

## Maximaal ambitie-niveau 'duurzame kantoorgebouwen'

Vlaamse overheid



Departement Leefmilieu, Natuur  
en Energie



## Integrale voorbeeldgebouwen : Forum Chriesbach



Foto: Roger Frei

### Algemene informatie

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Oprachtgever                           | Eawag and Empa                    |
| Vertegenwoordiger van de opdrachtgever | Empa Bau (BaFA)                   |
| Gebruiker                              | Eawag                             |
| Architect                              | Bob Gysin+Partner BGP Architekten |
| Algemene aannemer                      | Implenia Generalunternehmung AG   |
| Ingebruikname                          | 2006                              |
| Oppervlakte                            | 8533 m <sup>2</sup>               |
| Ligging                                | Dübendorf (Zwitserland)           |

Eawag, een onderzoekscentrum toegewijd aan het ecologisch, economisch en sociaal verantwoord beheer van water, heeft in zijn nieuw hoofdkantoor, Forum Chriesbach, duidelijk zijn principes van duurzame ontwikkeling toegepast. Zo schreef de opdrachtgever bij het ontwerp voor dat er zuinig moest omgegaan worden met alle middelen: energie, water, materiaal, ruimte, geld. Forum Chriesbach combineert dan ook heel wat bestaande moderne technologieën (enkel de zonnerevende glazen panelen zijn innovatief) en heeft talrijke prijzen in ontvangst genomen, o.a. de Swiss Solar Prize 2006 (Swiss Solar agency), Watt d'or 2007 (Swiss Federal Office of Energy), Daylight award 2007 (Velux Foundation). Het gebouw herbergt kantoren voor 150 werknemers, tentoonstellingsruimte, vergader- en conferentie zalen, een bibliotheek, restaurant, en multi-media zaal.

# Maximaal ambitie-niveau 'duurzame kantoorgebouwen'

Vlaamse overheid



Departement Leefmilieu, Natuur  
en Energie



## Sterke punten

### *Leefbaarheid en welzijn*

#### **Thermisch comfort**

- Bij het ontwerp eiste de opdrachtgever dat de kamertemperatuur tussen min.19 en max.26 graden zou zijn
- Enkele temperatuurmetingen werden uitgevoerd: bij een warme zomerdag (36°C, juli 2006) was de gemiddelde temperatuur binnen slechts 24°C (26°C in het warmste kantoor op de topverdieping aan de zuidkant), terwijl in de winter de gemiddelde temperatuur tussen 20 en 23°C was.

#### **Akoestisch comfort:**

- De conferentie zalen zijn akoestisch geïsoleerd en de buitenzijde ervan zijn bekleed met geluidabsorberende geperforeerde stalen panelen

#### **Visueel comfort:**

- Het gebouw is gebouwd rond een centraal atrium waarvan het glazen dak zorgt voor natuurlijk licht inval
- De scheidingsmuren die op het atrium uitgeven zijn doorschijnend zodat het daglicht van twee kanten kan komen (gevel en atrium).
- In de ontwerp fase werd een model van de gevel assemblage gebouwd om de energie transmissie maar ook de lichtinval te optimaliseren. Bureaus die het verst van het raam gelegen zijn krijgen nog 300 Lux daglicht
- De glazen zonnewering met een stippel patroon houdt de warmte tegen maar laat toch een zicht op de buitenomgeving toe.
- De meeste verlichting functioneert op basis van daglichtintensiteit en bewegingssensoren.

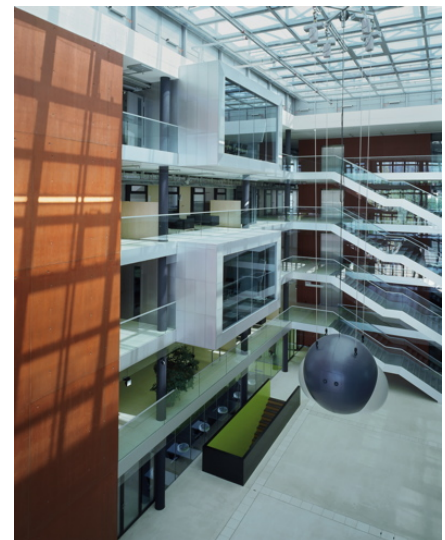


Foto: Roger Frei

#### **Binnenluchtkwaliteit en ventilatie:**

- Mechanisch ventilatiesysteem waarbij het debiet door een centrale controle post geregeld wordt
- De verse lucht passeert na verwarming eerst door een filter
- Verdringingsventilatie: de vervuilde lucht verlaat het gebouw via het dak
- De leembekleding van de muren heeft een vochtregulerende functie

