

04/21 steeldoc

Plus que
des bureaux



Éditorial



Sur le campus universitaire de Francfort-sur-le-Main, le Philosophicum, un bâtiment classé de Ferdinand Kramer, a été converti en immeuble résidentiel offrant de petits appartements pour étudiants. La tâche n'était pas facile pour les concepteurs chargés de cette transformation, notamment en raison d'une structure porteuse externe en acier et d'une façade qui ne répondaient pas aux besoins énergétiques d'aujourd'hui. Le bâtiment converti a pu conserver son aspect des années 1960. Sa pérennité est assurée par son nouvel usage.

Mutation structurelle économique ou sociale, crises économiques ou sanitaires : de nombreux facteurs modifient en permanence les exigences envers l'environnement bâti. Pour que le patrimoine existant n'ait pas à être constamment remplacé à neuf, la qualité des structures, leur flexibilité et leur adaptabilité sont des conditions essentielles à sa préservation. En procédant de la sorte, la valeur culturelle des bâtiments et la valeur réelle des ressources et de l'énergie qui y ont été incorporées sont conservées.

Les immeubles de bureaux sont particulièrement exposés à l'évolution des demandes. D'une part, des lieux de travail flexibles sont nécessaires : le coworking, les espaces de travail partagés ou le travail par activités doivent motiver les personnes travaillant au bureau à atteindre des performances optimales. D'autre part, le télétravail est de plus en plus présent. Cela crée de nouvelles exigences d'articulations entre vie privée et vie professionnelle, libérant les immeubles de bureaux classiques existants. Comme le déclare Hubertus Adam dans son essai sur le défi architectural que représentent les immeubles de bureaux¹, à la fois génériques et spécifiques, ces derniers sont «...une combinaison de gaines de desserte, d'une enveloppe, d'infrastructures techniques et de surfaces de planchers flexibles, aussi peu affectées que possible par la trame des appuis et pouvant être meublées et subdivisées de façon aussi efficace que possible. Pour leur conception interne, leur logique découlant du calcul économique les rend génériques en soi et sans attributs.» Les immeubles de bureaux offrent donc les meilleures conditions pour pouvoir être réutilisés, encore et encore.

Néanmoins, même dans les centres-villes, le taux de vacance est particulièrement élevé dans le parc des bureaux d'après-guerre car l'équipement technique de base y est obsolète et les plans d'étage ne répondent plus aux besoins contemporains. En parallèle, il y a un besoin accru d'habitations abordables dans les centres. Un exemple à Francfort-sur-le-Main montre comment un immeuble de bureaux universitaires peut se transformer en une résidence pour étudiants (fig. à gauche et en p. 8).

Une structure métallique en arche, statiquement découplée du bâtiment industriel existant, confère à l'immeuble de bureaux «Het Platform» la plus grande flexibilité possible, à l'intérieur comme à l'extérieur. Ses liaisons boulonnées rendent la structure porteuse théoriquement démontable et permettent des modifications ultérieures (à partir de la p. 4). HOH Architekten a conçu un système modulaire : une structure à ossature métallique à base de profilés laminés standard boulonnés, conçue pour créer des espaces flexibles pouvant où vivre et/ou travailler. Depuis 2019, Utrecht accueille un prototype répondant à l'usage contemporain des espaces de bureaux, mais pouvant également être habité dans un second temps (à partir de la p. 12). L'immeuble Brunel à Londres et son exosquelette d'acier combinent l'art de l'ingénierie avec les plus hautes exigences envers un immeuble de bureaux contemporain. L'intérieur, sans appuis, offre une flexibilité d'utilisation maximale et le bâtiment atteint les normes de durabilité les plus élevées (à partir de la p. 16).

Isabel Gutzwiller vous souhaite une lecture inspirante.

¹ Gigon, A., Guyer, M., Kölsch, A & Gutzwiller, I., (2019). Bürogebäude. gta Verlag. P. 18

Modifiable

Maître de l'ouvrage

Urban Developments

Conception structurale

Constructiebureau De Prouw

Architectes

HOH Architecten

Achèvement des travaux

2019



Situation, échelle 1:6000.

