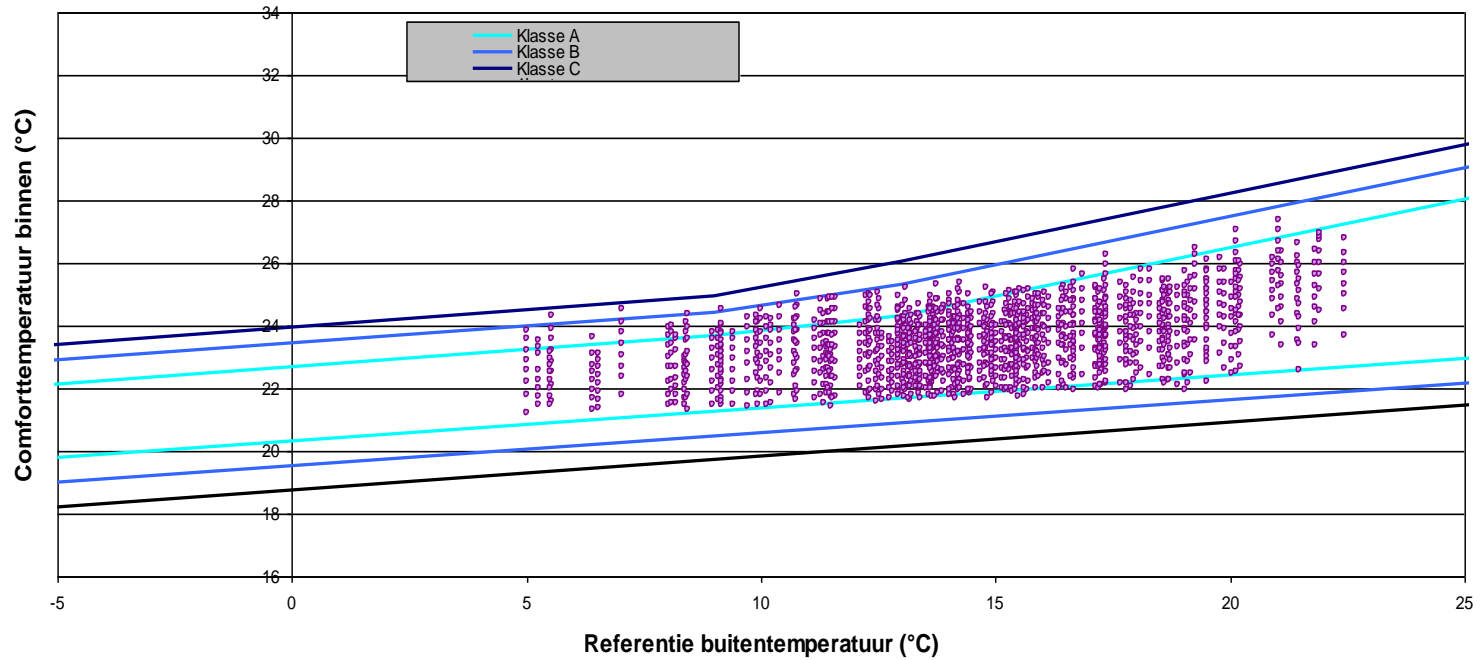
42

# Simulaties ELIA



# Simulaties ELIA

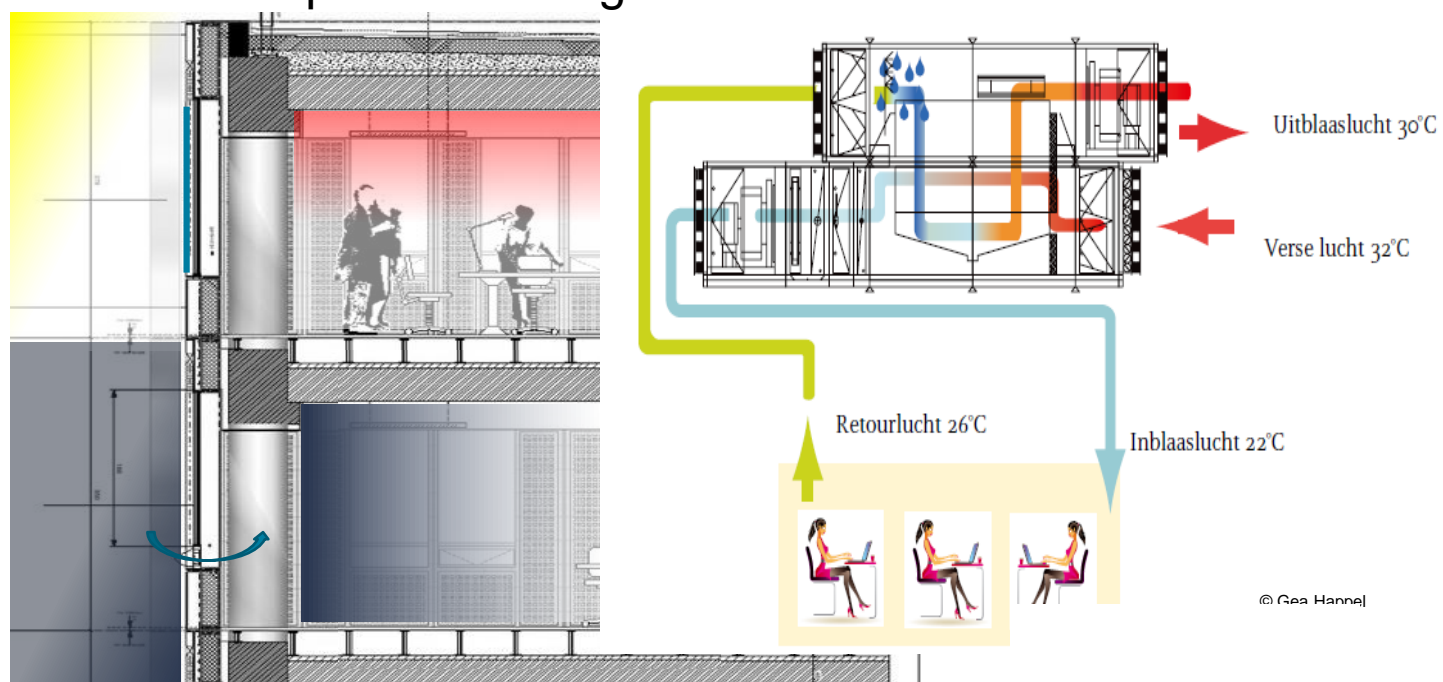
- Zuidoriëntatie : evaluatie volgens “adaptieve methode” (ATG ISSO 74): comfortklasse B



## Concept

*Drievoudige koelstrategie*

1. Intensieve nachtventilatie
2. Adiabate koeling
3. Compressiekoeling

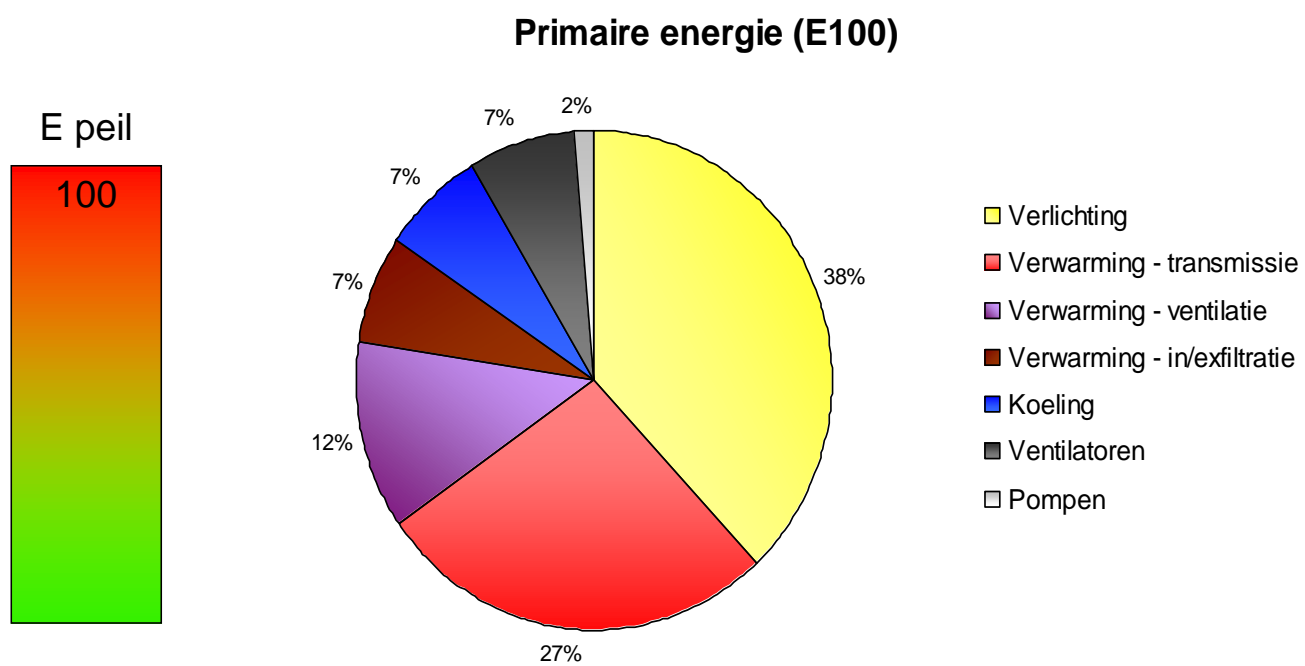




## NAC Houthalen-Helchteren

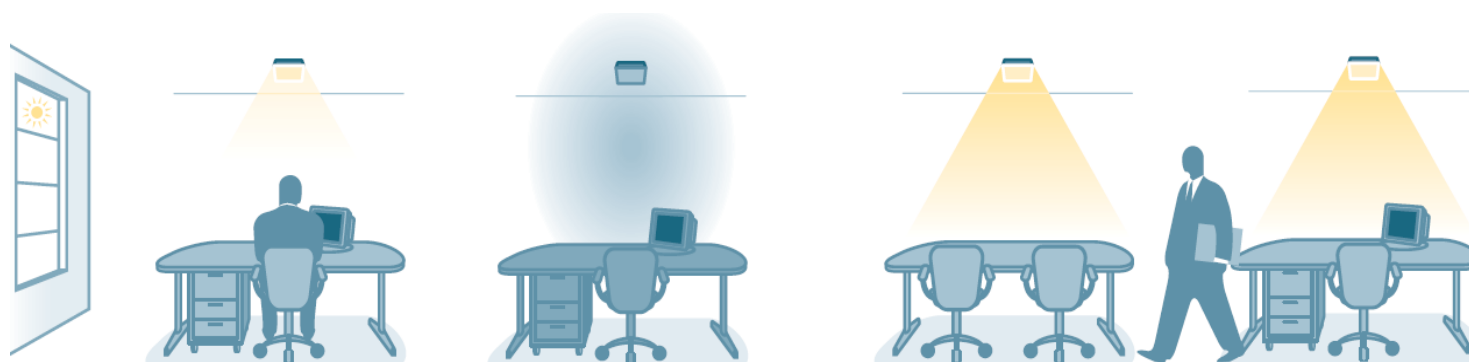
- **Bouwprogramma:**
  - Gemeentediensten
  - Politie
  - Bibliotheek
  - Kantoorzone derden
  - Horeca
- **Samenwerking in PPS verband:**
  - Cordeel
  - Kumpen
  - Holistic Architecture
  - Creando
- **Investing:** 50 mio EUR
- **Timing:**
  - 2009-2012
- **Services ARCADIS:**
  - Studie stabiliteit
  - Studie technieken
  - Consultancy duurzaam bouwen

## Energieverbruik in een klassiek kantoorgebouw



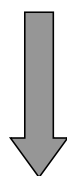
## NAC 2012 - beperken verbruik **verlichting**

- Energiezuinige armaturen
- Daglichtdimming
- Afwezigheidsdetectie



## NAC 2012 - beperken **transmissieverlies**

- Transmissieverlies = warmteverliezen via de gebouwschil
- Maatregelen
  - 3-voudige beglazing
  - Extra isolatie gevel
  - Extra isolatie dak



Zelfde isolatieniveau  
als passiefbouw



## NAC 2012 - beperken ventilatie- & infiltratieverliezen

- Maatregelen:
  - Mechanische toevoer en afvoer van ventilatielucht
  - Warmterecuperatie uit afgevoerde lucht met warmtewiel
  - Luchtdicht bouwen



## NAC 2012 - beperken verbruik koeling

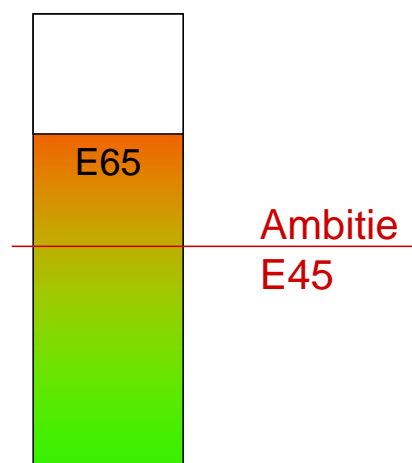
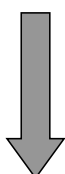
- Automatische buitenzonwering
  - Zonnewarmte buiten houden
  - Mobiel: enkel gesloten wanneer nodig
- Luifel
  - Enkel op zuidgevel NAC
- Groendak
  - Planten verdampen water
  - lagere temperatuur op dak





## NAC 2012 - toepassing van **innovatieve technieken**

- Voorgaande maatregelen + klassieke energieopwekking (condensatieketel & koelmachine)

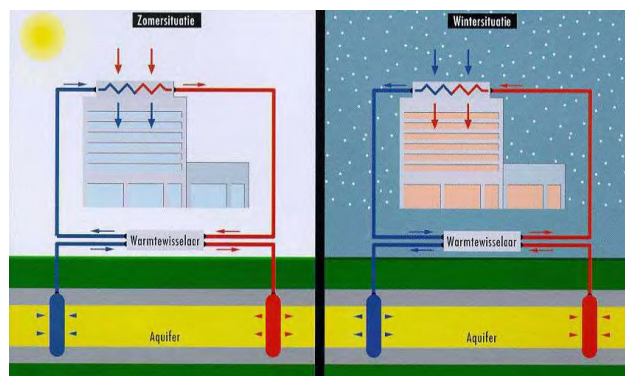


- Seizoensopslag van warmte en koude
  - ‘Gratis’ koeling in zomer, afgifte via **betonkernactivering**
  - **Warmtepomp**: warmte 80% uit bodem, 20% elektriciteit
- Natuurlijke nachtventilatie

## NAC 2012 - innovatieve technieken: **seizoensopslag**

- 2 mogelijke systemen:

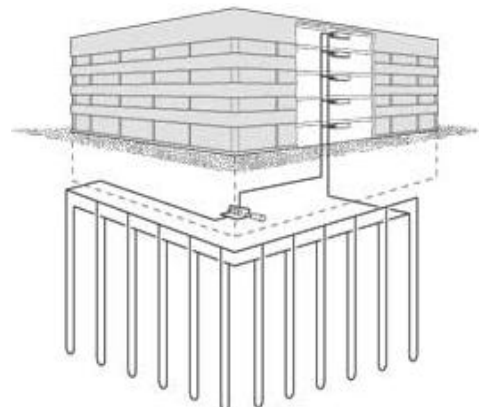
Koude Warmte Opslag (KWO)



Open systeem

Hoogste energetisch rendement  
maar  
geschikte grondlaag nodig

Boorgat Energie Opslag (BEO)

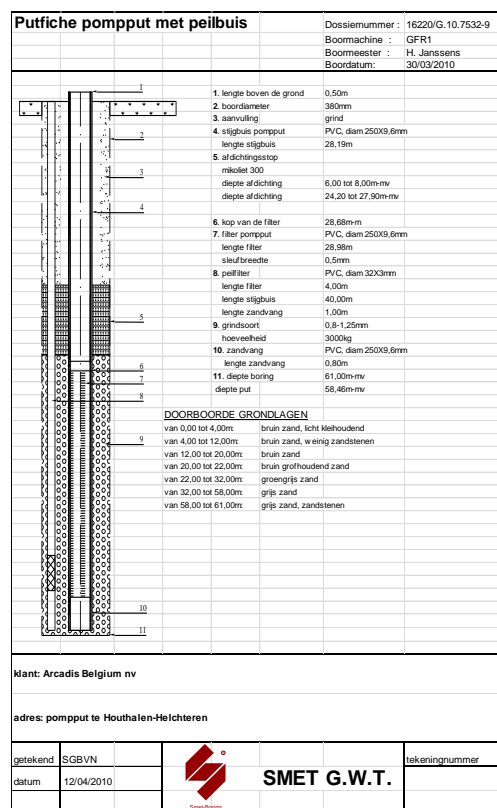
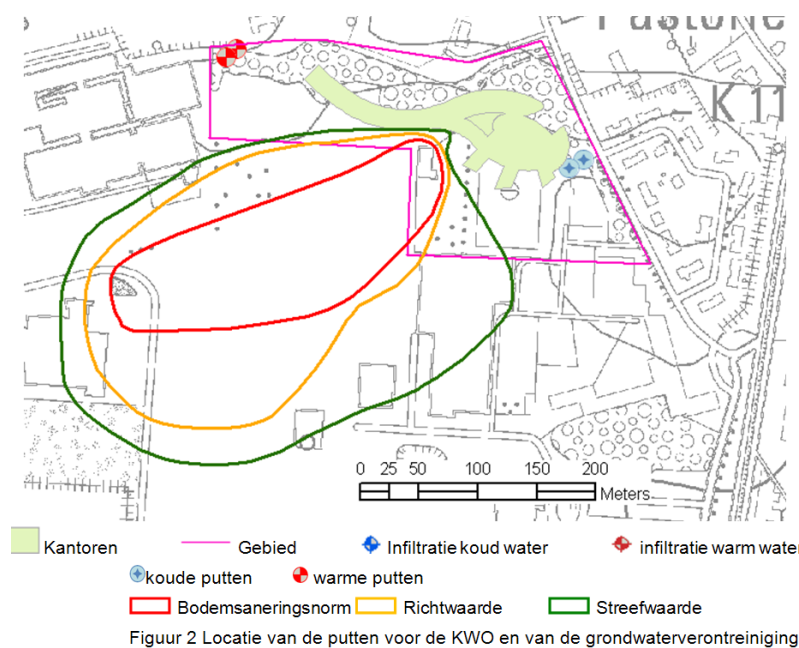


