

Architecture

Steel Stahl Acier



21 |

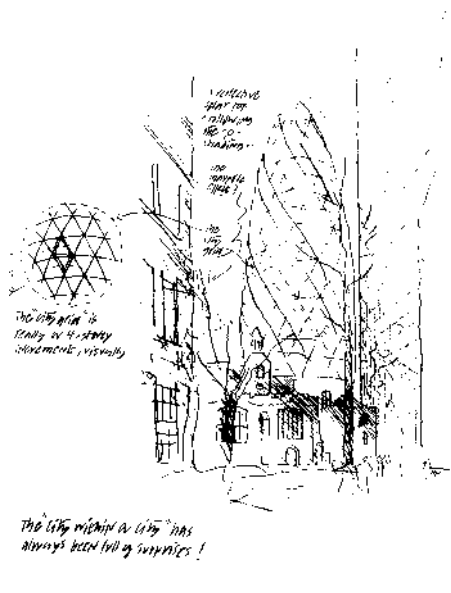
Swiss Re
Office building

Verwaltungs-
gebäude Swiss Re

Tour de bureaux
de la Swiss Re

ECCS European Convention for Constructional Steelwork
CECM Convention Européenne de la Construction Métallique
EKS Europäische Konvention für Stahlbau





Swiss Re London

Client
Swiss Re Investments Ltd
London

Architect
Foster & Partners, London

Structural engineers
Ove Arup & Partners

Façade consultant
Emmer Pfenninger

Main contractor
Skanska Construction UK
Ltd

Steel contractor
Victor Buyck
Steelconstructions

Location
30 St Mary Axe, London

Construction dates
2001–2004

Site size
1.4 acres /0.57 hectares

Height
590 ft /180 metres

No. of floors
41

*Theoretical building
capacity*
3,500 people

Net office area
500,000 sq ft /46,000 m²
(on floors 2-34)

Net retail area
15,000 sq ft /1,400 m²

Typical floor plate
15,000 sq ft (net) /
1,400 m²

Swiss Re London

Bauherr
Swiss Re Investments Ltd
London

Architekt
Foster & Partners, London

Tragwerksplanung
Ove Arup & Partners

Fassadenberatung
Emmer Pfenninger

Generalunternehmer
Skanska Construction UK
Ltd

Stahlbauunternehmer
Victor Buyck
Steelconstructions

Ort
30 St Mary Axe, London

Zeit der Errichtung
2001–2004

Grundstücksgröße
0.57 Hektar

Höhe
180 Meter

Anzahl der Geschosse
41

Theoretische Belegung
3.500 Personen

Netto-Büroflächen
46.000 m² (in den
Geschossen 2-34)

Netto-Handelsflächen
1.400 m²

Fläche pro Normgeschoß
1.400 m²

Swiss Re Londres

Maitre d'ouvrage
Swiss Re Investments,
Londres

Architectes
Foster & Partners,
Londres

Ingénieurs structure
Ove Arup & Partners

Consultant façade
Emmer Pfenninger

Entreprise générale
Skanska Construction UK
Ltd

Constructeur métallique
Victor Buyck
Steelconstructions

Localisation
30 Saint Mary Axe,
Londres

Dates de construction
2001–2004

Surface du site
0,57 hectares

Hauteur
180 mètres

Nombre d'étages
41

Capacité d'accueil
3 500 personnes

Surface totale de bureau
46 000 m² (niveaux 2 à
34)

Surface de commerce
1 400 m²

Surface d'étage type
1 400 m²

All rights reserved.
No part of this document may be reproduced without
the written authorisation of ECCS.

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche
Zustimmung der EKS in jedwelcher Form vervielfältigt
werden.

Tous droits réservés.
Aucune partie de ce document ne peut être reproduite
sans autorisation écrite de la CECM.

ECCS N° 91-21
ISBN 92-9147-000-80

Swiss Re, a leading reinsurer, with over 70 offices in more than 30 countries, commissioned Norman Foster, an architect with a reputation for new technology and sustainability, to design the building for their new London headquarters at 30 St Mary Axe. Nicknamed the 'Gherkin' because of the distinctive plan shape of the original design, its final cone-like shape is one of the most dramatic landmarks in the City and forms a distinctive addition to the London skyline.

Swiss Re occupies eight floors half way up the building, replacing various offices dispersed throughout the City. Its design introduces radical spatial and social concepts, and reflects the company's commitment to the environment and sustainability.