Aux Pays-Bas comme ailleurs, la recherche d'espaces évolutifs qui favorisent la symbiose entre vie professionnelle et vie personnelle est au cœur des réflexions. Les concepts fonctionnels mixtes en architecture aident à lutter contre la stricte séparation entre ces deux aspects de la vie. L'Open Ateliers 11 à Utrecht en est un bon exemple.

C'est grotesque: nous quittons notre appartement pour nous rendre sur notre lieu de travail où nous passons parfois la journée entière, tandis que d'autres viennent travailler tous les jours à côté de notre domicile, où nous ne revenons qu'après notre travail. Travailler depuis notre lieu de vie serait plus sensé et plus écologique, mais il est difficile de trouver une solution parfaite. Des concepts architecturaux fonctionnels mixtes peuvent aider à améliorer, du moins partiellement, la situation.

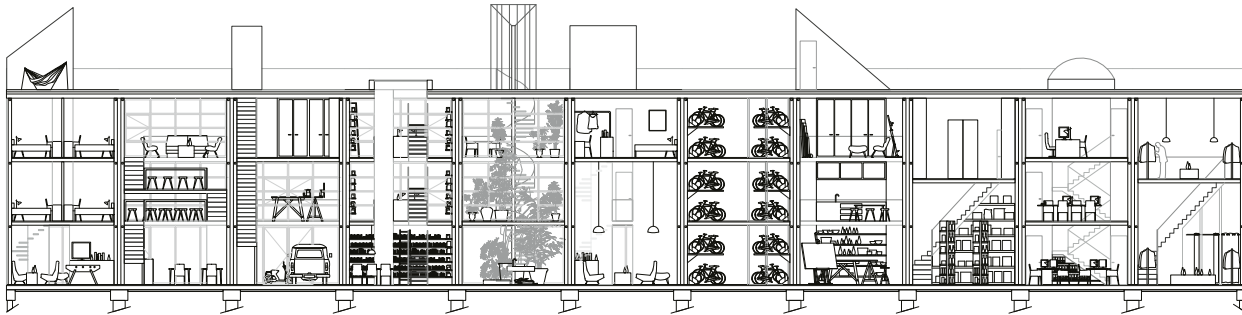
Open Ateliers 11 à côté de Haarrijnseplas à Utrecht. Les deux bâtiments sont construits à partir d'un système de construction modulaire: une structure d'acier à équiper selon le choix d'un bureau ou d'un espace de vie.

Vivre et travailler dans un espace compact

Le projet Open Ateliers permet de combiner travail et habitation par un système de construction modulaire. Le concept y est si flexible que plusieurs bâtiments de ce type peuvent avoir des usages différents sur une même parcelle, ou que bureaux et habitations peuvent être mélangés dans un seul et même bâtiment.

Le système se compose d'éléments d'étage et de façade facilement démontables. Les bureaux et les





Une unité de 5,2 m de largeur constituée d'une ossature en acier de trois étages peut être juxtaposée plusieurs fois et réutilisée à chaque fois de manière flexible.

ateliers se convertissent facilement en appartements ou espaces mixtes habitations/bureaux, et vice-versa. Les unités constituent toujours des compartiments coupe-feu séparés. Seules les cloisons de séparation doivent recevoir une isolation supplémentaire pour répondre aux standards habitables. Les occupants des unités achetées, venant avec leur propre pack de second-œuvre, peuvent donc opter ultérieurement pour une autre variante de design d'intérieur: si les enfants quittent le nid ou pour du télétravail de longue durée, ils supprimeront des murs intérieurs, remplaceront une façade ou même démonteront des éléments de plancher. Le bâtiment change au fil du temps, avec les tendances et aussi les situations de vie.