Gesloten systeem

Universeel toepasbaar

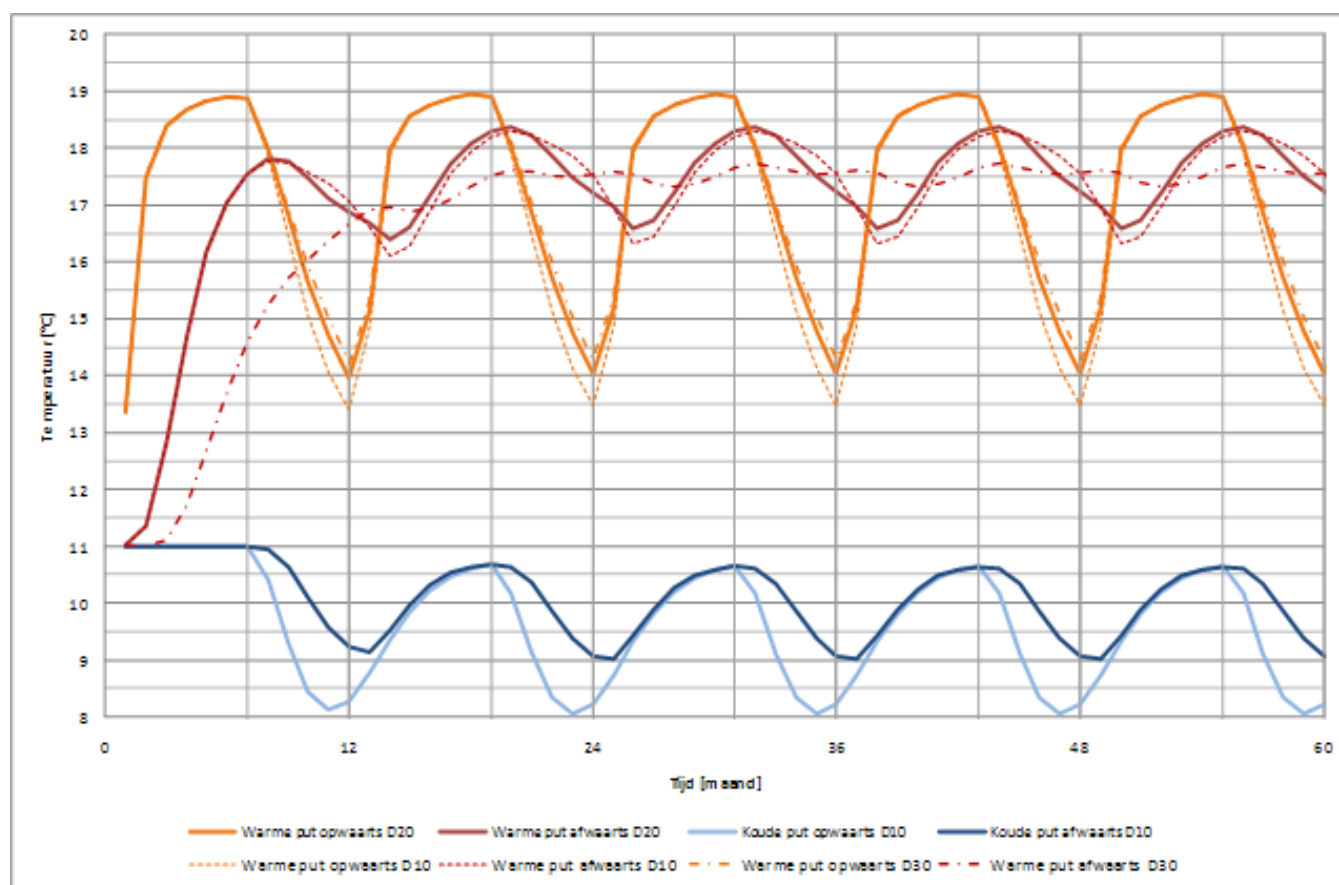
## NAC 2012 - innovatieve technieken: seizoensopslag

### • Onderzoek KWO:



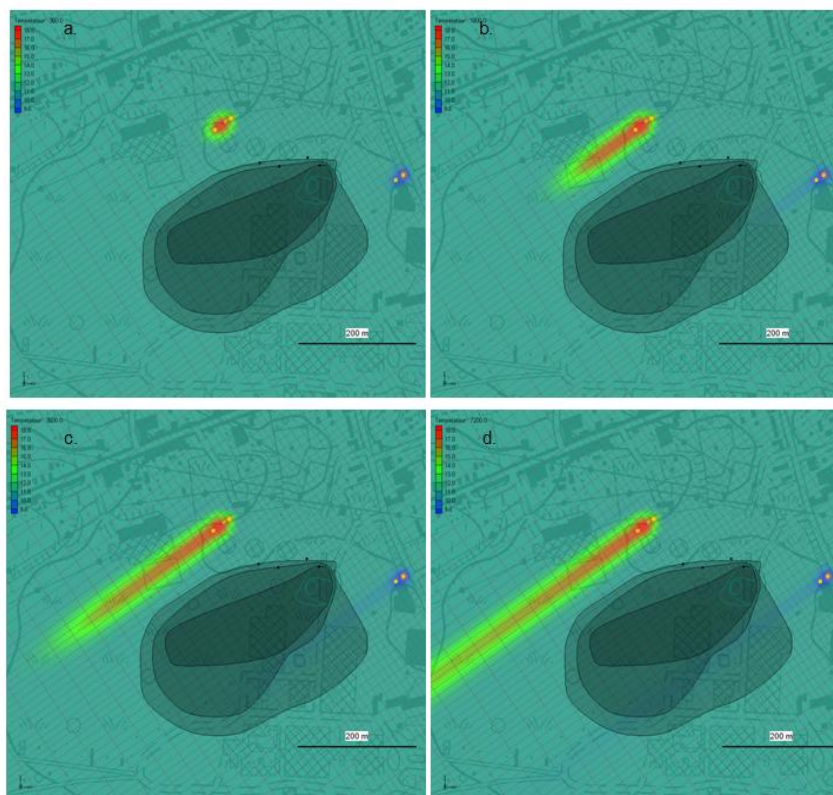
## NAC 2012 - innovatieve technieken: seizoensopslag

### • Onderzoek KWO:



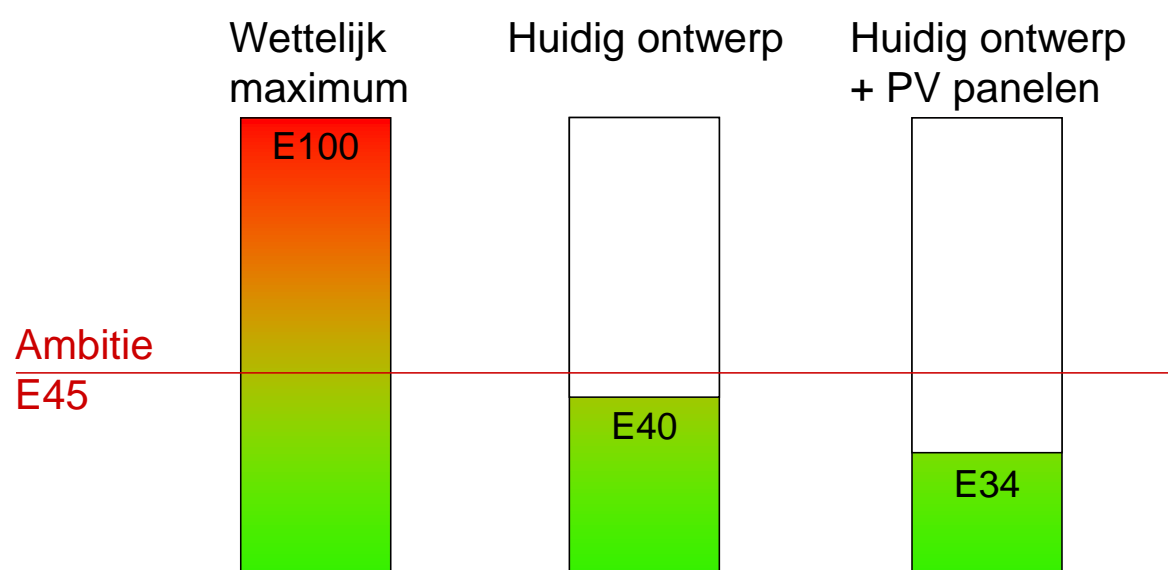
## NAC 2012 - innovatieve technieken: seizoensopslag

- Onderzoek KWO:



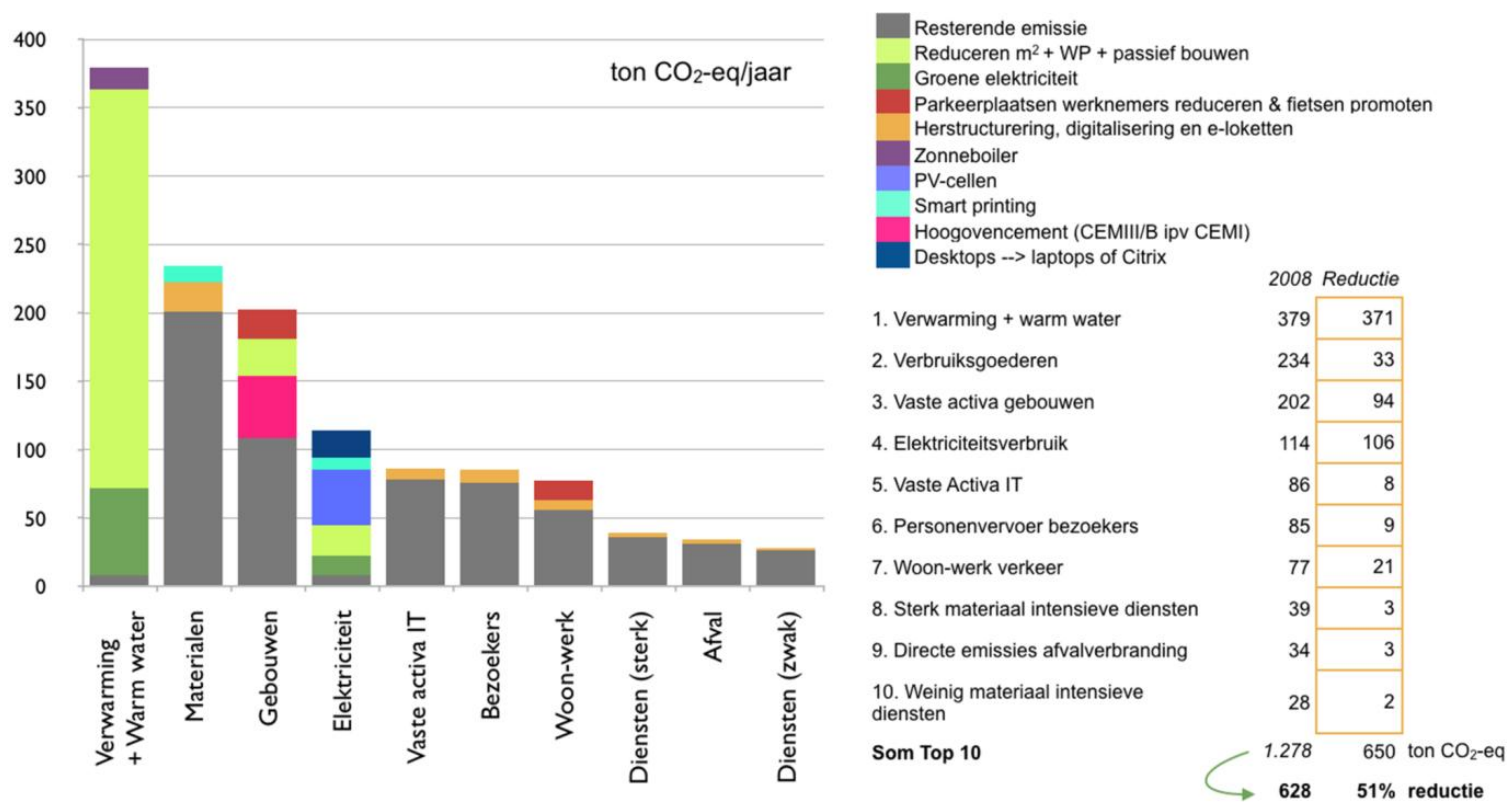
Figuur 7 Grondwatertemperatuur na een simulatietijd van 1 jaar (a.); 5 jaar (b.); 10 jaar (c.) en 20 jaar (d.)

## NAC 2012 - innovatieve technieken: besluit



PV-panelen zijn kers op de taart: E-peil daalt maar gebruikerscomfort wordt niet beïnvloed

## NAC 2012 - innovatieve technieken: besluit

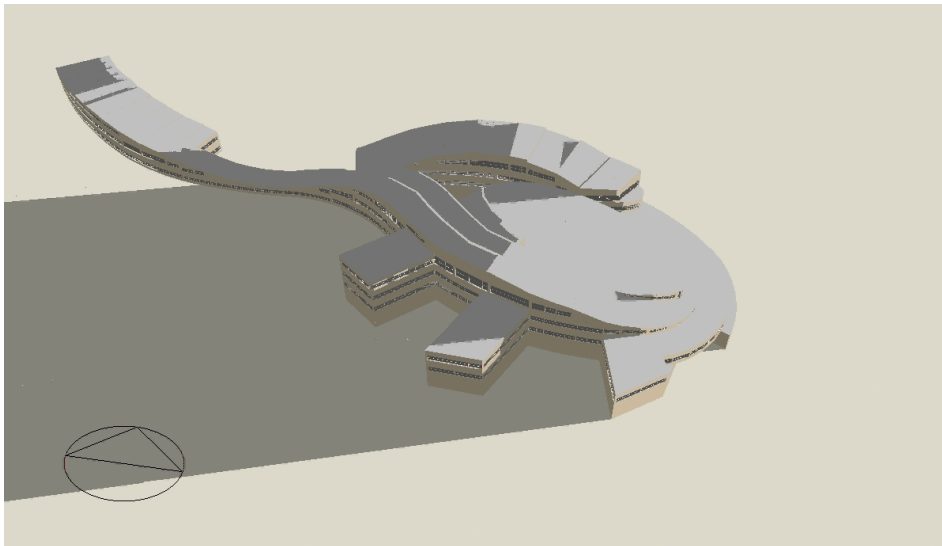


59

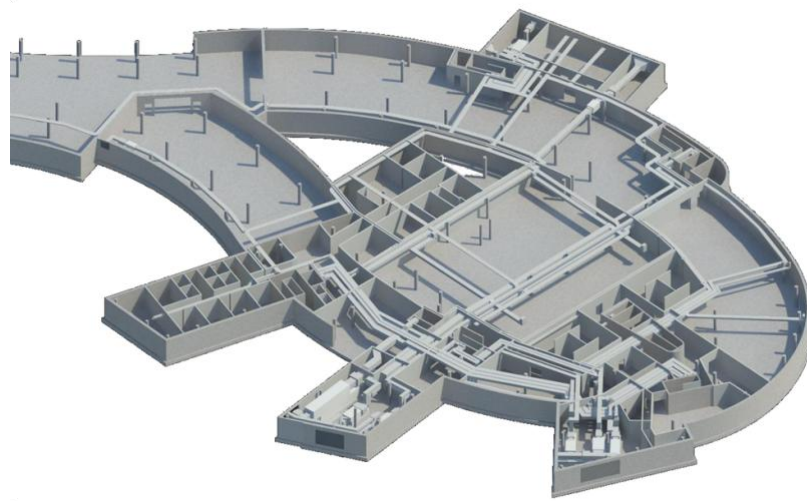
## NAC Houthalen - Helchteren



ngs 60



Dynamische  
simulatie en BIM



Dynamische  
simulatie en BIM

- **Kenmerken**
- Op basis van weerdata voor verschillende locaties evaluatie toelaten van:
  - Thermisch comfort lokalen
  - Jaarlijks energieverbruik van het gebouw
  - Licht/daglicht waarden in lokalen
  - Beschaduwning van/door het gebouw
- Rekening houdende met o.a.:
  - Diverse bezettingsschema's
  - Zonnewinsten
  - Aanwezige HVAC-installaties
  - .....

## NAC Houthalen-Helchteren - Resultaten

E-peil: beter dan verwacht: E40

Luchtdichtheid  $n_{50} = 0,9$

Energiebalans KWO na het eerste jaar

Geleverde verwarming : 17,4 kWh/m<sup>2</sup>.year

Geleverde koeling : 18,2 kWh/m<sup>2</sup>.year

Verwarmings en koelvraag in September 2013:

- Geleverd aan het gebouw
  - 42000 kWh koude, 27000 kWh warmte
- Onttrokken aan de aquifer
  - 26000 kWh koude, 1000 kWh warmte
- Pompenergie
  - 6200 kWh elektriciteit

63

## NAC Houthalen-Helchteren - Resultaten

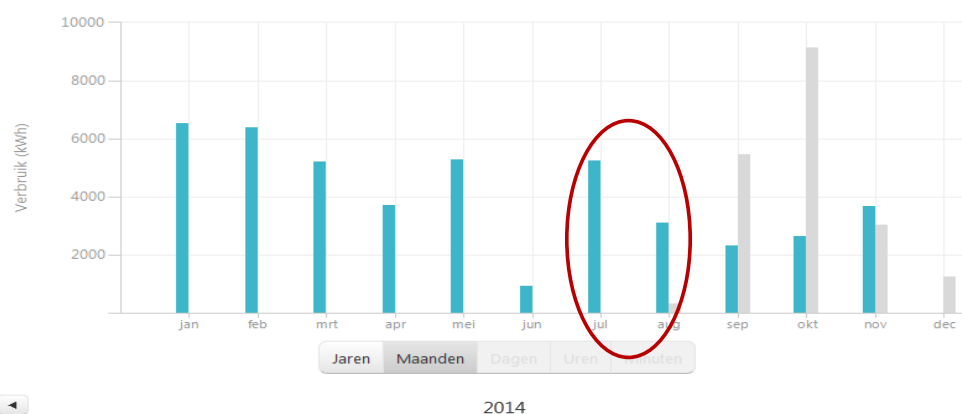
Belang van nazorg op het systeem:

- Klachten over te koude zomertemperaturen
- Warmtepomp verwarmt in de zomer: betonkernactivering en ventiloconvectoren werken elkaar tegen!

Elektriciteitsverbruik  
voor verwarming  
(2014)  
6,5 kWh/m<sup>2</sup>.year

Systemen

Kies een systeem:  Kies een energiesoort:



# Conclusies

65

## Conclusies

- Integrale ontwerpbenadering is van vitaal belang
- Controleer de robuustheid van het concept in de simulaties
- Stel de vereisten in vraag, ga de discussie in ontwerpteam
- Voorzie voldoende nazorg om de prestaties te optimaliseren

66

# Imagine the result

Bram De Meester, 09/3338457, b.demeester@arcadisbelgium.be





---

## Case Study “Scholen”

De interface vereenvoudigen voor een gemakkelijker beheer van het gebouw

---

**Pierre SOMERS**  
**Trait Architects sa**

Deze presentatie spitst zich toe op twee passieve schoolprojecten, het eerste uit 2007-2010 en het tweede uit 2014-2015, alsook op de evolutie van het architectuurbureau gedurende deze periode op het vlak van het ontwerpen van technische installaties van passieve schoolgebouwen. Welke systemen zijn het meest geschikt in een schoolse context om bv de ventilatie, de oververhitting (vaste zonwering, rolluiken...) of de verlichting te beheren? Welke zijn de bepalende factoren om een goede werking te verzekeren van een schoolgebouw met hoge energieprestaties? Deze punten en nog vele andere zullen tijdens deze presentatie aangekaart worden.