### *Energie*

#### **Netto-energiebehoefte**

- Sterk geïsoleerde en luchtdichte buitenschil
- Compact gebouw (5 verdiepingen)
- Aandacht voor koudebruggen
- Het atrium dient als bufferzone en wordt niet actief geventileerd (dus ook niet verwarmd), maar in de zomer draagt hij wel bij, met zijn schouweffect, tot de nachtventilatie: raamvleugels in de kantoren (buitengevel en glazen scheidingswanden tussen kantoren en atrium) en dakramen in het atrium gaan automatisch open wanneer de buitentemperatuur lager is dan binnen.

# Maximaal ambitie-niveau 'duurzame kantoorgebouwen'

Vlaamse overheid



Departement Leefmilieu, Natuur  
en Energie



- Zonnewering: actieve gevel (glazen lamellen) en zonnewering van de dakvensters in het atrium. De regeling gebeurt automatisch maar de gevoeligheid van het systeem is instelbaar om voortdurende aanpassing bij half open hemel te voorkomen. Elke gevel reageert ook afzonderlijk om maximale zonpenetratie toe te laten.
- Mechanische ventilatie met warmteterugwinning voor de winter

## Bruto energiebehoefte

- Centraal besturingssysteem voor regeling van zonnewering, ramen, licht, warmte en koeling in functie van de binnen en buitencondities, om zo het energieverbruik voor verlichting, verwarming en koeling te minimaliseren.
- De warme of koude lucht wordt door geïsoleerde zichtbare kanalen, bevestigd aan de plafonds in de gangen, verdeeld naar de verschillende ruimtes.

## Eindenergieverbruik

- Geen conventionele verwarming- of koelinstallatie
- Verse lucht gaat eerst door een systeem van 80 brede kanalen in de bodem (20m lang en 18,5cm breed) voor voorverwarming (of koeling). Daarna passeert de lucht in de winter langs de server ruimte om warmte op te pikken, en vervolgens gaat het naar de warmtewisselaar om warmte uit de uitgaande lucht te recupereren.
- Indien nodig kan bijkomende warmte van een 12m<sup>3</sup> warmteopslag tank, gevoed door warmte van de keukeninstallaties en van de zonneboiler, bekomen worden.
- Het gebouw is met het EMPA district verwarming en koelingnetwerk verbonden als back-up voor de warmte- of koelingsbehoefte.



Foto: Roger Frei

## Primair energieverbruik

- Energiebehoefte voor verwarming en koeling (theoretische waarde): 14 kWh/m<sup>2</sup>/jaar:
  - Warmte onttrokken aan het EMPA netwerk: 2,1 kWh/m<sup>2</sup>/jaar
  - Koeling: 1.1 kWh/m<sup>2</sup>/jaar
  - Elektriciteit (installaties): 10.8 kWh/m<sup>2</sup>/jaar
- 459m<sup>2</sup> zonnepanelen ( 77kWp) leveren ongeveer één derde van het jaarlijks elektriciteitsverbruik.
- Productie van warmwater door zonnecollectoren (24 MWh / jaar) en recuperatie van de warmte uit de keukeninstallaties.
- Overtollig warm water (55°C) van de zonnecollectoren kan via het EMPA district verwarmingsnetwerk aan naburige gebouwen worden afgegeven
- Het gebouw produceert ongeveer de helft van zijn totaal energieverbruik (voor warm water, verwarming, elektriciteit)

## Niveau zone en bouwdeel

- $U_{\text{gevel}} = 0.11 \text{ W/m}^2\text{K}$  (prefab houten panelen met 30cm minerale wol)
- $U_{\text{dak}} = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$  (30cm drukvaste gewapend beton met 30cm drukvaste isolatie).
- De betonnen binnenstructuur zorgt voor toegankelijke thermische massa

# Maximaal ambitie-niveau ‘duurzame kantoorgebouwen’



## Milieu en duurzaamheid

### Ligging en voorzieningen:

- Het gebouw is op 15 minuten wandelen van 2 treinstations (Stettbach en Dübendorf) en vlak bij een bushalte.
- Als “invulproject” op de campus, voldoet het project aan het principe van dichte ontwikkeling en draagt zo bij tot het behoud van groene zones en het verminderen van de emissies veroorzaakt door transport.
- Naast het gebouw werd een kinderopvang opgericht voor kinderen van werknemers.