Modifiable au sein de l'ossature métallique

La conception du système modulaire est issue d'un projet pilote de 2017, comportant cinq espaces de bureaux et développé par HOH Architecten: l'Open Ateliers 5. La base en est une ossature métallique construite sur une trame régulière de 4,0 x 5,0 m, «l'unité» qui en résulte étant ainsi toujours identique. Une unité a trois étages, elle fait 10,5 m de hauteur, 12,0 m de longueur et 5,0 m de largeur. Elle est juxtaposable à autant d'autres unités que possible. Les unités terminales sont construites de la même manière et sont de la même taille. Cependant, la structure porteuse de la façade longitudinale extérieure change légèrement. La trame de façade est alors identique sur les quatre faces externes, les faces latérales comme les faces longitudinales.

Une unité peut comporter différents types d'étage pouvant être utilisés de manière flexible, assemblés au sein d'une même unité, ce qui permet une grande variété de combinaisons: par exemple un garage avec une pièce en double hauteur sur rue, une bibliothèque avec un atrium central sur trois étages, des bureaux pouvant être utilisés séparément ou conjointement, un magasin, un atelier ou un petit supermarché avec deux étages de vente et un niveau administratif au dernier étage. Ou une maison pour une famille, pour des couples ou pour des étudiants. Le toit est accessible et peut être utilisé comme terrasse.

La façade est également modulable. Comme d'usage en construction sur catalogue, le maître de l'ouvrage dispose d'une gamme d'éléments et de designs au choix: façade fermée, transparente, en retrait, ouvrante avec des fenêtres basculantes ou pliantes, des éléments coulissants ou des portes de garage. La gamme d'éléments de façade préfabriqués est vaste, mais limitée. L'apparence du bâtiment est néanmoins variée, ce qui atteste de la diversité du programme sous-jacent tout en conservant une certaine unité de design.

Une ossature métallique, colonne vertébrale flexible

L'épine dorsale de ce système conceptuel est l'ossature métallique fabriquée à partir de sections laminées standards. L'accent est mis sur les axes qui séparent les unités tous les cinq mètres et comportent quatre profilés HEA créant une maille de 4,0 x 5,0 m. Ces profilés sont en appuis articulés comme des poteaux sur des fondations linéaires

Habitat

- Espace de vie
- Jeunes et anciens
- Appartements pour couple
- Familles recomposées
- Trois appartements
- Location courte durée
- Appartements pour étudiants