Seminarie Duurzaam Bouwen :

# Een gebruiksvriendelijk energie-efficiënt gebouw ontwerpen

06 februari 2015  
Leefmilieu Brussel

## EEN EENVOUDIG EN PERFORMANT GEBOUW Bouw van scholen met Passivhaus norm te Brussel

Pierre SOMERS, architect

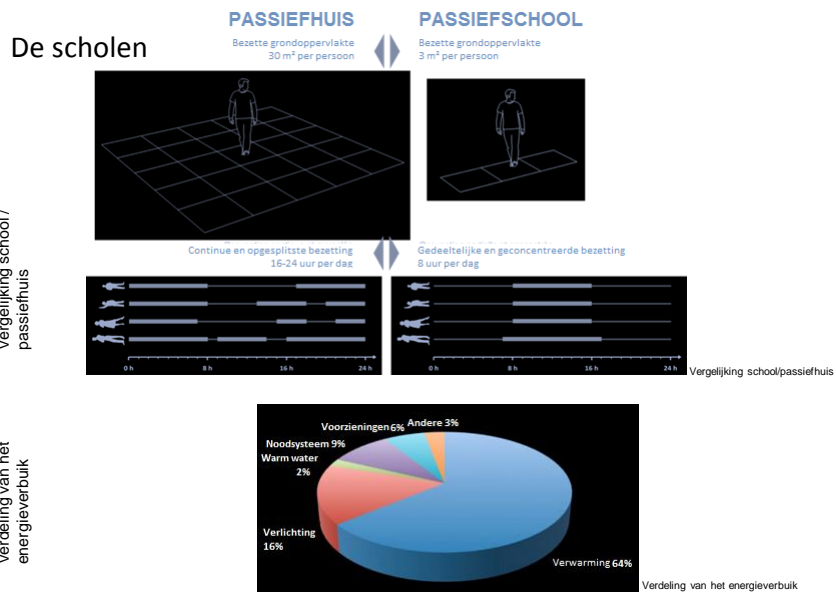
TRAIT architects sa



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Anderlecht

Vorst

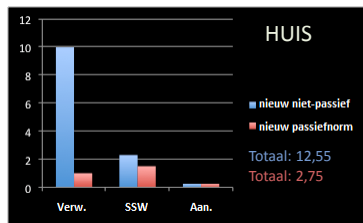


## Anderlecht

### Voorbeeld van het College van Biéreau

#### INVESTERINGEN

| +  | -  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer isolatie 30 cm muur<br/>40 cm dak<br/>20 cm vloer</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwarmingssysteem</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beter raamwerk en beglazing</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minder verbruik: 10 x minder</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonnepanelen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiële stimuli</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balansventilatie</li> </ul>                                       |  |



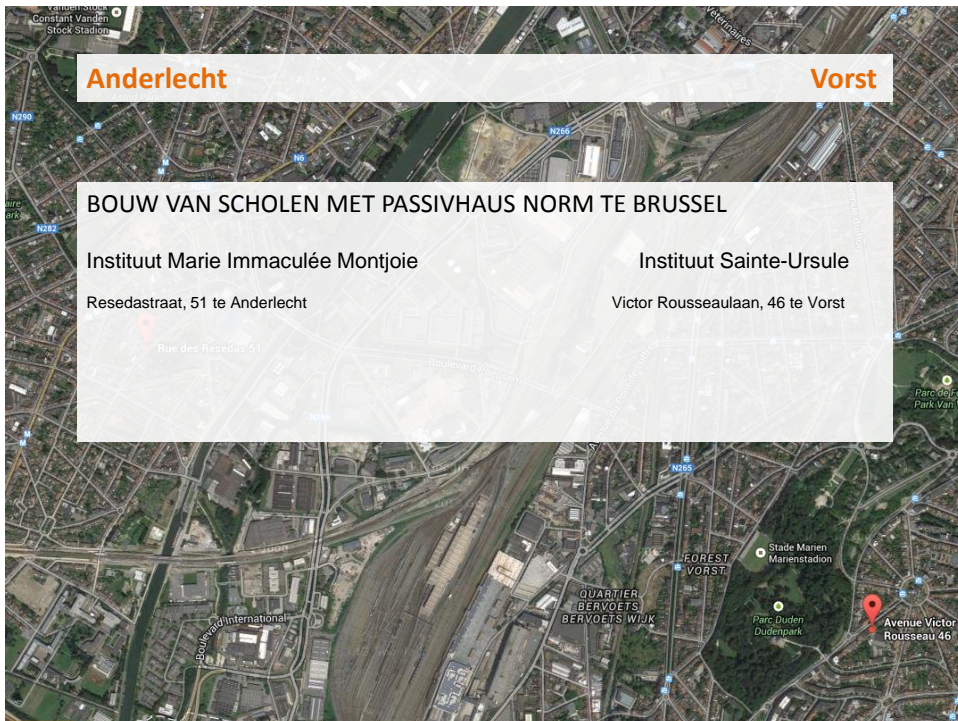
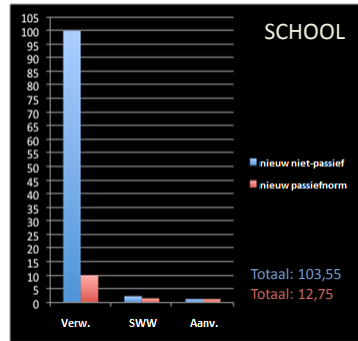
## Vorst

#### PRIMAIRE ENERGIE VERGELIJKING

- Verwarming
- SWW
- Aanvullende voorzieningen

#### RETURN ON INVESTMENT

- 7-8 jaar
- Dalende kosten van de passiefonderdelen
- Besparingen overtreffen de leninglast van de meerkosten van het "passief" vanaf het eerste jaar
- Bezuiniging en energieonafhankelijkheid



## Anderlecht

## Vorst

### BOUW VAN SCHOLEN MET PASSIVHAUS NORM TE BRUSSEL

#### Instituut Marie Immaculée Montjoie

Nieuw schoolgebouw met passiefnorm  
Project van een nieuwe school

Bouwheer: Instituut Marie Immaculée Montjoie  
2007-2010

#### Instituut Sainte-Ursule

Bouw van 4 passieve en ecologische leslokalen  
Ophoging van een schoolgebouw

Bouwheer: Instituut Sainte-Ursule  
2014-2015



**Anderlecht**

**Vorst**

**Locatie**

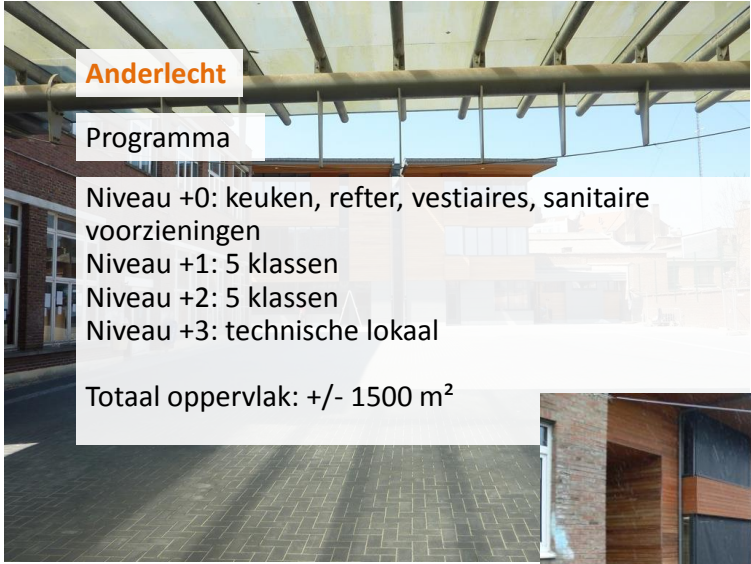
Nieuwbouw

Oriëntatie: belangrijkste gevel

- Zuid Zuidoost
- Permanente schaduw

Ligging:

- Achteraan het perceel – tegen aanpalende muur
- Uitbreiding mogelijk
- Vrijmaken van de buitenruimtes
- Beter gebruik van de ruimte
- Vergunning tegen demineralisatie van de locatie



**Anderlecht**

**Programma**

Niveau +0: keuken, refter, vestiaires, sanitaire voorzieningen

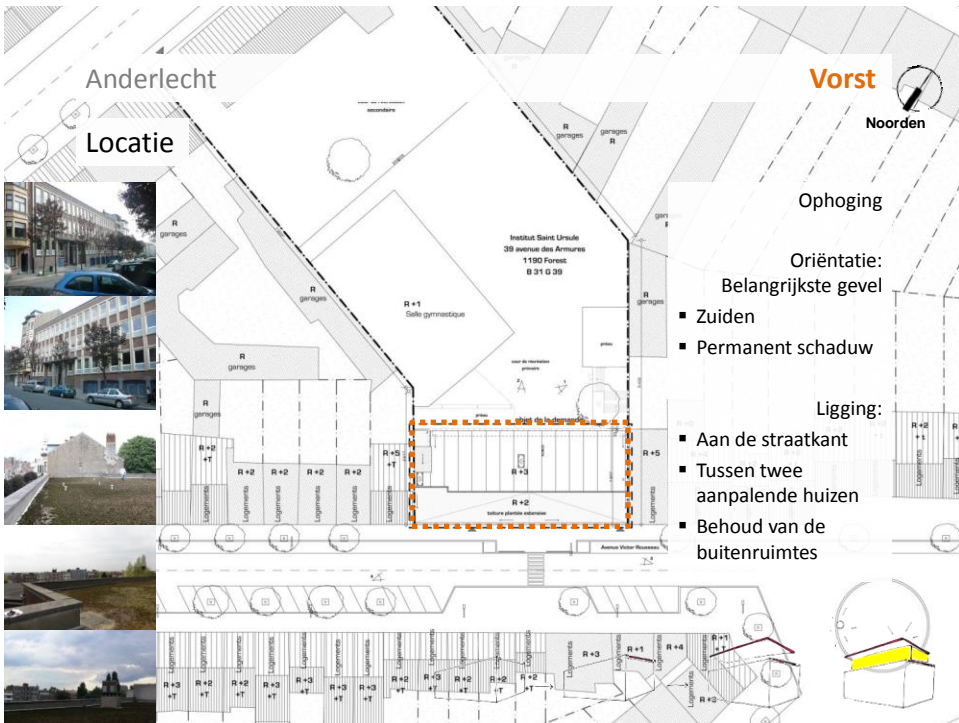
Niveau +1: 5 klassen

Niveau +2: 5 klassen

Niveau +3: technische lokaal

Totaal oppervlak: +/- 1500 m<sup>2</sup>

Vorst



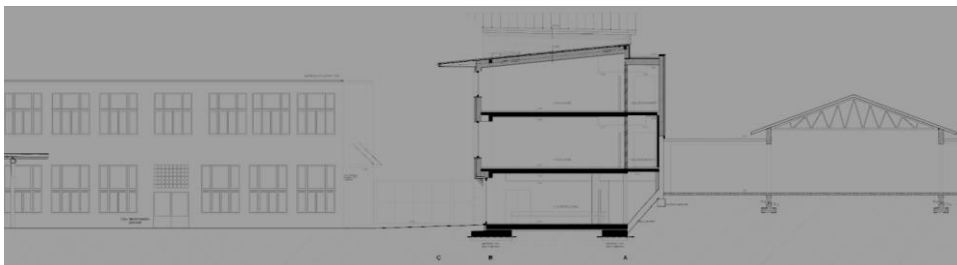
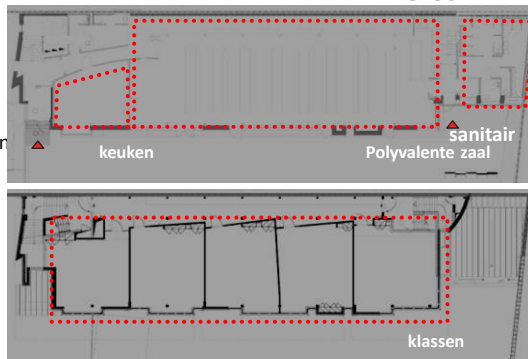


## Anderlecht

### Algemeen ontwerp

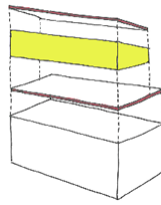
- Opening aan zuidkant
- Bepaalde beglazing Noorden, Oosten en Westen
- Ligging technisch lokaal
- Superpositie van technieken
- Verdeling warm water: kort circuit
- Ventilatiekokers

## Vorst



Anderlecht

Algemeen ontwerp



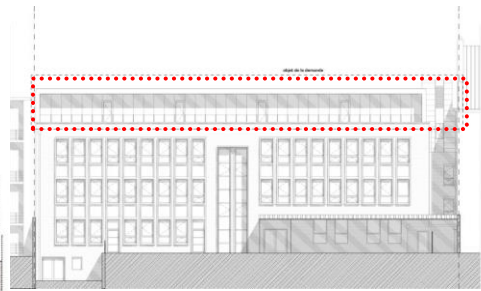
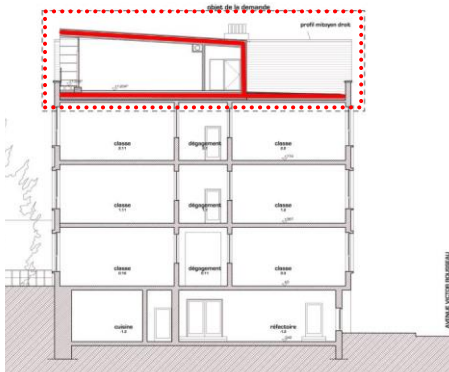
ISOLEREND DAK  
LICHTE WANDE

ISOLERENDE VLOER

BESTAAND

Vorst

Opening Zuidkant  
Beperkte beglazing Noordkant  
Algemene omvang van de wijk blijft behouden



Anderlecht

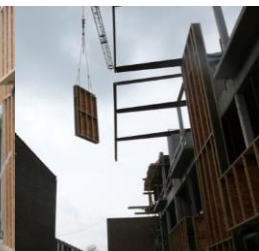
Bouwsysteem

Interne structuur in gewapend beton en  
betonblok

Vloerplaat in gewapend beton

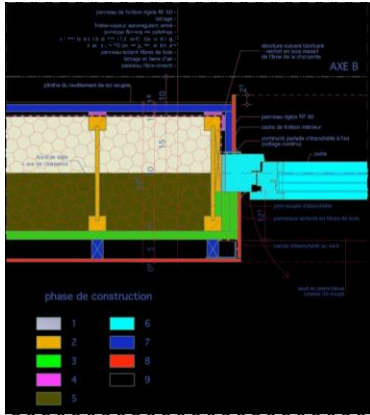
Buitenschil houtskelet (muren en  
daken)

Vorst





## Anderlecht



| SAMENSTELLING:        | DIKTE:       | GELEIDINGSVERMOGEN (W/mK) : |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| Gipsplaat             | 18 mm        | 0,250                       |
| OSB plaat             | 18 mm        | 0,120                       |
| TJI/ cellulosevlokken | (200) 300 mm | 0,040                       |
| Celit plaat           | 18 mm        | 0,055                       |
| Spouw                 | 50 mm        |                             |
| Afzelia bekleding     | 16 mm        |                             |
| Totale dikte:         | 420 mm       |                             |



## Anderlecht

### Bouwsysteem



## Vorst

Bestaande structuur + staalskelet  
 Vloer: houtskelet  
 Structuur: houtskelet  
 (muren en dak)

## Anderlecht

### Luchtdichtheid & Isolatie

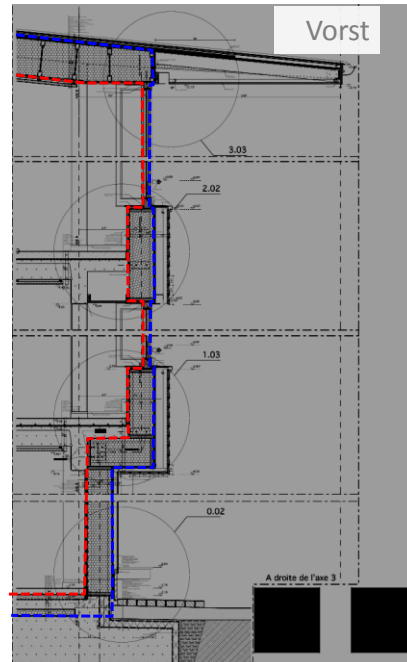
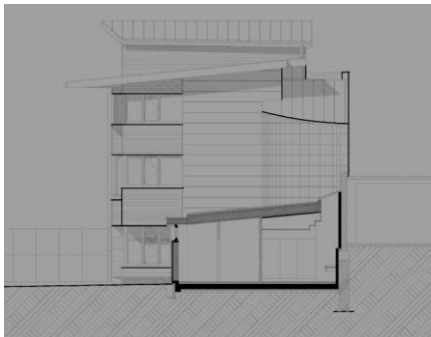
Muur: OSB – cellulosevlokken  
Vloer: betonnen vloer – LR en PUR  
Dak: membraan – cellulosevlokken



## Vorst

## Anderlecht

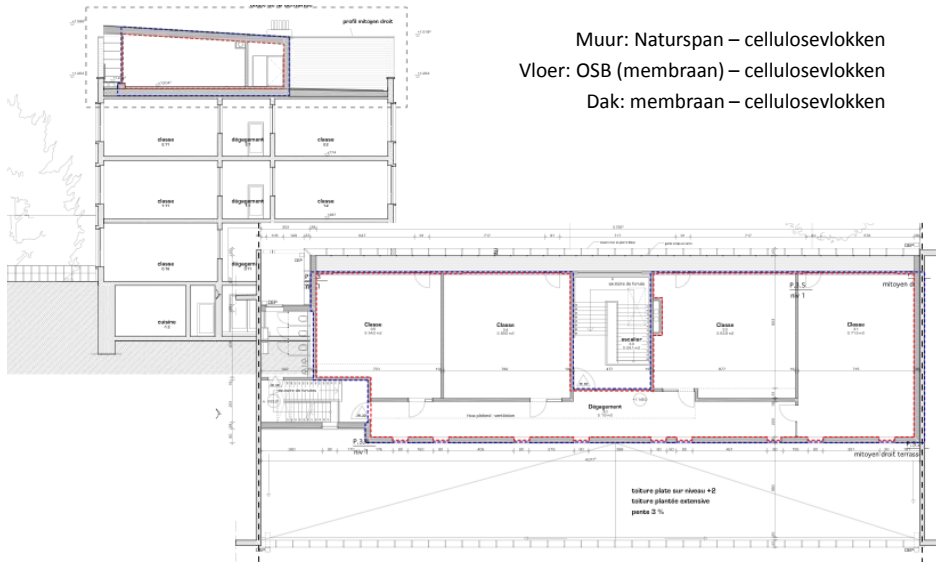
### Luchtdichtheid & Isolatie



Anderlecht

Vorst

Luchtdichtheid & Isolatie



Muur: Naturspan – cellulosevlokken  
Vloer: OSB (membraan) – cellulosevlokken  
Dak: membraan – cellulosevlokken