### Waterbeheer

- Waterloze urinoirs
- Urine en fecaliën worden apart gecollecteerd
- Groene daken met o.a. filter en drainage laag voor regenwateropvang, dit water gaat voor gebruik in het gebouw eerst door een driedelige 80m<sup>3</sup> vijver voor biologische reiniging
- Wanneer de vijver te vol is, wordt het overtollige regenwater opgevangen in moerassen, waar het in de grond infiltreert
- Praktisch geen waterdichte bekleding op de site, in de plaats grond, betonbekleding met open voegen en grind
- Gebruik van inheemse, robuuste planten voor de tuinaanleg

### Materiaalgebruik

- Bij het ontwerp werd een limiet van 5000 MJ grijze energie/m<sup>2</sup> opgelegd. Dit resulteerde in een compact volume, met gebruik van hout voor de buitenwanden, een relatief eenvoudige binnenstructuur, een houtvezelcement vloerafwerking, het gebruik van gerecycleerde materialen, blootliggende leidingen, houten scheidingswanden met leemafwerking.
- Gebruik van 900m<sup>3</sup> gerecycleerd beton voor de vloeren
- Waar mogelijk was het hout FSC of PEFC gecertificeerd
- Geen bouwmaterialen op basis van solventen of die andere bijzonder toxische producten bevatten; de naleving van deze eis werd regelmatig ter plaatse gecontroleerd.
- Composiet, moeilijk te scheiden materialen werden vermeden, wat ertoe bijdraagt dat de elementen gemakkelijker kunnen vervangen worden en op het einde van de levensduur van het gebouw gemakkelijker kunnen gesorteerd worden voor recyclage of hergebruik.

### Andere

- Herstelling van de natuurlijke staat van de Chriesbach, de rivier die op de site loopt en waarvan de oevers in de jaren 70 gestabiliseerd werden met beton.
- Aanpasbaarheid van kantoren door o.a. scheidingswanden uit hout en een doordachte organisatie van kabels onder de vloeren.
- Tussen de buitenwand en de actieve gevel bevindt zich een metalen structuur die o.a. dienst doet als nooduitgang en de onderhoud van de zonnewering vergemakkelijkt
- De zichtbare trappen (in plaats van een afgescheiden trappenhal) moedigen de inwoners aan om meer de trap te gebruiken dan de lift
- Het restaurant biedt een ruime keuze aan biologische producten.



Foto: Roger Frei

# Maximaal ambitie-niveau 'duurzame kantoorgebouwen'



## Economische aspecten

- Bij het ontwerp werd steeds gezocht naar een optimale verhouding tussen kost en prestatie
- Het gebouw koste 29,5 miljoen Zwitserse franc, wat vergelijkbaar is met de kost van een standaard Zwitsers kantoorgebouw van vergelijkbare grootte.
- De onderhoudskosten zullen lager zijn dan voor een traditioneel gebouw, want de mechanische installaties zijn eenvoudiger (ventilators en pompen in plaats van compressoren en ketels), de hele gevel is toegankelijk zonder steigers, er werd gekozen voor duurzame, laag onderhoud afwerkingsmaterialen en leidingen zijn blootliggend.
- De locatie op de campus resulteert in verminderde reistijden en kosten voor de werknemers, en in meer efficiënte en economische operaties

## Voor meer informatie

- [www.forumchriesbach.eawag.ch](http://www.forumchriesbach.eawag.ch)
- Research center in Switzerland, Daniel Wentz, Holcim Foundation for Sustainable Construction, 2007, 80p., [www.holcimfoundation.org](http://www.holcimfoundation.org)
- Eawag News 62f/Avril 2007, p30- 31, [http://library.eawag-empa.ch/eawag\\_news/eawag\\_news\\_62F\(2007\).pdf](http://library.eawag-empa.ch/eawag_news/eawag_news_62F(2007).pdf)
- Les clés de la Société à 2000 watts, bâtiments durables: des exemples à suivre, Presentatie van de laureaten van de « Prix solaire suisse 2006 » door Gallus Cadonau, 7de Internationaal Forum van FEDRE, 25 januari 2007
- Bob Gysin + Partner BGP Architekten ETH SIA BSA Zürich, [www.bgp.ch](http://www.bgp.ch)