Autres usages privés

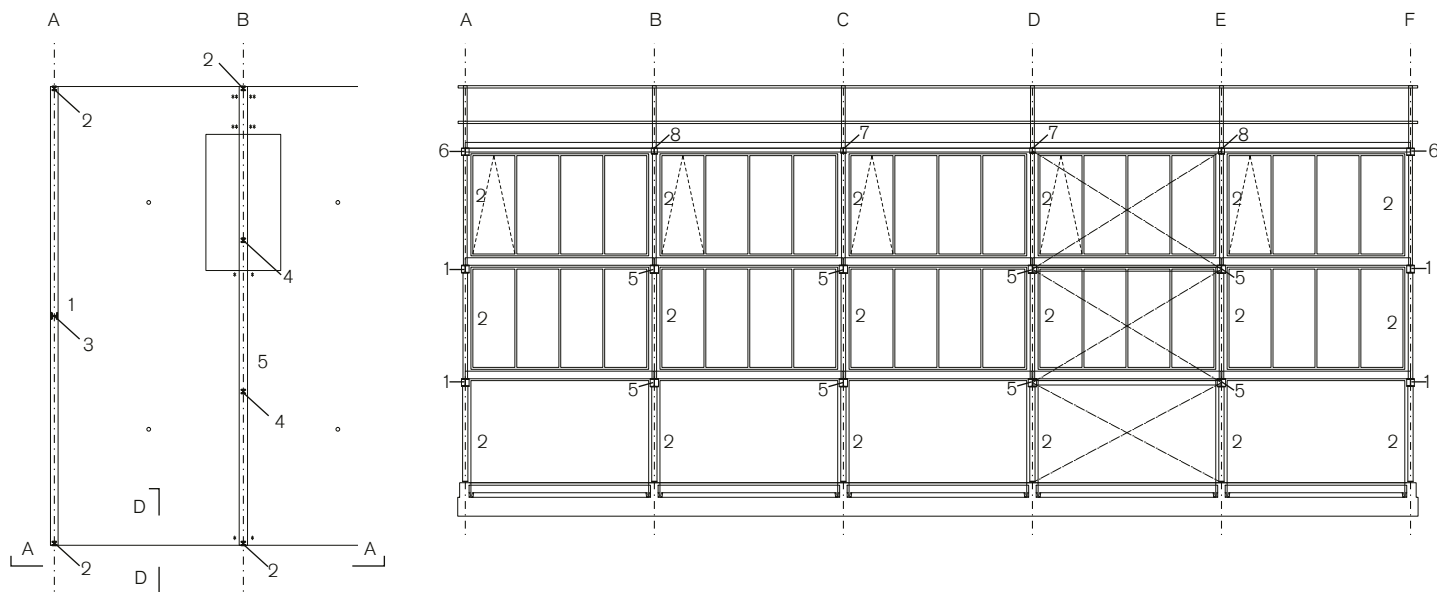
- Serre
- Atelier
- Garage

Usages publics

- Bibliothèque
- Café
- Restaurant
- Kiosque
- Commerce
- Stationnement vélo

Emploi

- Bureau



En haut : détail, vue de dessus, structure en acier du 1^{er} étage (unité de rive), 1:200.

- 1 Poutre HEB 200
- 2 Poutre HEA 100 (en haut)/ HEA 120 (au milieu), HEA 140 (en bas)
- 3 Poutre HEA 160 (en haut)/ HEA 160 (au milieu), HEA 180 (en bas)
- 4 Poutre HEA 100 (en haut)/ HEA 140 (au milieu)
- 5 Poutre HEA 220
- 6 Poutre HEA 200
- 7 Poutre HEA 140
- 8 Poutre HEA 160

En haut à droite : vue A-A nord-ouest de la structure métallique, 1:200

La structure de façade en profilés UNP 300 est placée devant la trame de poteaux porteurs. C'est l'esthétique qui guide leur dimensionnement qui donne au bâtiment son caractère rythmé.

(y compris fondation sur pieux). Selon leur position par rapport aux charges et selon l'étage sur lequel ils se trouvent, les profilés seront des HEA 100, HEA 120 ou des HEA 140 (en façade) et des HEA 100 ou des HEA 140 (en intérieur). En rive, les portées ne sont pas divisées en trois comme sur les axes intérieurs du bâtiment, mais en deux. Du fait de la portée plus grande, c'est un profilé HEA 160 (ou HEA 180) qui est utilisé comme poteau central sur la face avant du bâtiment.

Les longerons sur les poteaux sont des profilés HEB 200 en rive et des profilés HEA 220 sur les axes. Leur conception statique est celle de poutres continues, renforcées au niveau des piliers par des raidisseurs soudés afin qu'ils puissent transférer les charges verticales depuis en haut vers les poteaux situés en dessous. La structure porteuse peut rester visible à condition d'être peinte avec une peinture ignifuge. Si les locataires ou les acheteurs souhaitent un montage invisible, les profilés métalliques seront recouverts de plaques de plâtre.

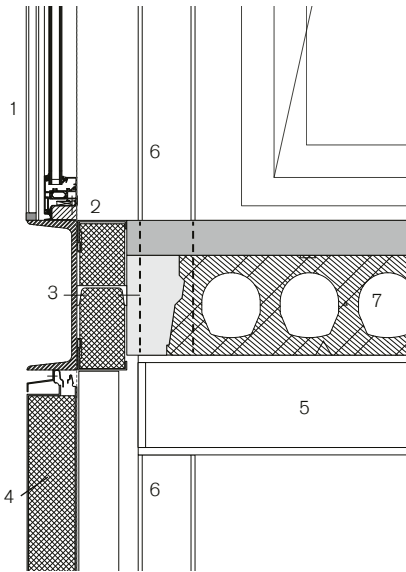
Les profilés UNP 300 pour la structure de la façade sont placés devant la trame des poteaux porteurs de façade, comme une seconde peau. C'est principalement la question esthétique qui détermine leurs dimensions qui confèrent au bâtiment sa structuration visuelle régulière et cohérente.