Anderlecht

Vorst

Luchtdichtheid & Isolatie



Anderlecht

Vorst

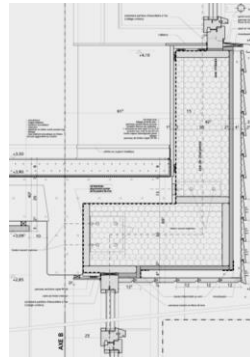
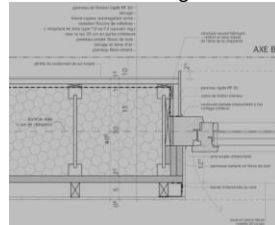
Luchtdichtheid & Isolatie



Anderlecht

Buitentimmerwerk

Raamwerk: hout/ alu driedubbel klaarglas



Vorst



| Keuze van het raamwerk                       | Ingebouwde energie | Behandeling         | Recycleer-baar             | Duurzaam                   | Geschikt             | Isolatie                               |
|--|--------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|--|
| Harsig hout ( Méléze, douglas, ...) Loofboom | 1 aan 2 kwh/t      | Soms                | Functie van de behandeling | Functie van de behandeling | Niet voor de deuren  | Gemiddeld                              |
| Exotisch hout (afzelia)                      | 180 aan 240 kwh/t  | Neen                | Herbruik-baar              | Ja                         | Grote deur doorsnede | Naargelang de dikte                    |
| Aluminium                                    | 72.500 kwh/t       | Afwerking           | ja                         | Ja                         | Niet voor de deuren  | Met thermische onderbreking: gemiddeld |
| PVC  | 9.500 Kwh/t        | in de samenstelling | neen                       | neen                       | neen                 | Hoog                                   |
| Staal  | 8.000 Kwh/t        | roestwerend         | ja                         | ja                         | Ja                   | Met thermische onderbreking: gemiddeld |
| Hout/alu                                     |                    |                     | Ja                         | Ja                         | Niet voor de deuren  | Met thermische onderbreking: hoog      |
| Hout/isolatiemateriaal/ alu                  |                    |                     | moelijk                    | ja                         | Niet voor de deuren  | Met thermische onderbreking: hoog      |

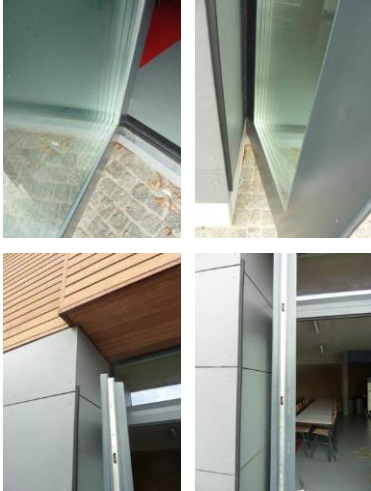


## Anderlecht

Vorst

### Buitentimmerwerk

Deur: hout/ alu vierdubbel klaarglas

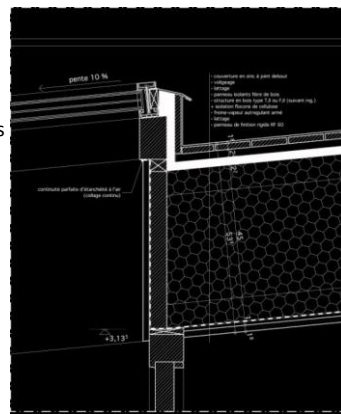
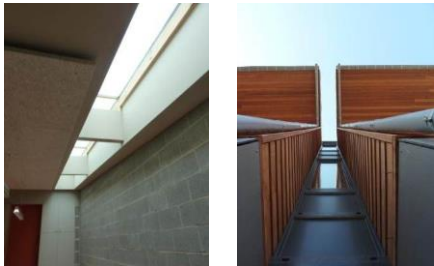


## Anderlecht

Vorst

### Buitentimmerwerk

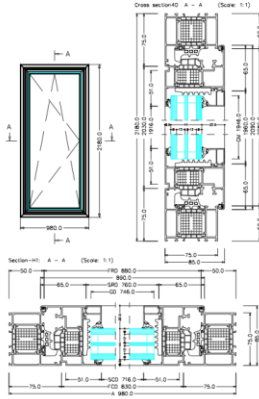
Glazen schot: hout/alu driedubbel mat glas



Anderlecht

Vorst

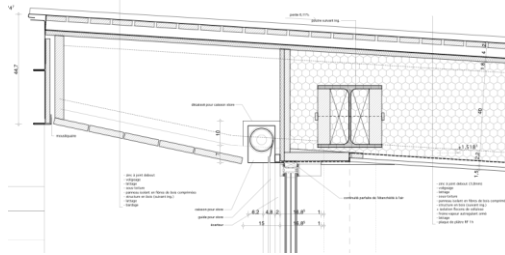
Buitentimmerwerk



Raamwerk: alu driedubbele heldere beglazing

Deur : Ø

Glazen schot : Ø



Anderlecht

Vorst

Buitentimmerwerk

Zonnewering

➤ Screen

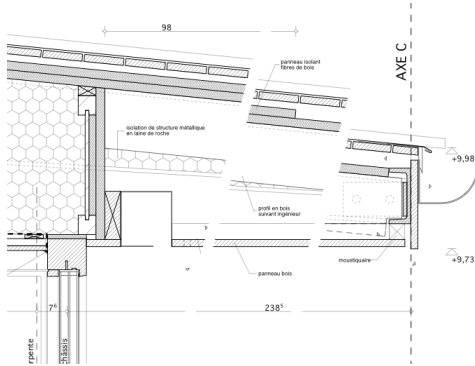


## Anderlecht

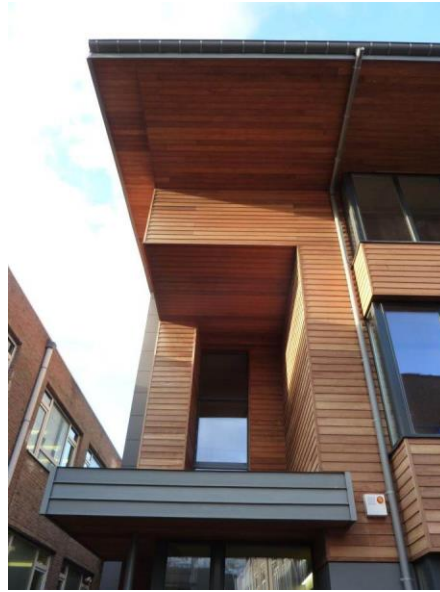
### Buitentimmerwerk

Zonnewering

- Dakboordsel van 3,00 m

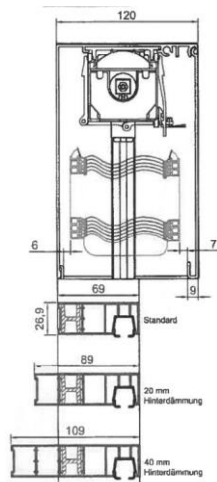


## Vorst



## Anderlecht

### Buitentimmerwerk



## Vorst

Zonnewering

- Verstelbaar zonnescherm





Anderlecht

Vorst

Buitentimmerwerk

Zonnewering

➤ Dakboordsel van 1,00 m

**Anderlecht**

Vorst

HVAC Verwarming

Dmv warme lucht (ventilatie)

Muurketel (gas)

Temperatuursonde/klas (verluchttingsrooster)





Anderlecht

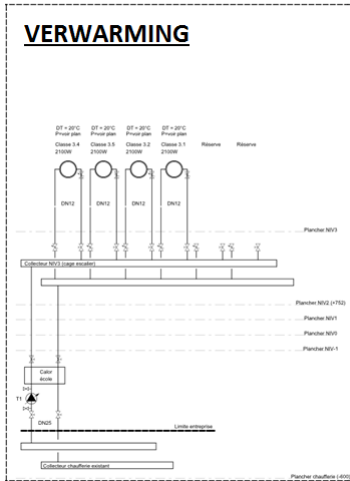
Vorst

HVAC Verwarming

Dmv radiator (centrale verwarming)

Bestaande ketel

Thermostatische klep/klas



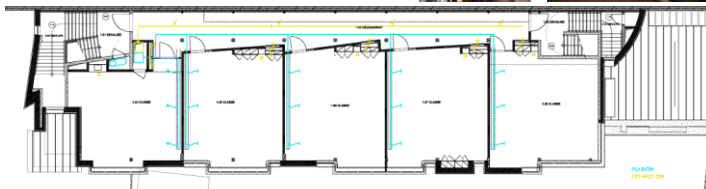
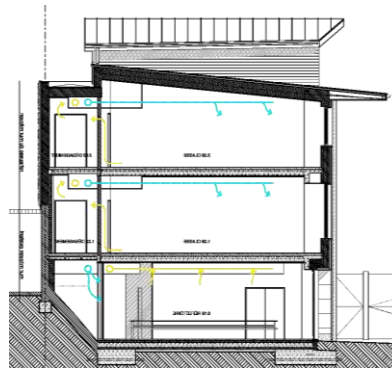
Anderlecht

Vorst

HVAC Ventilatie

Circuit

- Pulsie
- Verluchting
- Afvoer
- Regeling
- Per klas
- Klep/naverwarming
- In functie van de bezetting...



## Anderlecht

### HVAC Ventilatie

Pulsie



Verluchting



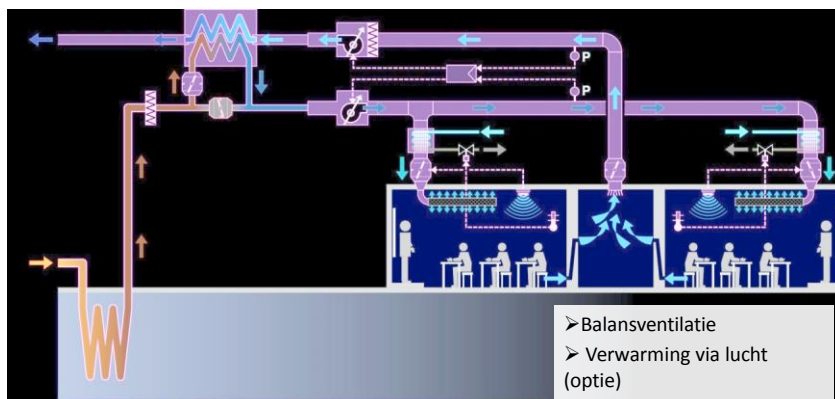
Afvoer



## Vorst

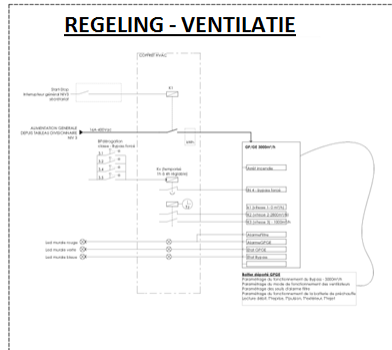
## Anderlecht

### HVAC Ventilatie



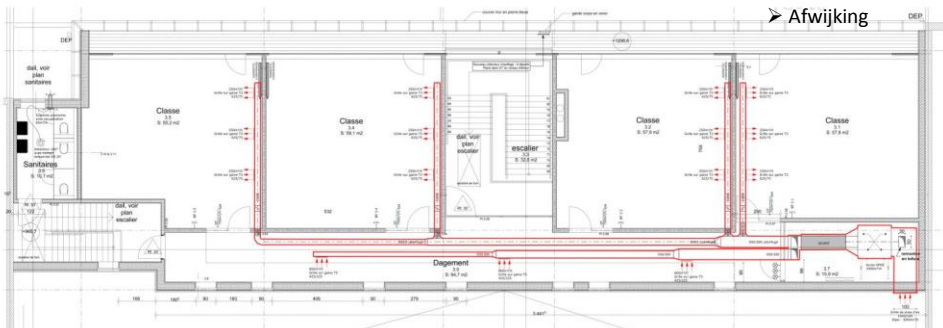
- Balansventilatie
- Verwarming via lucht (optie)
- Aardwarmtewisselaar (optie)
- Naargelang de inwoner
- Regeling

Anderlecht  
HVAC Ventilatie



Vorst

- Circuit
- Pulsie
- Transfert
- Terugname
- Regeling
- Per niveau
- In functie van de bezetting per niveau
- Afwijking



Anderlecht  
HVAC Ventilatie



Vorst



## Anderlecht

### HVAC onderhoud

Ventilatiegroep

- Vervanging van de filters
- Alarmaggregaat



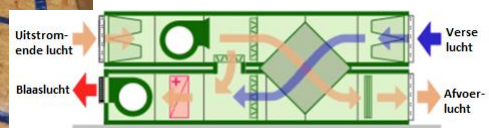
## Vorst



## Vorst

Ventilatiegroep

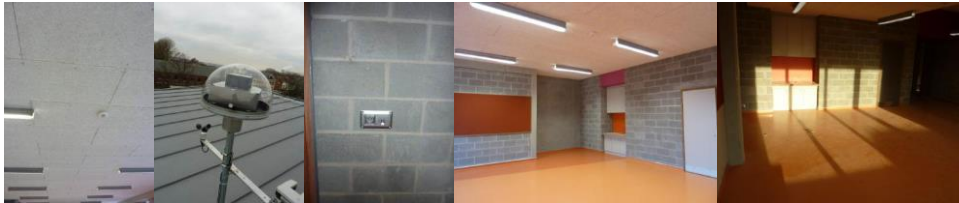
- Vervanging van de filters
- Alarmaggregaat
- LED controle



## Anderlecht

### Elektriciteit verlichting

T5, weinig lichtsterkte  
Dimmen mogelijk/ toestel  
Aansteken via detector (+ afwijking)

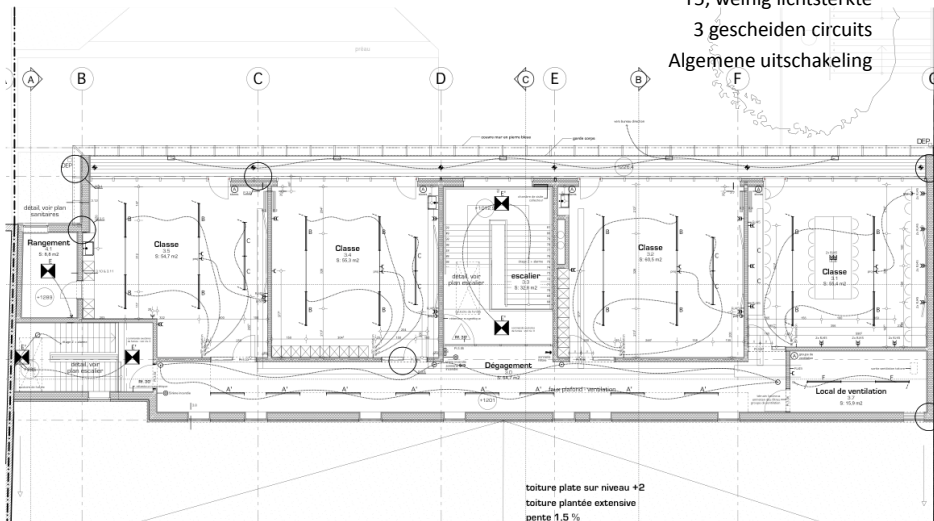


## Vorst

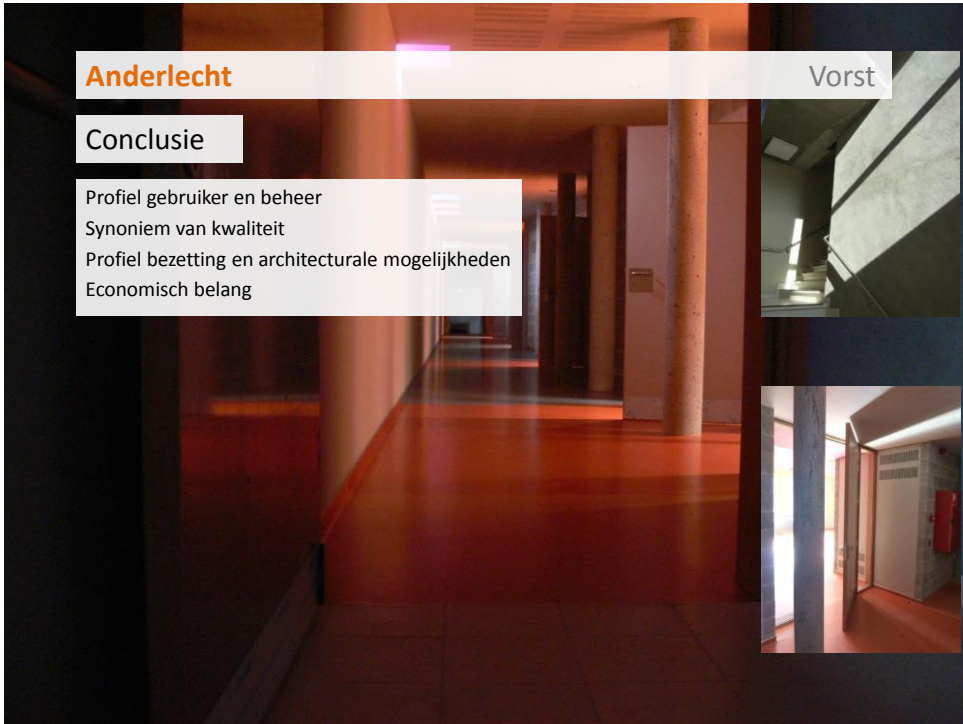
## Anderlecht

### Elektriciteit verlichting

T5, weinig lichtsterkte  
3 gescheiden circuits  
Algemene uitschakeling



## Vorst



## Nuttige tools, websites, enz.:

- Informatie over Voorbeeldgebouwen :  
<http://www.leefmilieu.brussels/themas/gebouwen/voorbeeldgebouwen>
- Info-fiche Voorbeeldgebouw school IMMI :  
<http://www.duurzamestad.be/voorbeeldgebouwen/immi-school>
- Info-fiche Voorbeeldgebouw school Rousseau :  
[http://app.leefmilieubrussel.be/batex\\_search/Docs/fs\\_149\\_NL.pdf](http://app.leefmilieubrussel.be/batex_search/Docs/fs_149_NL.pdf)
- Website van Leefmilieu Brussel : [www.leefmilieu.brussels](http://www.leefmilieu.brussels)

en in het bijzonder :

- ▶ Gids Duurzaam bouwen: <http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>



41

## Contact

**Pierre SOMERS**



Architect

Contactgegevens :

☎ : 02 537 21 31

E-mail : [archi@trait-architects.eu](mailto:archi@trait-architects.eu)



42





# Het Buurthuis Saint-Antoine



Gemeente Vorst  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

Opdracht van ontwerper met het oog op de renovatie van  
het Buurthuis  
Saint-Antoine, de bouw van een  
polyvalente zaal en van 3 woningen

SCHETS 28/03/2011  
Geveegd bij onze offerte

faidherbe & pinto architectes sc sprl  
21 Sint-Jorisstraat 1050 Brussel  
T: 02 648 96 01 F: 02 544 14 58  
[www.fp-architecture.com](http://www.fp-architecture.com)



### 1- Vestiging:

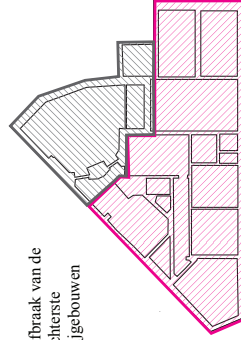
tussenkomst binnen een bestaande context

#### A Naleven van de configuratie van het bestaand gebouw

van het buurthuis. Alleen de achterste bijgebouwen worden afgebroken: opheldering van de ruimtes. De toekomstige werken in het bestaand gebouw worden dermate uitgevoerd dat zware aanpassingen aan de structuur van het buurthuis vermeden worden context

Afbraak van de achterste bijgebouwen

Behoud van het hoofdgebouw



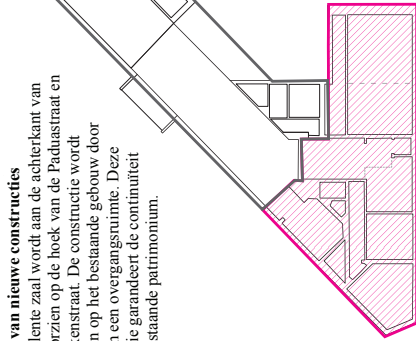
#### B Toevoegen van nieuwe constructies

De polyvalente zaal wordt aan de achterkant van de site voorzien op de hoek van de Padustraat en de Monikkenstraat. De constructie wordt aangesloten op het bestaande gebouw door middel van een overgangsruimte. Deze configuratie garandeert de continuïteit met het bestaande patrimonium.