Les planchers sont assurés par des dalles à travée unique, en béton précontraint, préfabriquées sur mesure en usine et posées sur les poutres continues. Ces dalles sont de tailles différentes et posées en nombres variables : ici, des niches pour un atrium ou une galerie, là elles seront fermées et n'auront qu'une ouverture pour l'escalier. Ces dalles économes en matériaux permettent un assemblage rapide au sein de la structure métallique, sec et assez économique. La réalisation des ateliers n'a pris que six mois.

Ces dalles creuses en béton agissent comme contreventement plein et rigidifient la structure en acier. Elles sont reliées à la structure en acier sous-jacente par des chevilles pour que les charges horizontales, par exemple dues au vent, puissent être reprises dans la structure en acier puis dans les fondations. De plus, la charpente métallique de la toiture est barrée d'un entretoisement longitudinal (parcourant toutes les unités) et de deux entretoisements transversaux (dans les deux unités de rive) (L 80 × 80 × 8 mm). De même, une face avant d'une unité (une maille dans la façade longitudinale) et un côté long d'une unité (c'est-à-dire un axe de 5 m du bâtiment ou son plan vertical) sont rigidifiés. Cet entretoisement est disposé là où des cloisons sont déjà prévues.

Le deuxième Open Atelier a suivi le premier
Open Ateliers 11 est opérationnel depuis fin décembre 2019. Le projet ne comporte pas d'habitation, mais le système est conçu de manière si flexible





que cela serait possible. Il se compose de deux bâtiments pour un total de onze unités : six dans l'un, cinq dans l'autre. Cet Open Ateliers, où l'intérieur se reflète dans la façade, se situe dans un environnement caractérisé par de forts contrastes. Les deux bâtiments industriels noirs se dressent sur un terrain en légère pente dans la partie nord-ouest d'Utrecht au milieu du réseau routier autour du croisement de l'autoroute A2 et de la Haarrijnse Rading (voie d'accès). Le boulevard de la plage, le long de Haarrijnseplas – une zone de loisirs locale avec un lac de 90 hectares créé au siècle dernier grâce à l'extraction de sable – n'est qu'à un jet de pierre de l'autre côté du bâtiment. Ainsi, les logements sont soit volontairement transparents sur l'autoroute pour attirer l'œil, soit ouverts sur la nature afin de capter sa quiétude et sa dimension reposante.

L'aménagement extérieur des deux bâtiments est déterminé de manière pragmatique par l'emplacement et la taille de la parcelle, le nombre d'unités et les lignes de construction et la vue. Leurs façades longitudinales sont parallèles, ils sont alignés à environ 16 m l'un de l'autre afin qu'il y ait suffisamment d'espace entre les deux pour les places de stationnement. Actuellement, les volumes sont principalement utilisés comme espaces de bureaux. Le rebord du toit surélevé, qui cache les équipements techniques, peut être utilisé pour les enseignes.

Conception robuste

L'équipe d'architectes a été impliquée jusqu'à l'obtention du permis de construire. La réalisation jusqu'à l'achèvement des travaux et la livraison a été effectuée par l'entreprise de construction. Cette méthode de travail, fréquente aux Pays-Bas, diffère de l'approche suisse et elle conduit souvent à perdre ou à négliger des détails de conception. C'est précisément pourquoi il est judicieux, surtout dans ce

cas, de développer un projet d'une grande clarté architecturale, d'autant plus que les éventuels ajustements du bâtiment une fois en service font qu'il peut à tout moment repasser « en chantier ». Le passage abrupte de la phase de projet et à la phase d'exécution peut induire un manque de contrôle et, parfois, un défaut de compréhension dans l'intention conceptuelle initiale. Cette perte dans la transmission des détails n'est pas nécessairement due à une recherche de moindres coûts : elle peut se produire par inadvertance et sans vraie raison. Cependant, si la conception architecturale de la structure porteuse comme épine dorsale est claire, stable et simple, l'apparence globale reste toujours préservée, malgré les adaptations futures envisagées.

En haut à gauche : détail D-D extérieur, façade fenêtre/mur (coupe du bâtiment), 1: 15. Les architectes sont intervenus jusqu'à l'obtention du permis de construire. Ensuite, les plans de l'architecte n'ont plus été retouchés.

- 1 Dormant de fenêtre en aluminium monté sur un support en bois
- 2 Revêtement de l'isolation de la façade
- 3 Profil UNP 300 fixé au profil HEA 120 via une structure auxiliaire
- 4 Panneau de façade isolé sur soubassement (renfort pour les charges dues au vent)
- 5 HEB 200
- 6 HEA 120
- 7 Planchers préfabriqués en béton précontraint : dalles de béton creuses 200 mm, préfabriquées et reliées aux poutres métalliques par des chevilles

En haut à droite : la stabilité de la structure métallique est assurée par un contreventement horizontal en toiture, par des dalles creuses en béton à effet de contreventement et par un contreventement en croix dans une maille de chaque façade longitudinale.

Projet Open Ateliers 11
Lieu Haarrijn, Utrecht (NL)
Maître de l'ouvrage Urban Developments B.V., Utrecht (NL)
Architectes HOH Architecten, Amsterdam (NL)
Conception structure De Prouw B.V., Bunnik (NL)
BE élect. Smits van Burgst Beratende Ingenieur, Zoetermeer (NL)
BE coûts de construction Boshuizen Bouwadvies B.V., Heerlen (NL)
Construction HLE Bouw B.V., Maarssen (NL)
Construction métallique Bodu Staalbouw B.V., Bunschoten-Spakenburg (NL)
Structure porteuse Ossature métallique
Type de construction Profilés métalliques standards boulonnés
Nuances d'acier S235 (tubes carrés : S275)
SP brute 2136 m²
Coûts de construction 1,5 millions EUR
Durée du chantier 2018-2019

Impressum

steeldoc 04/21, décembre 2021
Plus que des bureaux

SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich
Isabel Gutzwiller, Myriam Spinnler

Rédaction et textes :
espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich
Direction de projet : Franziska Quandt, Philippe Morel,
Judit Solt
Peter Seitz, pp. 4-7
Clementine Hegner-van Rooden, pp. 8-11
Ulrich Stüssi, pp. 12-17
Clementine Hegner-van Rooden, pp. 18-22
Secrétaire de rédaction : Philippe Morel

Traduction allemand-français :
Interserv AG, Zurich, Michel Crisinel

Les descriptions des projets sont basées
sur les données fournies par les concepteurs.
Les plans proviennent des bureaux d'étude.

Mise en page :
espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich
Marcel Deubelbeiss

Photos :
Couverture : Lorenzo Zandri
Éditorial : Lisa Farkas
pp. 4-7 : Lisa Farkas ; Lutz Kleinhans
pp. 8-11 : Jarrik Ouburg ; HOH Architekten
pp. 12-17 : Dirk Lindner ; Fletcher Priest Architects ;
Jack Hobhouse ; Guy Archard
pp. 18-22 : Lorenzo Zandri ; Space Encounters

Conception graphique :
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Impression :
Stämpfli SA, Berne

ISSN 1662-2359

Abonnement annuel CHF 60.– / étranger CHF 90.–
Numéros isolés CHF 18.– / numéros doubles CHF 30.–
Sous réserve de changement de prix.
A commander sur www.szs.ch/steeldoc

Construire en acier/steeldoc© est la documentation d'architecture du Centre suisse de la construction métallique et paraît quatre fois par an en allemand et en français. Les membres du SZS reçoivent l'abonnement ainsi que les renseignements techniques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord des architectes, le droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. La reproduction et la traduction, même partielles, de cette édition ne sont possibles qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.

**Abonnement annuel à steeldoc pour CHF 60.–
(gratuit pour les étudiants) sur www.szs.ch/steeldoc**