Polyvalente zaal

Aansluiting (ingang centrum)

Bestaand gebouw

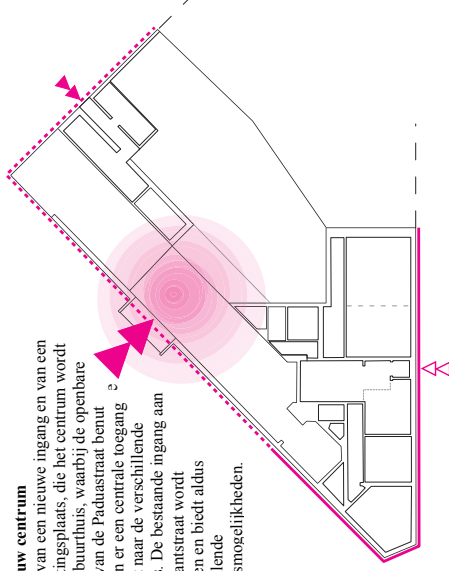


### 2- Werking:

Hierarchie van de toegangen

#### Een nieuw centrum

Creatie van een nieuwe ingang en van een ontmoetingsplaats, die het centrum wordt van het buurthuis, waarbij de openbare ruimte van de Padustraat benut wordt en er een centrale toegang ontstaat naar de verschillende functies. De bestaande ingang aan de Fierlantstraat wordt behouden en biedt aldus verschillende gebruiksmogelijkheden.



### 3- Verbindingen:

#### Transparantie

Het centrum vormt de link tussen de openbare ruimte van de Padustraat en de tuin van het buurthuis. Animatie is dus ook buiten mogelijk.



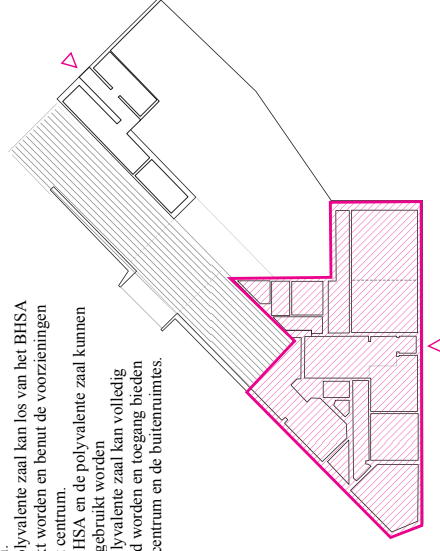
### 4- Polyvalentie:

Veelzijdig gebruik

#### Scenario

De centrale vestiging van het centrum biedt verschillende gebruiksmogelijkheden van de lokalen:

- De lokalen van het BHSA kunnen los van elkaar gebruikt worden.
- De polyvalente zaal kan los van het BHSA gebruikt worden en benut de voorzieningen van het centrum.
- Het BHSA en de polyvalente zaal kunnen samen gebruikt worden
- De polyvalente zaal kan volledig geopend worden en toegang bieden tot het centrum en de buitenruimtes.



### Buurthuis:

- 1-** Centrale ruimte: Onthaal, hoofdingang, centrum Leeftuimte met verschillende functies van het buurthuis. Het hart van het BHSA.
- 2-** Gang, bestaand trappenhuis, secundaire ingang Fierlanstraat geen grote wijzigingen. Het trappenhuis is ook toegankelijk vanaf het centrum
- 3-** Bestaande keuken en aangrenzende opslagplaats van De bestaande ruimte beter benutten, het aangrenzend het centrum versterkt de functie van deze plek.

- 4-** Administratieve vleugel in het bestaand gebouw  
- onthaal en administratief bureau  
- directiebureau  
- bureau animatoren en aangrenzende vergaderzaal  
- sanitair van het personeel
- 5-** Vleugel van de kinderen  
- inrichting van lokalen bestemd voor de kinderaanimeatie. Deze lokalen kunnen individueel gebruikt worden of een geheel vormen door middel van de verwijfbare scheidingswand.

90m<sup>2</sup>

- 6-** Openbare sanitaire voorzieningen en voor plm  
Dankzij de centrale ligging van het sanitair, wordt de toegang vanaf alle lokalen verzekerd, ongeacht het scenario (BHSA + polyvalente zaal, BHSA zonder polyvalente zaal, uitsluitend polyvalente zaal)

25m<sup>2</sup>

- 7-** Polyvalente zaal die uitsteekt op de wijk  
Mogelijke toegang tot het centrum en buiten
- 8-** Opslagplaats polyvalente zaal
- 9-** Terras, tuin BHSA toegankelijk vanaf het centrum

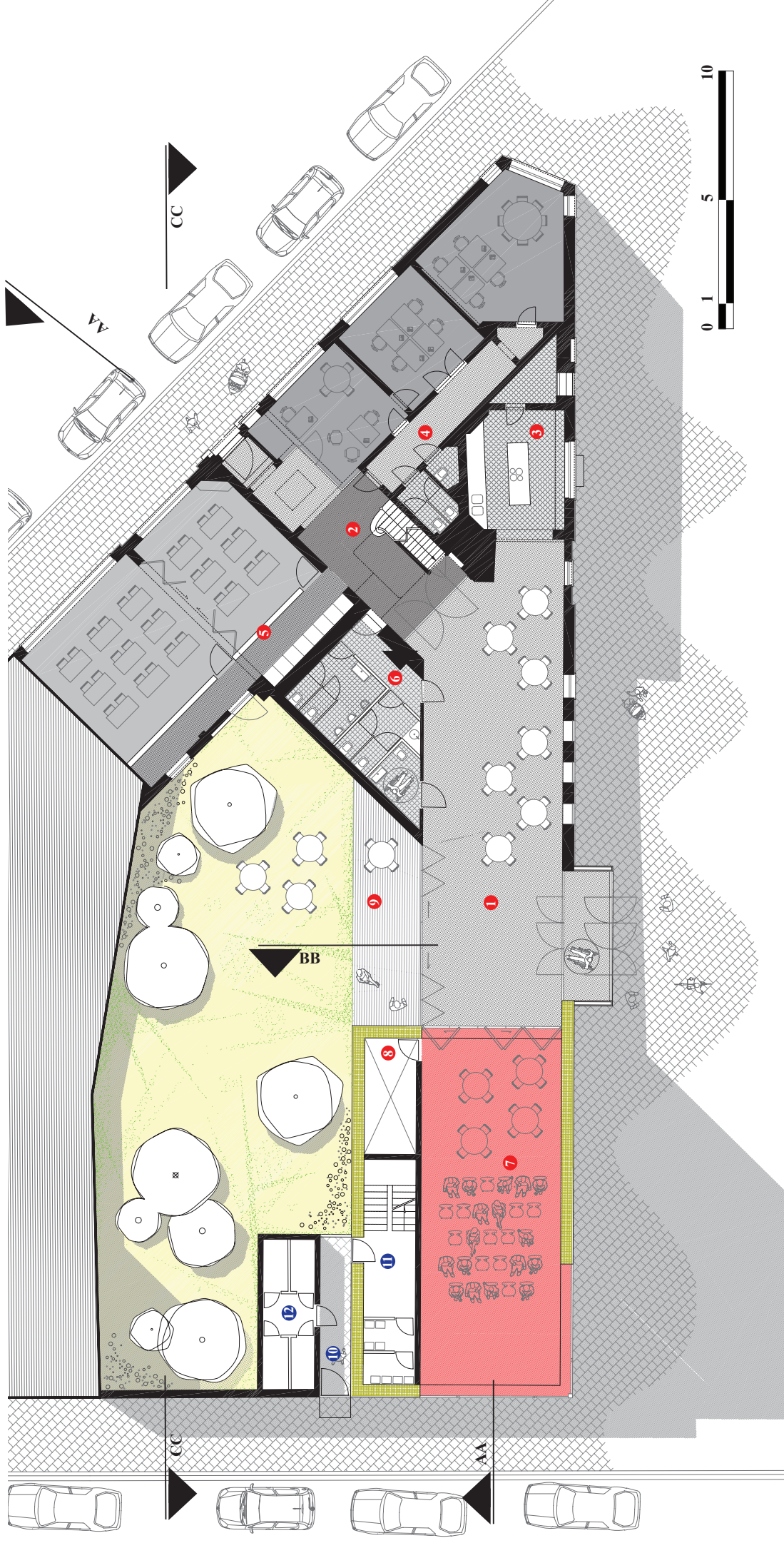
77m<sup>2</sup>

78m<sup>2</sup>

10m<sup>2</sup>

### Woningen:

- 10-** Privatieve toegang tot de woningen vanaf rue de Momminkstraat
- 11-** Gemeenschappelijke lokalen  
- Lokaal voor fietsen, wandelwagens  
- Technische lokalen (tellers)
- 12-** Aangrenzende technische lokalen  
- Kelders van de woningen  
- Lokaal voor de vuilnisbakke

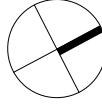


Gemeente Vorst  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

Opdracht van ontwerper met het oog op de renovatie van  
het Buurthuis  
Saint-Antoine, de bouw van een  
polyvalente zaal en van 3 woningen

SCHETS 28/03/2011

Plan du rez-de-chaussée  
Echelle : graphique



faidherbe & pinto architectes sc sprl  
1050 Brussel  
21 Sint-Jorisstraat  
T: 02 648 96 01  
www.fp-architecture.com



### Kelderverdieping

**Buurthuis:**  
Rekening houdend met de beschikbare oppervlakte en om zware werken in het bestaande gebouw van het BHSA te vermijden, kunnen de kelderlokalen aan de Fierlanstraat gebruikt worden als technische ruimtes, opslagplaatsen en eventueel als werkplaatsen zodat geen zware aanpassingen nodig zijn aan de bestaande configuratie.

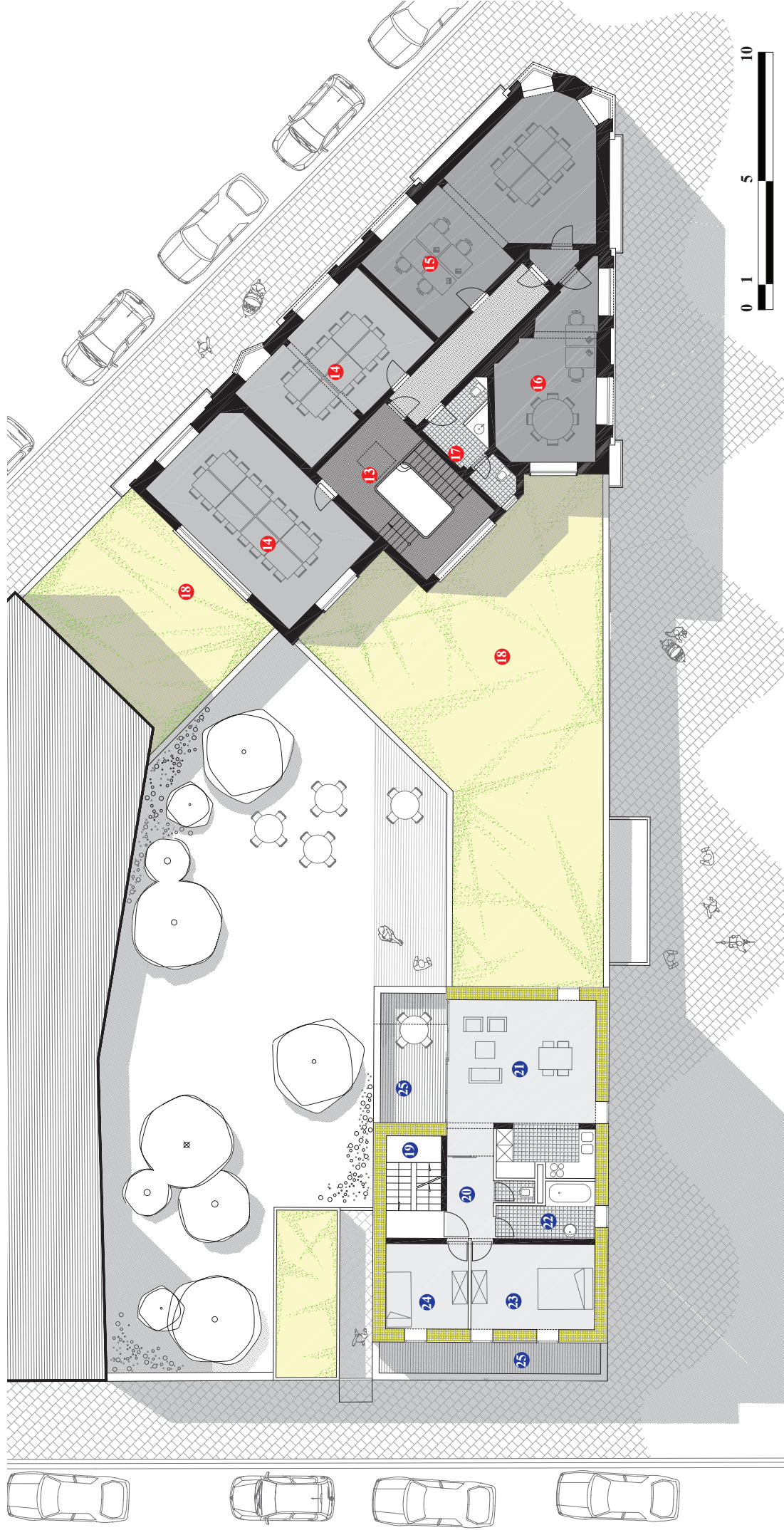
### 1e verdieping

**Buurthuis:**  
13- Gang, bestaand trappenhuis  
14- Multimedia zalen, basicursus informatica  
15- Bureau en opleidingszaal volwassenen  
16- Huurdersvereniging van Vorst  
17- Sanitaire voorzieningen volwassenen  
18- Daken met groenbekleding

57m<sup>2</sup>  
38m<sup>2</sup>  
22m<sup>2</sup>

### Woningen 01:

19- Gemeenschappelijk - Trappenhuis 7,5m<sup>2</sup>  
20- Ingang appartement 6,5m<sup>2</sup>  
21- Woonkamer, keuken, salon, eetplaats 31m<sup>2</sup>  
22- Sanitaire voorzieningen 7,5m<sup>2</sup>  
23- Kamer 01 14m<sup>2</sup>  
24- Kamer 02 9m<sup>2</sup>  
25- Terrassen 11m<sup>2</sup> & 9m<sup>2</sup>

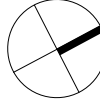


Gemeente Vorst  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

Opdracht van ontwerpauteur met het oog op de renovatie van  
het Buurthuis  
Saint-Antoine, de bouw van een  
polyvalente zaal en van 3 woningen

SCHETS 28/03/2011

Plan du premier étage  
Echelle : graphique



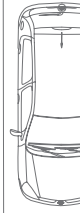
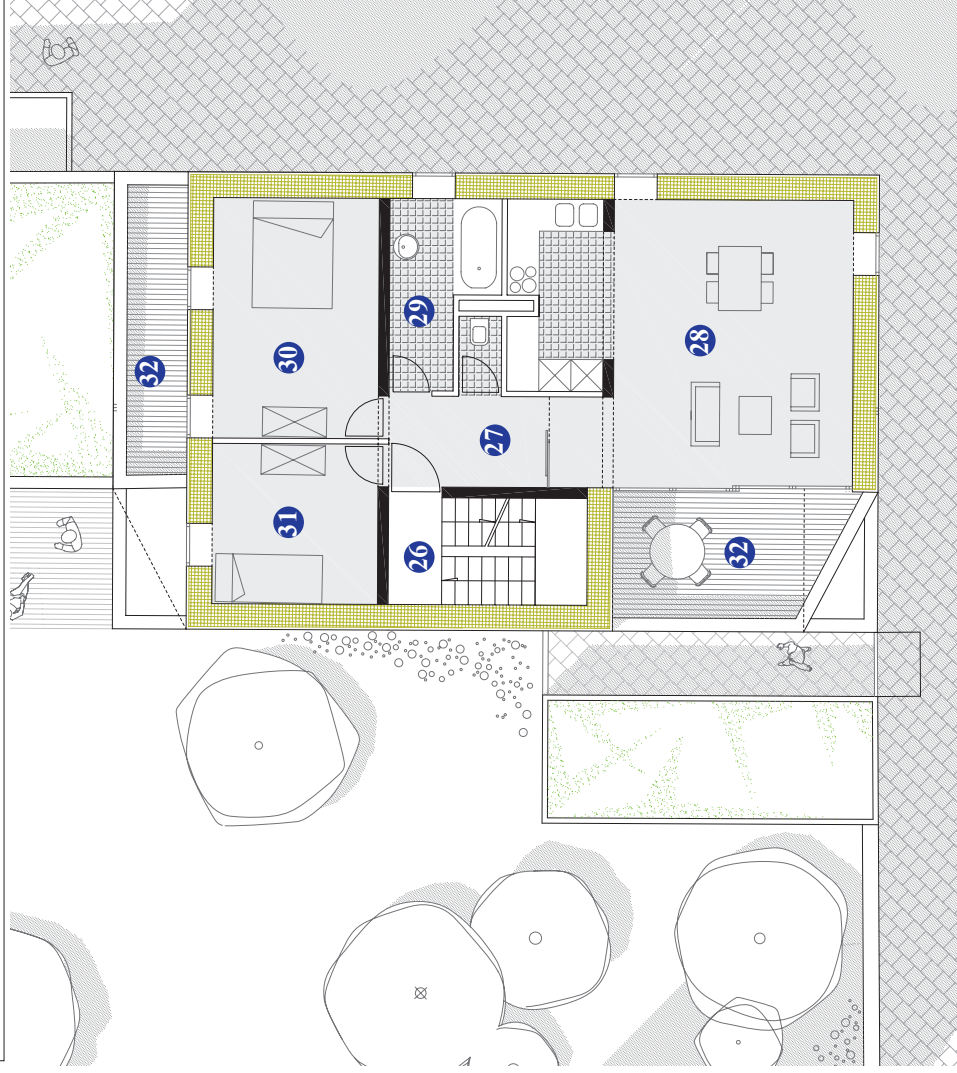
faidherbe & pinto architectes sc sprl  
1050 Brussel  
21 Sint-Jorisstraat  
T: 02 648 96 01  
www.fp-architecture.com



**2e verdieping**

**Woningen 02:**

- 26- Gemeenschappelijk - Trappenhuis 7,5m<sup>2</sup>
- 27- Ingang appartement 6,5m<sup>2</sup>
- 28- Woonkamer, keuken, eetplaats 31m<sup>2</sup>
- 29- Sanitaire voorzieningen 7,5m<sup>2</sup>
- 30- Kamer 01 14m<sup>2</sup>
- 31- Kamer 02 9m<sup>2</sup>
- 32- Terrassen 11m<sup>2</sup> & 7,5m<sup>2</sup>



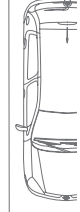
**Gemeente Vorst**  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

**Opdracht van ontwerper met het oog op de renovatie van het Buurthuis Saint-Antoine, de bouw van een polyvalente zaal en van 3 woningen**

**3e verdieping**

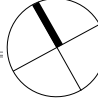
**Woningen 03:**

- 33- Gemeenschappelijk - Trappenhuis 7,5m<sup>2</sup>
- 34- Ingang appartement 6,5m<sup>2</sup>
- 35- Woonkamer, keuken, salon, eetplaats 31m<sup>2</sup>
- 36- Sanitaire voorzieningen 7,5m<sup>2</sup>
- 37- Kamer 01 14m<sup>2</sup>
- 38- Kamer 02 9m<sup>2</sup>
- 39- Terrassen 11m<sup>2</sup> & 7,5m<sup>2</sup>



SCHETS 28/03/2011

**Plans du deuxième et du troisième étage**  
Echelle : 1/100



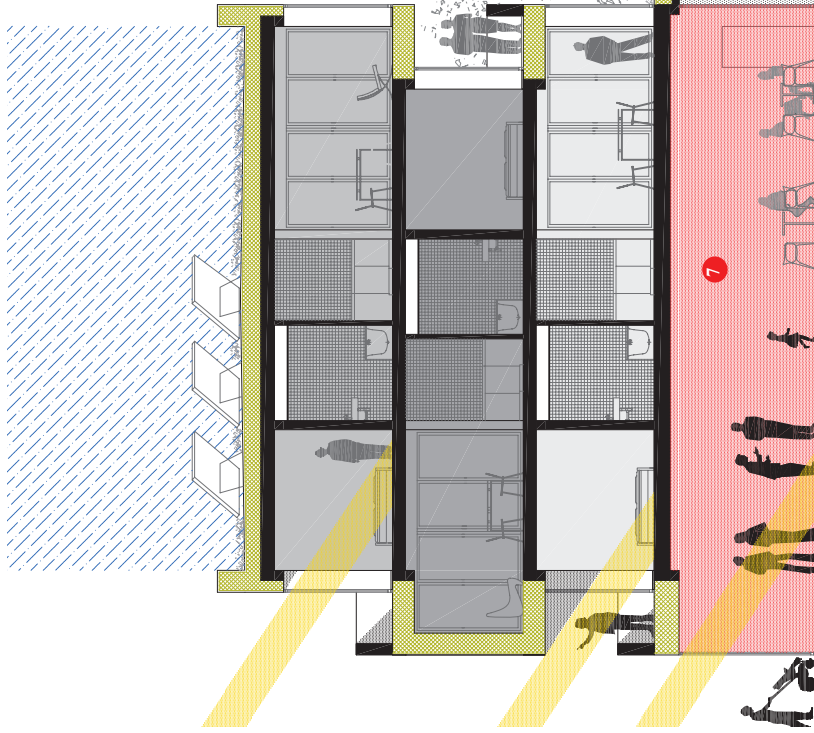
**faidherbe & pinto architectes** sc sprl  
1050 Brussel  
21 Sint-Jorisstraat  
T: 02 648 96 01  
www.fp-architecture.com





**Regenwaterwinning**

De zichtbare daken zonder terrassen krijgen geen uitgebreide groendaken.  
Plaatsing van de thermische zonnepanelen ter compensatie van de SWW-behoefte van de woningen.



Doorsnede AA

**Gemeente Vorst**  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

**Opdracht van ontwerpauteur met het oog op de renovatie van het Buurthuis Saint-Antoine, de bouw van een polyvalente zaal en van 3 woningen**

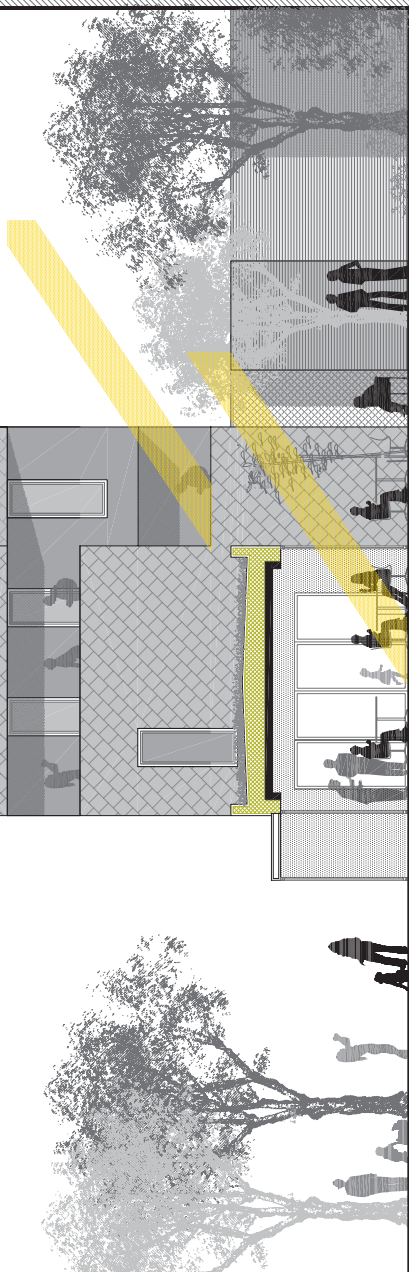
SCHETS 28/03/2011  
**Coupes AA & BB**  
Echelle : graphique

**faidherbe & pinto architectes** sc sprl  
1050 Brussel  
T: 02 648 96 01  
F: 02 544 14 58  
www.fp-architecture.com

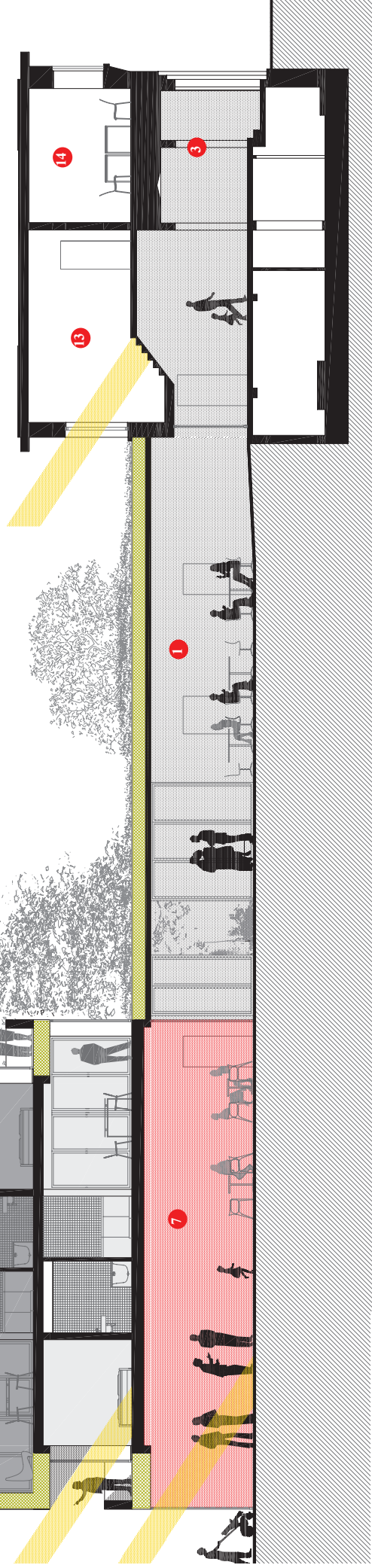


**Passieve zonnearmte**

Grote opening van de gevel aan de zuidkant voor meer zonnearmte in de winter.  
Architecturale elementen (balkons, zonwering) om de oververhitting tijdens de zomer te beperken.



Doorsnede BB - Aanzicht Westen



**faidherbe & pinto architectes** sc sprl  
1050 Brussel  
T: 02 648 96 01  
F: 02 544 14 58  
www.fp-architecture.com

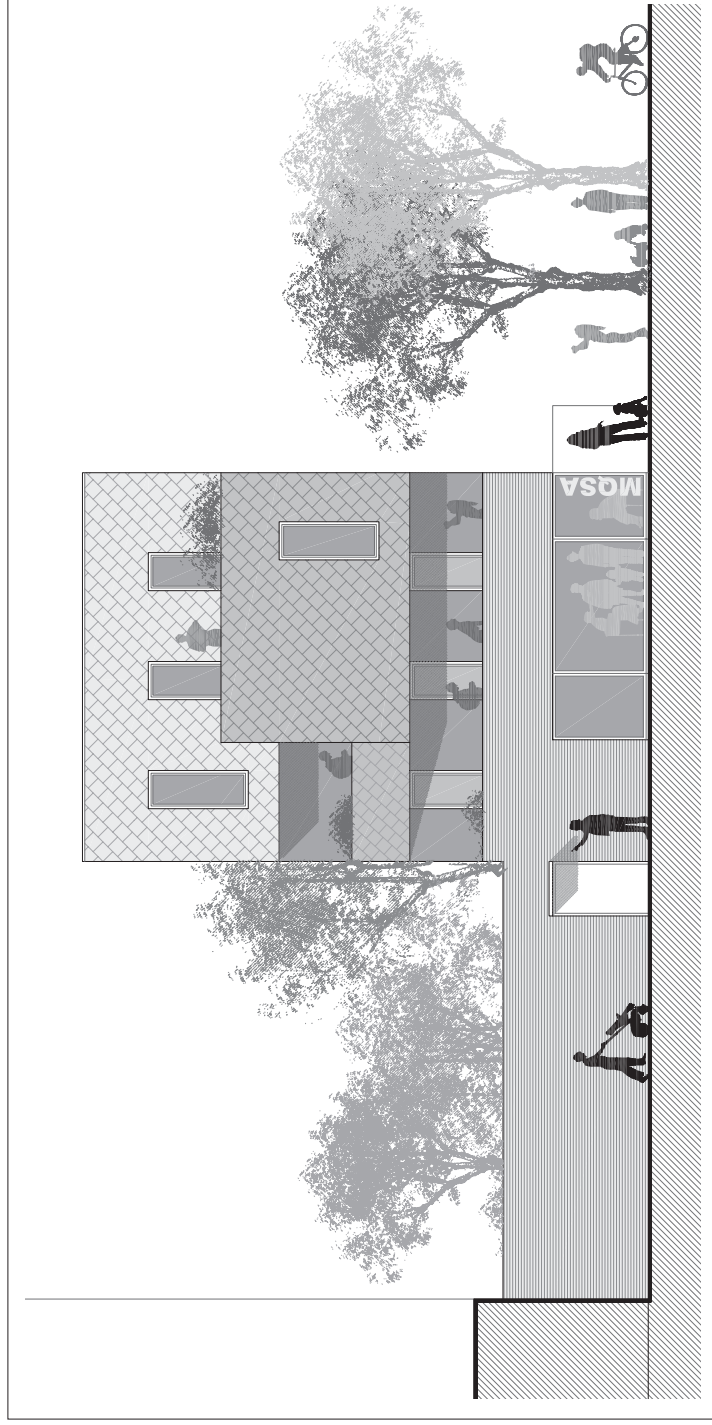




### Materiaal

Continuïteit tussen het bestaande gebouw en de nieuwe aangrenzende constructies.  
Respect van het bestaand patrimonium.  
De schil staat symbool voor een strook die de volledige site van het Buurthuis vertegenwoordigt.

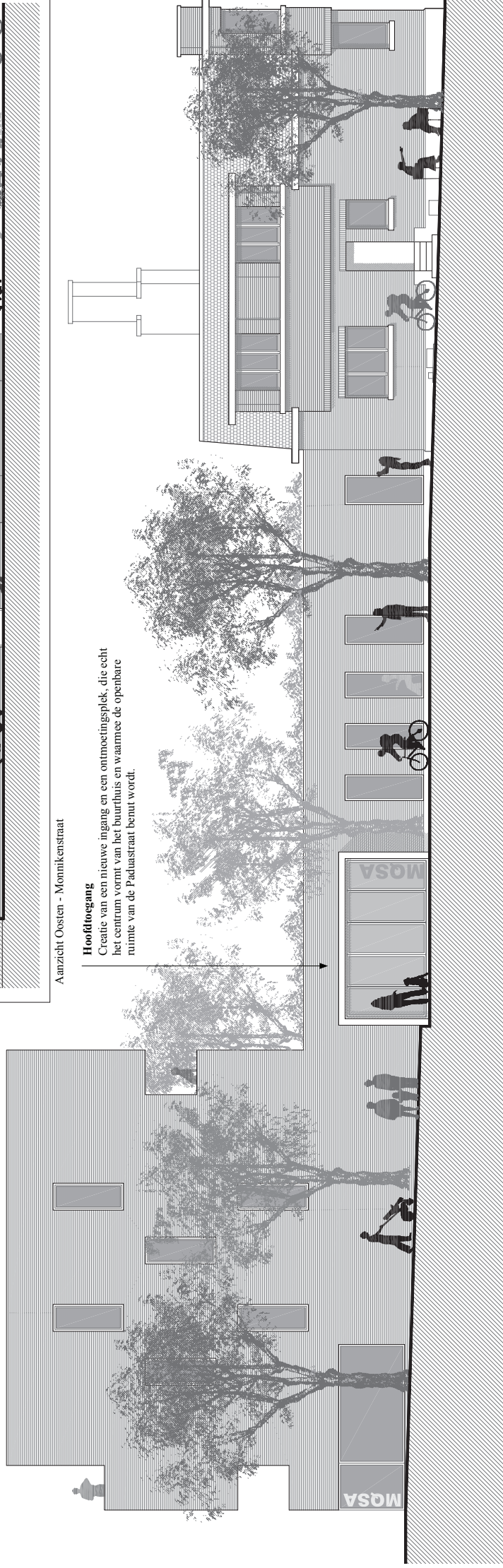
De andere gevels worden anders behandeld, waarbij hun verschillende functies duidelijk zichtbaar zijn.



Aanzicht Oosten - Mommikenstraat

### Hoofdtoegang

Creëte van een nieuwe ingang en een ontmoetingsplek, die echt het centrum vormt van het buurthuis en waarmee de openbare ruimte van de Paduastraat benut wordt.



Aanzicht Noorden - Paduastraat

**Gemeente Vorst**  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

**Opdracht van ontwerper met het oog op de renovatie van het Buurthuis**  
Saint-Antoine, de bouw van een polyvalente zaal en van 3 woningen

SCHETS 28/03/2011

**Élevations Nord & Est**  
Echelle : graphique

**faïdherbe & pinto architectes** sc sprl  
1050 Brussel  
21 Sint-Jorisstraat  
T: 02 648 96 01  
F: 02 544 14 58  
www.fp-architecture.com





### Material

Continuïteit tussen het bestaande gebouw en de nieuwe aangrenzende constructies.

Respect van het bestaand patrimonium.

De schil staat symbool voor een strook die de volledige site van het Buurthuis vertegenwoordigt.

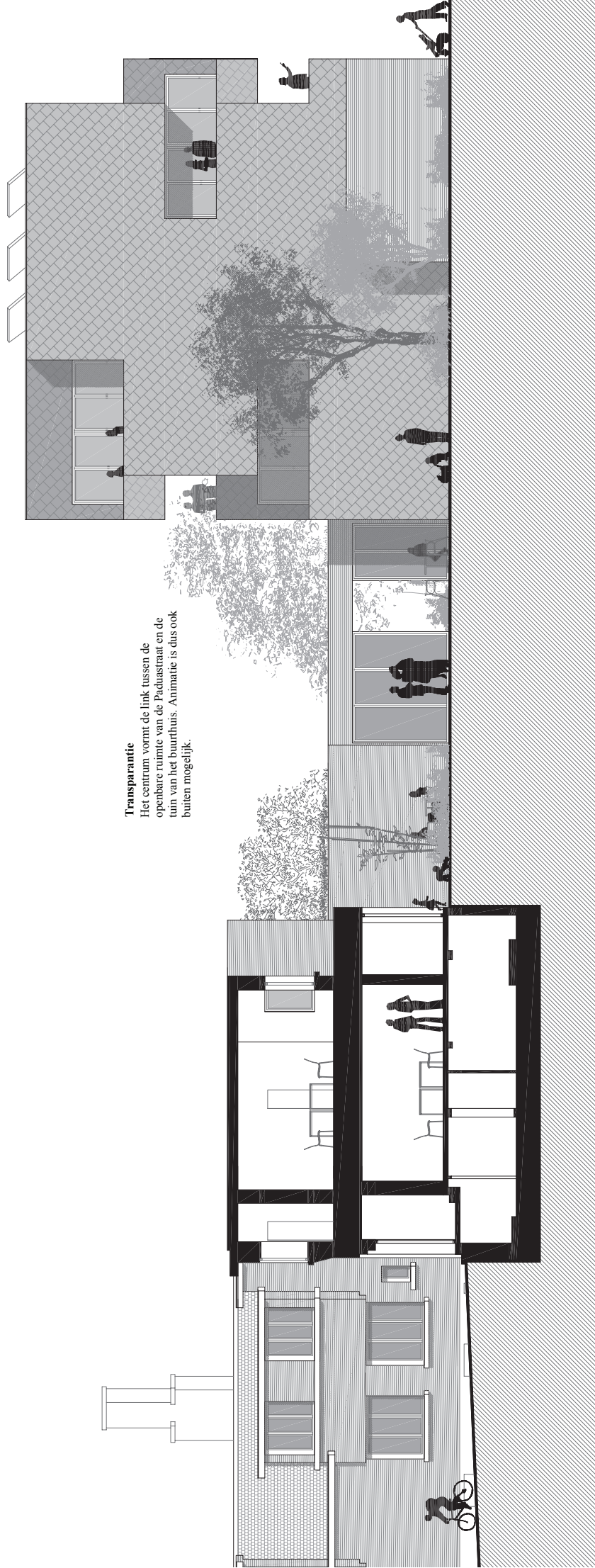
De andere gevels worden anders behandeld, waarbij hun verschillende functies duidelijk zichtbaar zijn.

### Passieve zonnearmte

Grote opening van de gevel aan de zuidkant voor meer zonnearmte in de winter. Architecturale elementen (balkons, zonwering) om de oververhitting tijdens de zomer te beperken.

### Transparantie

Het centrum vormt de link tussen de openbare ruimte van de Paduastraat en de tuin van het buurthuis. Animatie is dus ook buiten mogelijk.



Gemeente Vorst  
CQ Saint-Antoine  
Pastoorsstraat 2  
1190 Vorst

Opdracht van ontwerper met het oog op de renovatie van  
het Buurthuis  
Saint-Antoine, de bouw van een  
polyvalente zaal en van 3 woningen

SCHETS 28/03/2011

Coupe CC - Elevations Sud  
Echelle : graphique

faidherbe & pinto architects sc sprl

21 Sint-Jorisstraat 1050 Brussel

T: 02 648 96 01 F: 02 544 14 58

www.fp-architecture.com





## BRUSSELS GREENBIZZ / GENESIS - PASSIVEHOUSE SYMPOSIUM 2013

MARC LACOUR, SABINE LERIBAU

architectesassociés, [www.architectesassociés.be](http://www.architectesassociés.be)  
avenue de l'Observatoire 11e, 1180 Brussels, Belgium  
phone: +32 2 410 76 77 Fax: +32 2 411 35 19  
e-mail: [architectes@architectesassociés.be](mailto:architectes@architectesassociés.be)

### ABSTRACT

*Located on a long-abandoned and polluted 4-hectare industrial site near the city center, BRUSSELS GREENBIZZ is part of a large-scale 14-hectare urban development called TIVOLI, publicly funded by European FEDER funds and the SDRB (Société de Développement pour la Région de Bruxelles-Capitale). This sustainable neighborhood includes both housing (+/-450 units, on site end 2014) and economic facilities in which GREENBIZZ (12.000sqm) holds the pivotal role (FIG 1.).*

*The project, presented at its competition phase in this paper, proposes workshops for environment-oriented businesses and spin-offs (low-energy), an incubator (nzeb) and office space (passive), plus an array of extra amenities open to the public including exhibition space and café. Two principal volumes (phases I and II) articulate a new public plaza offering transition between the more industrial quartier to the south and the more urban and residential one to the north. Sitting in limbo between these apparently opposed activities, the project's role is to create synergy: encouraging visitors as well as occupants, confirmed specialists as well as young entrepreneurs-to-be, adults as well as children to be part of the collective emulaton housed within. Its dynamic, generous, and permeable organisation, its mission to create responsible employment, and its clearly expressed sustainable identity all carry the same message.*

*Sustainable design can and must be about so much more than implementing energy-efficiency and responsible material-sourcing ... sustainable design must be about implementing hope.*

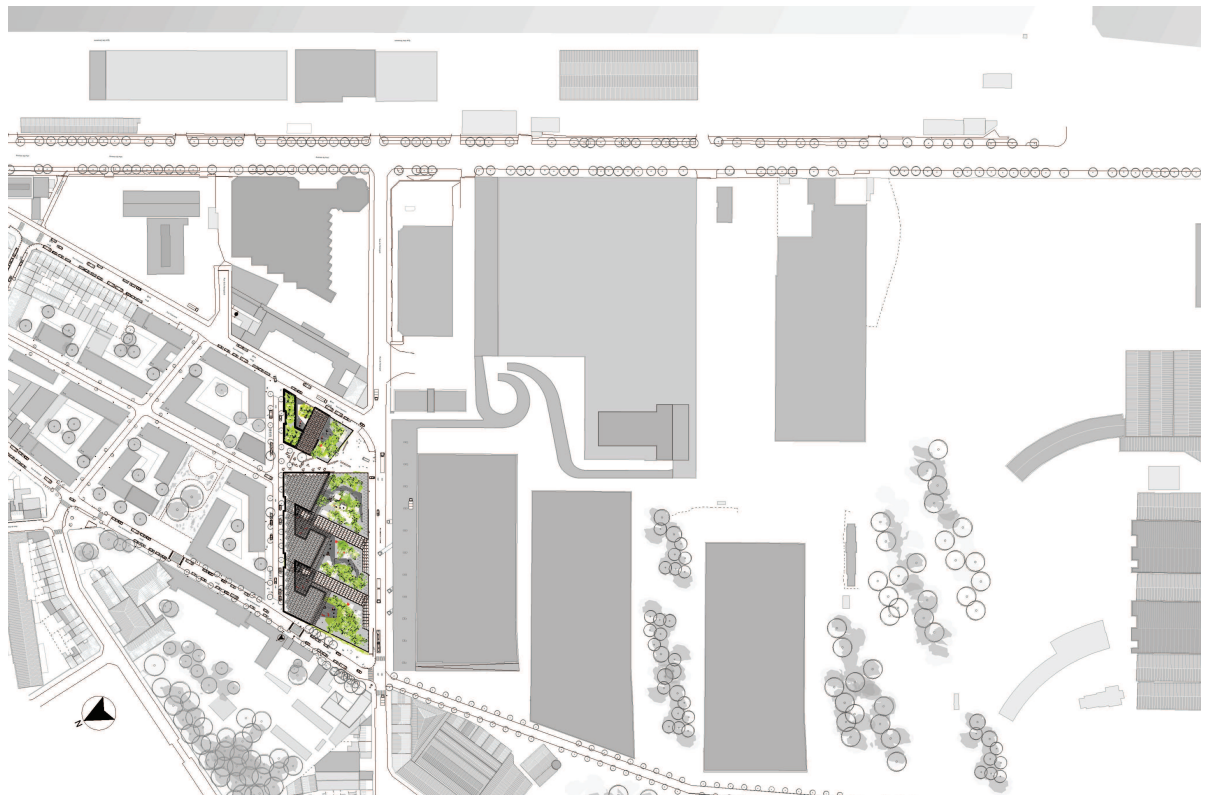


FIG 1: SITE PLAN

## 1. IDP

GREENBIZZ is the result of an Integrated Design Process made possible by the active implication of all team members: client, engineers, architects but also City/Regional/and Environmental Authorities. (TABLE I.).

Thorough open-ended option-testing and a resilient collaborative process push shared individual insights to shape the synthetic whole ... each individual's thinking being deformed then modified following interaction with other individuals' thinking ... the design proposal gradually morphing into a pertinent answer materialised by the built form.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Client                       | SDRB (S. Stevelinck)   |
| Architect                    | Architectes Associés (L. Claeys M. Lacour, E. Léonard, S. Leribaux et al.) |
| Structural Engineer          | Setesco (L. Sottiaux, F. Michaux et al.)                                   |
| Technical Engineer           | Flow Transfer International & Istema (P. Delagaye, A. Janssens et al)      |
| Sustainability Engineer      | Cenergie (J. Dugnoille, A-L. Maerckx et al)                                |
| Certification PEB and BREEAM | Cenergie (J. Dugnoille, A-L. Maerckx et al)                                |
| Securité&Santé               | Health & Safety Consulting   |
| Acoustique                   | Daidalos Peutz (B. Cosemans et al)   |

TABLE I: TEAM MEMBERS

## 2. GENESIS

### Philosophy

The ensemble is designed open and permeable, expressing **exchange** and **osmosis** ... a breeding ground for **collective emulation** infused by environmental consciousness. Architecture is about identity and as such GREENBIZZ's identity is dynamic and interactive, built and unbuilt forms suggesting not just momentum but a readiness to share that momentum with anyone rubbing close.

The porous character is reinforced by **strong public liaisons** Tivoli-Canal and Tivoli-Tours&Taxis, sparking connections between these very different zones. Without fail, all extra non-built square meters have been allotted to the new public plaza federating neighborhoods/populations/functions indiscriminately (FIG II.).

The project is organised as follows:

phase I to the west of the plaza, on site before end 2013, and

phase II to the east, still at permit stage at today's date.



FIG II. VIEW NEW PUBLIC PLAZA

## Phase I.

**1° Acces (nzeb)** Occupying the most strategic corner on site, **the grand entrance lobby** is a high-ceilinged light-filled communal space greeting occupants and visitors, but also the quartier and all its inhabitants. The open and modular volume allows for exhibitions, meetings, group activities or other events, and is completed by a cafeteria that should sprawl out onto the street and plaza whenever weather permits.

The corner position allows for fluid acces to meeting rooms and administration at mezzanine level, to the incubator above, and to workshops behind (FIG III.).

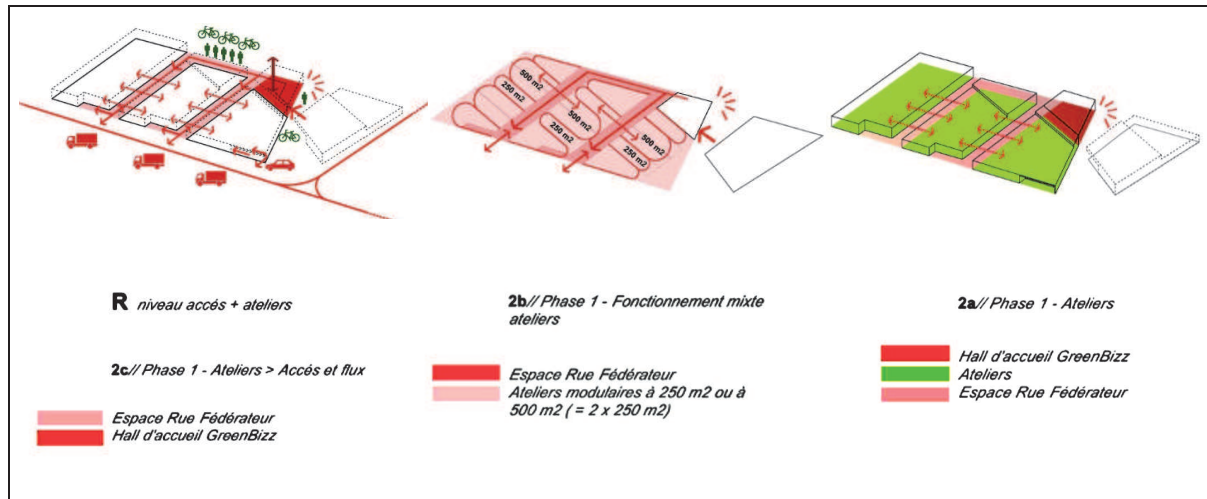


FIG III: EXTERNAL CIRCULATIONS

**2° Workshops (low-energy)** Six and eight meters high inside, workshops face each other alongside **two covered open-air streets** federating activities arranged along them. These streets are shared collective space welcoming very diverse animations, **permeable** and **see-through** on their north-south axis (Tivoli north and Lefèvre south), offering the show of bustling animation to neighbors and passer-bys at street-level and from above: trucks and carts delivering merchandise, workers coming and going ... all this under a **glass canopy** maintaining activity rainy days included.

All vehicle acces (trucks, cars, deliveries, ...) is concentrated south on the rue Lefèvre on this noisy and traffic-ridden side of the block, ensuring as such that the three other sides are assured relative calm. At night's arrival gates are closed for security reasons (FIG III.).

Both streets are hooked up north to a perpendicular promenade alongside the residential quartier Tivoli and the proposed shared street-space parallel, this promenade leading directly back to the entrance lobby and out onto the plaza OR up to the incubator at rooftop level. This **east-west pedestrian backbone** used by both workshop and incubator occupants is fully visible on its entire length street-side ... hoping to make the liveliness going on inside the building more the clincher than the building itself (FIG IV.).

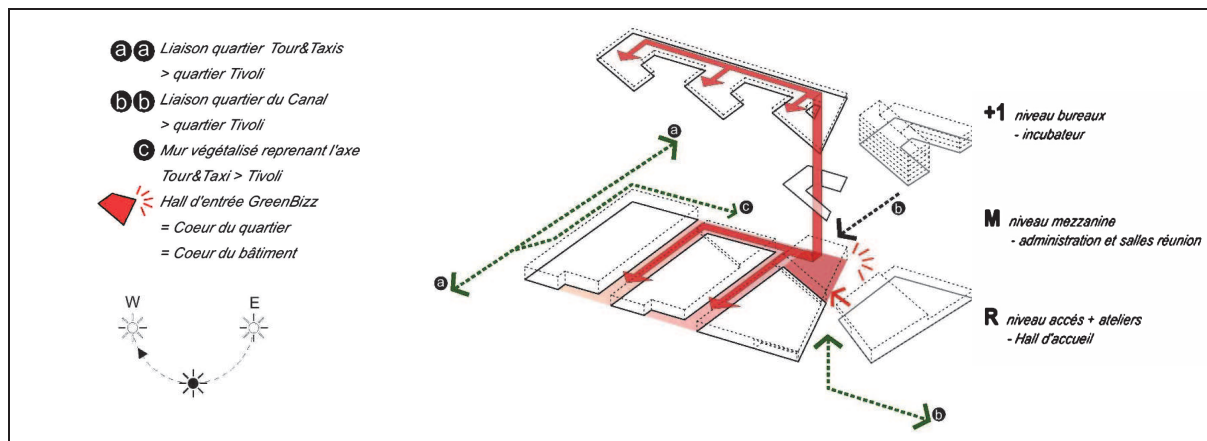


FIG IV: BACKBONE

**3° Incubator (nzeb)** This modular workspace is positioned above the east-west promenade, in linear concentration north-side leaving the south-side free for extensive rooftop planting. Perched above the workshops but only one-level thick, the incubator lays low in order to ensure maximum sun penetration into housing along Tivoli, bridges the bustling open-air streets below, and gently folds itself around two sun-filled patios. Designed as one more shot at osmosis, these patios overlooking green roofs provide a visual and spatial breather, partly sunny and partly shaded by the photovoltaic canopy above (FIG V.).

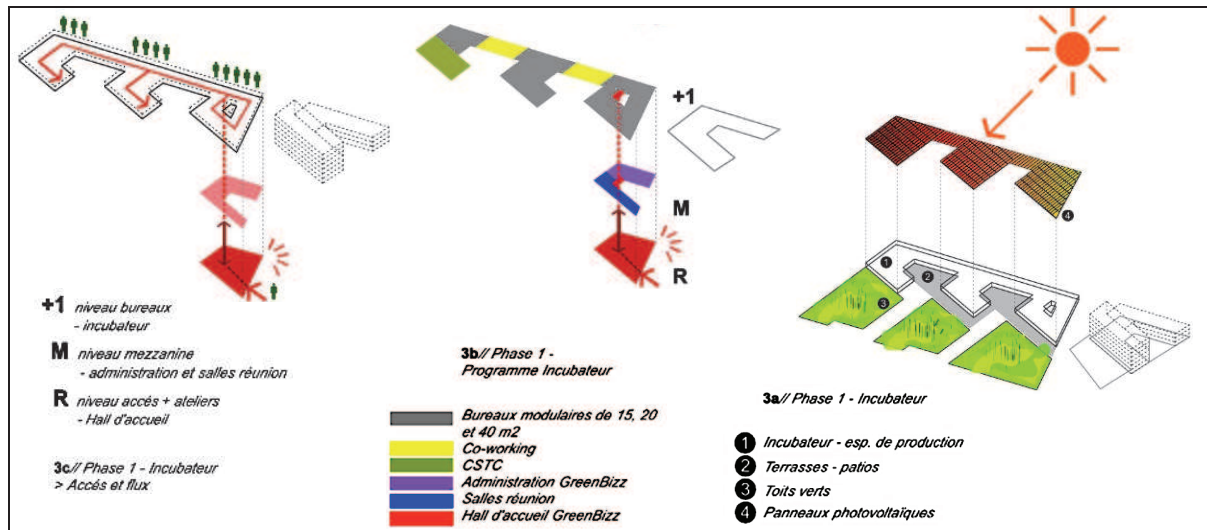


FIG V: INCUBATOR

## Phase II.

**1° Acces (passive)** Volumes at street-level step back creating a covered acces zone opening onto the plaza, but follow street alignment along the rue Claessens and the quartier Tivoli. Concentrating acces on the plaza, and facing the grand entrance lobby of phase I, this positioning re-inforces the Tivoli-Canal axis, but especially re-instates the importance of the new public space and its role as connector : between phases I and II, between inside and out, and between occupants and neighbors.

**2° Workshops (low-energy)** Phase II workshops are identical to those phase I, but are fewer in number.

**3° Offices (passive)** Standard workspaces meeting Brussels' standard office requirements top off phase II, floorplates wrapping themselves around a three-sided planted courtyard facing the Ecole des Bateliers's courtyard rue Claessens ... again shared unbuilt space making connections. Phase II rises higher than phase I, but is positioned so as not to cast exaggerated shadows on neighboring housing (FIG VI.).

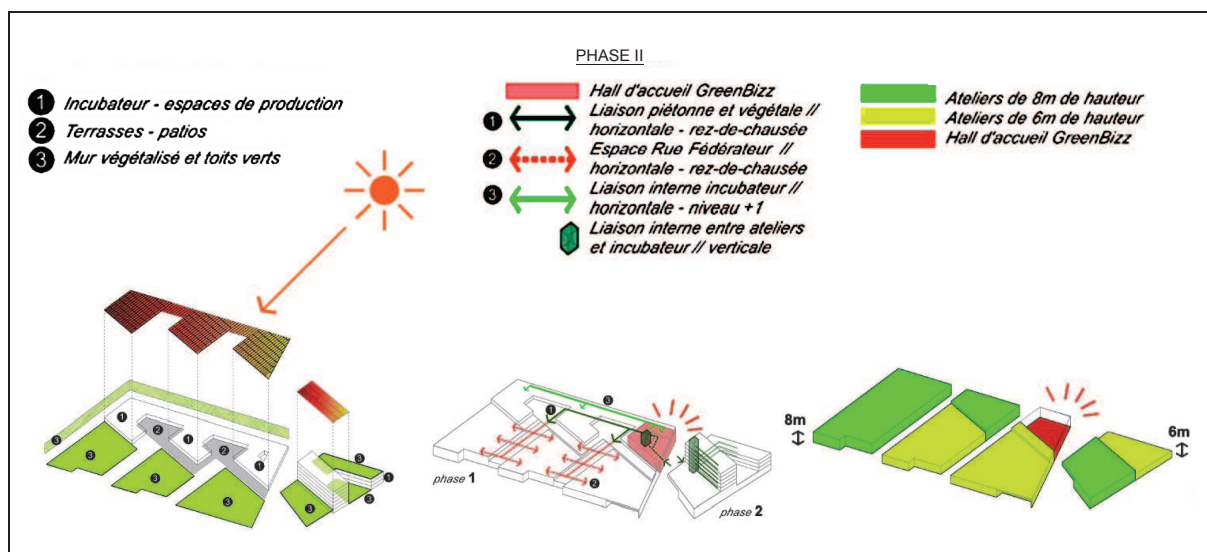


FIG VI: INTRODUCTION PHASE II

To conclude, the most influential design quest during genesis has been identity. How should the given function, ie the workplace, express itself here?

The built and unbuilt forms of GREENBIZZ do not embody the end result of any particular workplace inside however sustainable its production might be ... they see the and embody instead the federating experience going on inside that workplace, the collective effort, the emulation, the bustling exchange. Work is expressed as something lively, something tempting, something to share, something permeable, something responsible and especially something accessible to all especially to the children playing ball on that plaza or sitting around watching the ballet of carts in those open-air streets.

### 3. BUILT AND UNBUILT SPACE



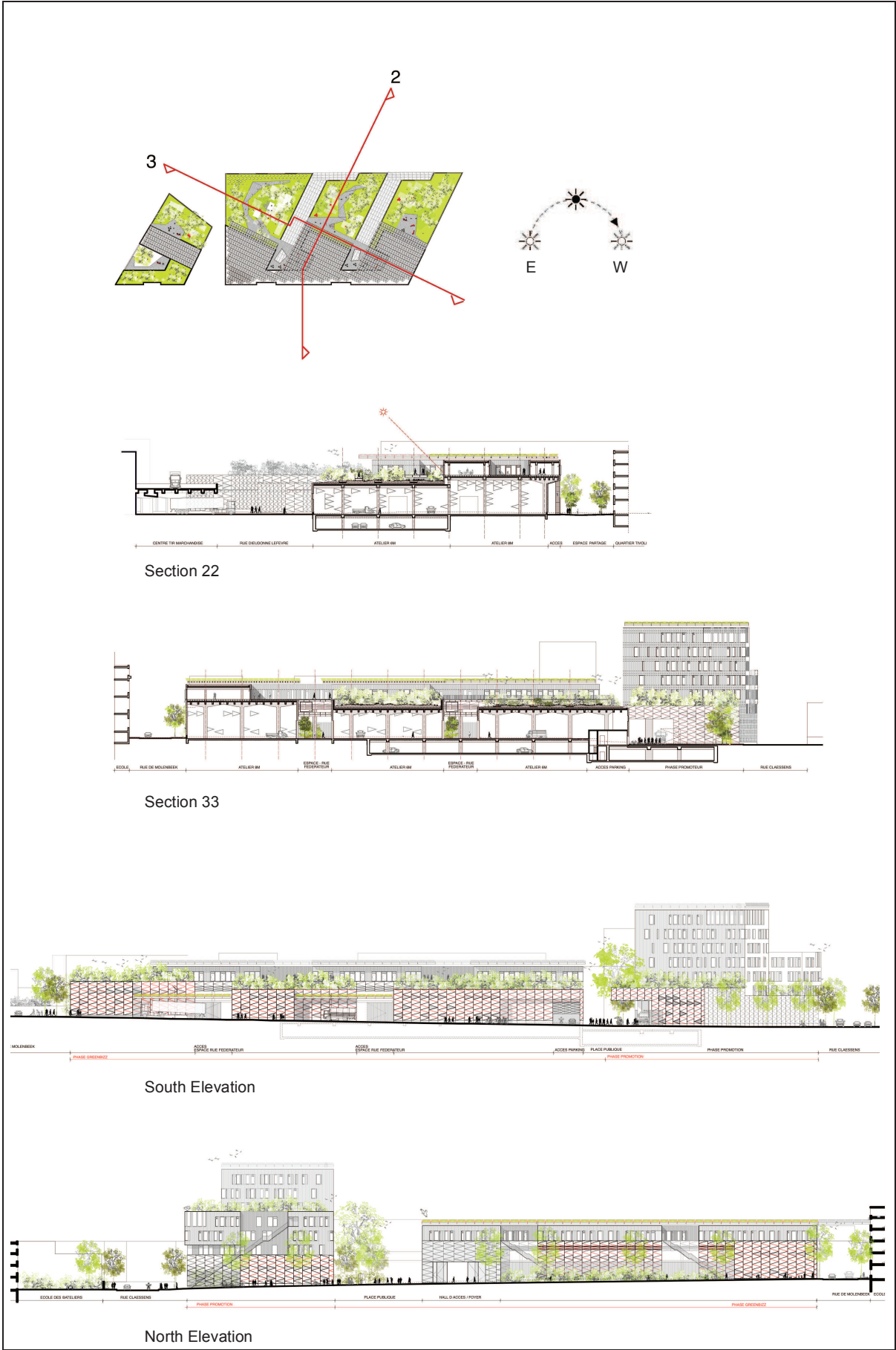


FIG VII: PLANS, SECTIONS & STREET ELEVATIONS

#### 4. IMPACT OF CONSTRUCTION PRINCIPLES DURING GENESIS

##### **Skeleton**

Workshops are strictly functional, rythmed by a modular skeleton made up of concrete T-portiques aligned on a repetitive east-west 9m x 9,25m grid. This grid is strictly respected thru-out the site, except north along the Tivoli quartier where it pivots in order to follow street alignment. This gesture and what it means is paramount: GREENBIZZ deforms itself in order to comply to and thereby welcome the Tivoli housing front, offering an open-edged fringe expressing again permeability. The straight-forward structure supports a hollow core slab at 6m or 8m clearance height, topped off with either similarly pre-fabricated incubator/offices OR a green roof (FIG VIII.). Prefabrication and cost-control have been the most influential structural factors during genesis.

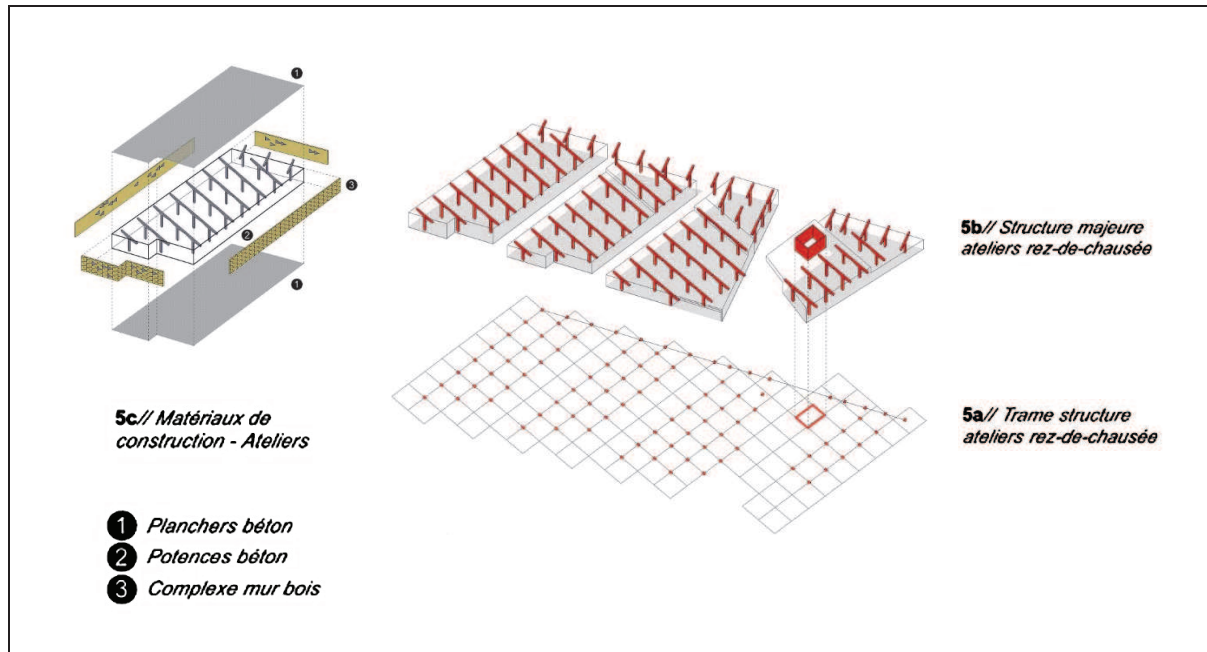


FIG VIII: SKELETON

##### **Skin : precepts**

As in any passive or near-passive project, GREENBIZZ's skin offers excellent thermal and airtightness performance. Its particularities lie elsewhere: in its 100% prefabricated nature (offering as such unique quality control at a large-scale), ecological material sourcing (leading to alternative choices like timber), low maintenance (highly resistant skins inside and out), and multi-tasking (offering excellent acoustic performance for example, or humidity control thanks to its glazed finish). Design work during genesis remained very independent here compared to earlier projects (Aeropolis, Elia) where design&build with the prospective façade cladder had more impact.

This desired independence will hopefully stimulate the façade-cladding market, pushing competent cladders to put their R&D departments to work and propose something both technically and economically viable. The timber frame-cladding proposed is not rocket-science ... opening up the market seems therefore technically feasible ... but especially strategically critical in order to create an open and thereby healthy, fair, and sustainable market capable of producing the right product at the right price.

GREENBIZZ is currently under tender: results will speak for themselves.

##### **Skin : workshops**

Vertically proportioned timber frames ± 225cm wide, ± 900cm high, and 36cm thick include:

- 2cm of Naturspan sheet on the inside,
- 20cm cellulose insulation, and
- 2cm of Celit sheet on the outside.

These frames are clad in KERTO (pressure-treated laminated timber panels).

Cladding on a triangular grid integrates all necessary constituents: opaque elements, glazing, ventilation louvers, etc. Windows made of timber frames and double pane thermal protective glass (U.1.1 watt/m<sup>2</sup>K) are positioned both as high as possible (letting maximum sunlight in as far inside

as possible, but without getting in the way of structural components nor party walls between workshops) AND as low as possible (allowing children to get an easy glimpse in, but without compromising security), giving rise to a seemingly random window topography. External sun-shading is not necessary in order to meet the low-energy standard aimed at here. The triangular grid is itself a direct result of the photovoltaic grid above (FIG IX.).

**Skin : offices and incubator**

Horizontally proportionned timber frames ± 1080cm wide, ± 350cm high, but 40cm thick include:

- 2cm acoustic backing
- 3cm acoustique insulation
- 2cm of Naturspan sheet on the inside,
- 20cm cellulose insulation,
- 6cm of Celit sheet on the outside.

These frames are finished externally with industrial ribbed natural aluminium cladding (Kalzip, or other).

Wide triple-glazed timber/aluminium windows on a strict 135cm grid offer optimum flexibility to partitionnable workspaces inside. Automatically controled folding exterior sunscreens necessary in order to meet the passive standards aimed at here are composed of identical ribbed aluminium but perforated, animating all facades except those receiving sun-protection from the over-hanging photovoltaic canopy.

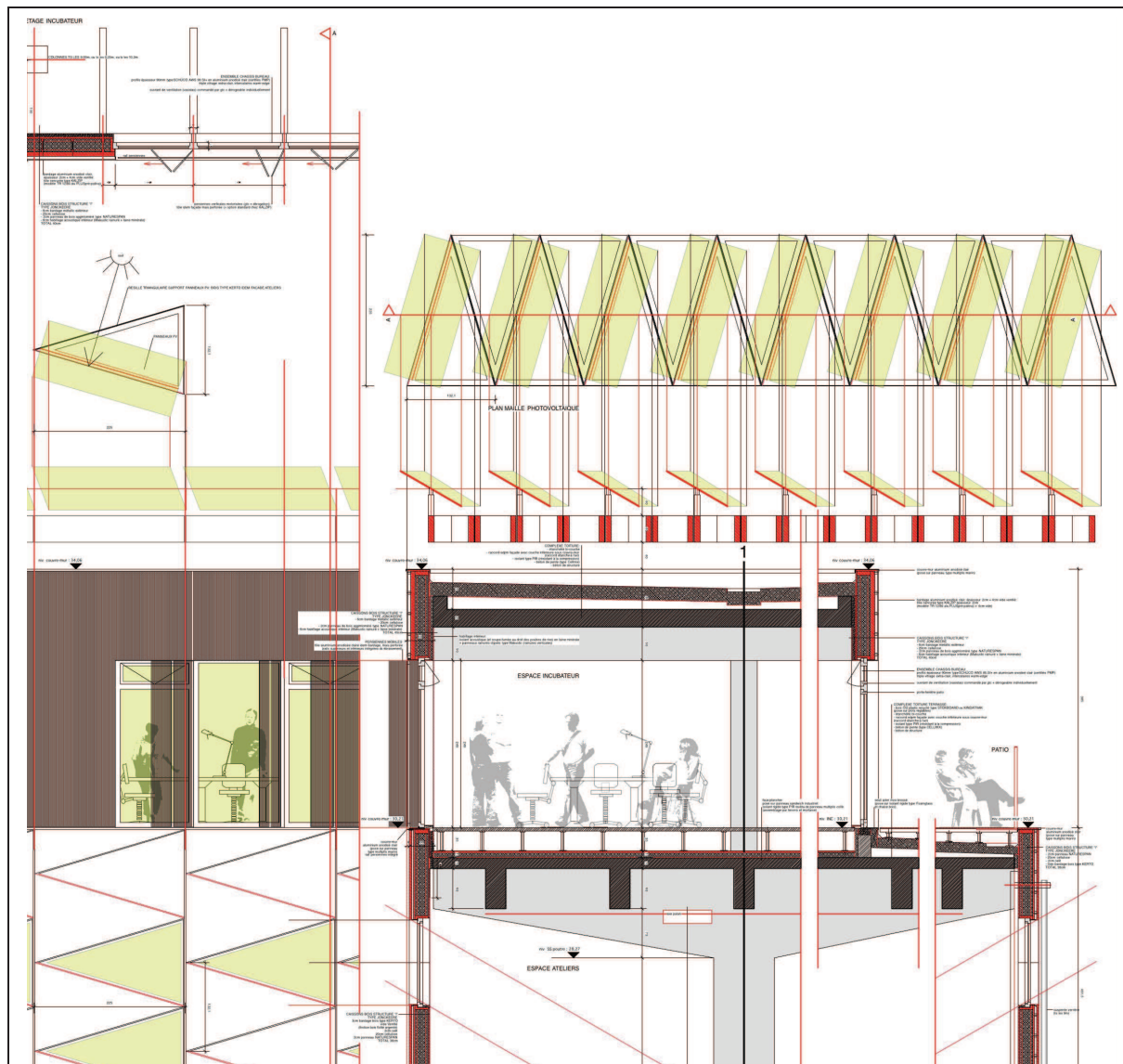


FIG IX: SKIN



## 5. IMPACT OF ENVIRONMENTAL CRITERIA DURING GENESIS

If sustainability is considered in broad terms as it should be ... that is embracing social, contextual, economic, and temporal modes ... then any antagonistic, insensitive, over-budget, and stick-in-the-mud project is a sustainable flop however nzeb it may be. It is within this mental framework that GREENBIZZ is designed.

That said, environmentally responsible choices integrated as natural reflexes at every stage of the work process and especially during genesis, supported by energy-efficient solutions, careful material sourcing, and industrial techniques (such as extensive prefabrication), bestow an innovative and exemplary character on GREENBIZZ confirming its fundamentally responsible identity.

### **Methodology includes:**

- considering first and foremost sustainable techniques and materials AND their sustainable implementation, taking into account long-term repercussions,
- systematically taking a global cost-effective approach considering these sustainable techniques and materials, thus tending toward economic viability capable of offering a model for the future (shunning one-shots),
- avoiding choices mortgaging possible evolution, pushing instead modular and flexible solutions capable of morphing in order to adapt to that future.

In GREENBIZZ, impact is differentiated following phase and domain. For example:

### **First steps: massing**

As explained in 2. GENESIS, at this stage attention is not specifically focused on environmental criteria, limiting their impact on design.

**Orientation** is nevertheless decisive, pushing for example the incubator north alongside Tivoli thus freeing sunny south-facing rooftops for planting ... even though this solution was then validated mostly because massing along Tivoli was a way of acknowledging (being in deference to) the Tivoli inhabitants.

**Compactness** guides, but not blindly. Workshops for example are indeed compact (simplifying heating and cooling), but they ended up that way first and foremost in order to make room for the plaza. Offices topping phase II. are compact but mostly because it was the only way to fit in the competition brief (which called for 2500sqm of offices). And lastly, the incubator is no way near compact preferring a loosely fitted low-lying sprawl around federating patios. Extra efforts have therefore been made here (extra insulation for example), implying an economic effort, but considered worthwhile in light of the pertinence of the built form.

### **Next : defining construction principles**

Although militarily conditioned by budget control, environmental criteria start to play a more influential role at this point.

On one hand **structural options** are still mostly influenced by cost-efficiency, although thermal inertia and pre-fabrication are of course decisive when considering concrete.

On the other hand **skin design and more globally material choice** are clearly influenced by sustainable considerations, nonetheless framed by economic considerations: creating a healthy workplace, optimizing life-cycle, limiting transport, or reducing site-impact. Timber for example, originating from European forests, is used extensively for façade frames and cladding. Inside wood finish is lazure, not varnish, creating natural humidity regulation. Robinia (said to be the only north-European timber suitable for outdoor use) is used for terraces. At street level, recycled plastic sheet is used for siding. Aluminium is anodised, never painted (makes recycling much easier). All facades are assembled off-site, ensuring high-level quality control and therefore low maintenance.

**Large scale pre-fabrication** is systematically imagined for facades, for the load-bearing frame as mentioned, and even for smaller elements such as metal works or the glass canopy covering the open-air streets.

### **Finally : meeting energy performances**

Meeting these heavily impact design on GREENBIZZ.

Slab-cooling, air-tightness and insulation, MVHR, or adiabatic cooling all presuppose consequential repercussions on how finishes are chosen and implemented, on how the façade works and looks, on how on how technical rooms are positioned then connected, and on detailing (avoiding thermal bridges), etc.

**Incubator (phase I): passive** according to PMP guidelines. PHPP calculations show:

- heating demand: 11,9 kWh/m<sup>2</sup>.year,
- cooling demand: 4 kWh/m<sup>2</sup>.year,
- primary energy demand: 77 kWh/m<sup>2</sup>.year (photovoltaïc canopy excluded).

**Workshops (phase I): low-energy** according to Brussels Environment guidelines (prime énergie B10). PHPP calculations show:

- atelier A: 22 kWh/m<sup>2</sup>.year,
- atelier B: 43,1 kWh/m<sup>2</sup>.year,
- atelier C: 37 kWh/m<sup>2</sup>.year.

Specifications concerning the photovoltaïc canopy impose minimum 168 kWp, which is actually well over what will be needed for lighting, ventilation, heating, etc.

## 6. CONCLUSION

GREENBIZZ will be on site before end 2013.

Embracing a myriad of intertwining criteria, the inherent complexity of the issue of sustainable thinking has been welcomed and integrated during genesis, the design process obviously taking its cue from Aeropolis and Elia but with one fundamental shift prompted from day one by the SDRB's competition brief : GREENBIZZ's key challenge is not just about energy, it is about triggering positive social and economic outcomes in a part of town simmering with potential ... it is about bringing to light, fostering, and harvesting that **human energy**, taking into account the global nature of the social, contextual, economic and temporal aspects concerned, visible only through the all encompassing lens of empathy.

“ Les découpages conduisent nécessairement à des actions mutilantes ...

l'hyper simplification est réductrice (comme la segmentation ou la spécialisation) ... elle rend aveugle à la complexité du réel. ”<sup>1</sup>



FIG X: VIEW SOUTH ELEVATION

## REFERENCES

1. Michel, P. and Cantin R. (2010), Complexité du bâtiment durable. In *Actes du Colloque international francophone "Complexité 2010"* : p. 7.



### **Meer informatie?**

U vindt de presentaties van dit seminarie op onze website:

[www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo) > Verslagen en nota's >  
Seminarieverslagen Duurzaam Bouwen 2015

De Facilitator Duurzaam Bouwen staat ter beschikking:

[facilitator@leefmilieu.irisnet.be](mailto:facilitator@leefmilieu.irisnet.be)

0800/85 775

De Gids Duurzame Gebouwen is beschikbaar online:

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