The 41-storey tower rises 180 m above a new public plaza, providing 76,400 m² of accommodation. Its aerodynamic shape reduces wind turbulence and pressure, and gives the building an inviting presence, in contrast to most tall buildings, which are foreboding and unwelcoming. The façade is also designed to provide maximum natural light and ventilation, halving the building's energy consumption in comparison with similar office buildings of traditional form.

The quality of the building is well recognised through numerous awards, including the prestigious Stirling Prize awarded by the Royal Institute of British Architects (RIBA) in 2004.

1 The Swiss Re building - called the 'Gherkin' by the Londoners - forms a distinctive addition to the London skyline

1 Das Swiss Re - Gebäude, von den Londonern "Gürkchen" genannt, bildet eine unverkennbare Ergänzung der Londoner Skyline

Swiss Re, eine international führende Versicherungsgesellschaft mit über 70 Niederlassungen in mehr als 30 Ländern beauftragte den für neue Technologien und Gebäudeunterhaltung berühmten Architekten Norman Foster für den Entwurf ihrer Londoner Zentrale in 30 St Mary Axe. Wegen der unverkennbaren Form des Originalentwurfs mit dem Spitznamen the Gherkin "Gürkchen" versehen, bildet sein endgültiger, konischer Umriß eines der aufregendsten Wahrzeichen der Stadt und eine Bereicherung der Londoner Skyline.

Swiss Re belegt 8 Geschosse in der Mitte des Gebäudes, welche verschiedene, vorher in der Stadt verstreute Büros ersetzen. Ihr Entwurf bringt radikale räumliche und soziale Konzepte ein und stellt die Einstellung der Firma zu Entwicklung und Gebäudeunterhaltung dar.

Der Turm mit 41 Geschossen erhebt sich 180 m über einen neuen, öffentlichen Platz und verfügt über 76.400 m² Geschoßfläche. Sein aerodynamischer Umriß verringert Windlasten und -turbulenzen und verleiht dem Gebäude einen einladenden Charakter, im Gegensatz zu den meisten Hochhäusern, die eher abweisend und bedrohlich wirken. Die Fassade ist für maximale natürliche Belichtung und Belüftung konzipiert und halbiert den Energieverbrauch, verglichen mit ähnlichen Bürogebäuden mit herkömmlicher Form.

Die Qualität des Gebäudes wird durch zahlreiche Auszeichnungen bewiesen, auch des prestigeträchtigen Sterling-Preises, 2004 verliehen vom Royal Institute of British Architects (RIBA).

1 La Swiss Re, appelée « le cornichon » par les Londoniens, fait désormais partie des bâtiments singuliers qui marquent le paysage de Londres

La Swiss Re, une société de réassurance de première importance, comptant plus de soixante-dix succursales dans plus de trente pays, a chargé Norman Foster, architecte renommé pour l'utilisation des nouvelles technologies et ses préoccupations environnementales, de concevoir le bâtiment de son nouveau siège à Londres, au 30 Saint Mary Axe. Surnommé *The Gherkin* (le cornichon), de part sa silhouette originale en forme de cône, il est l'un des points de repère les plus spectaculaires de la ville qui vient ajouter à la singularité du paysage londonien.

La Swiss Re occupe huit étages à mi-hauteur du bâtiment, ce qui lui a permis de regrouper des activités dispersées en plusieurs bureaux de la City.

Sa forme relève de conceptions spatiales et sociales radicales et reflète l'engagement de la société sur la qualité environnementale et la « durabilité ».

La tour de 41 étages s'élève à 180 m au-dessus d'une nouvelle place publique, et fournit 76 400 m² aménageables. Sa forme aérodynamique réduit les turbulences et la pression dues au vent, tout en lui conférant un aspect plus accueillant que la plupart des tours qui peuvent sembler menaçantes. La façade est également conçue pour un apport maximum de lumière et de ventilation naturelles, ce qui réduit de moitié la consommation d'énergie par rapport à un immeuble de bureaux de taille comparable mais de forme traditionnelle.

La qualité de l'immeuble a été reconnue par de nombreuses récompenses dont le prestigieux Prix Stirling remis en 2004 par l'association *Royal Institute of British Architects* (RIBA).



In 1992 the Baltic Exchange, the headquarters building of a global shipping company and the last Edwardian trading floor in the City of London, was severely damaged by a terrorist bomb. The extent of the damage was so great that the planners had to abandon their initial requirement for the redevelopment to include restoration of the historic façade of the Exchange onto St Mary Axe.

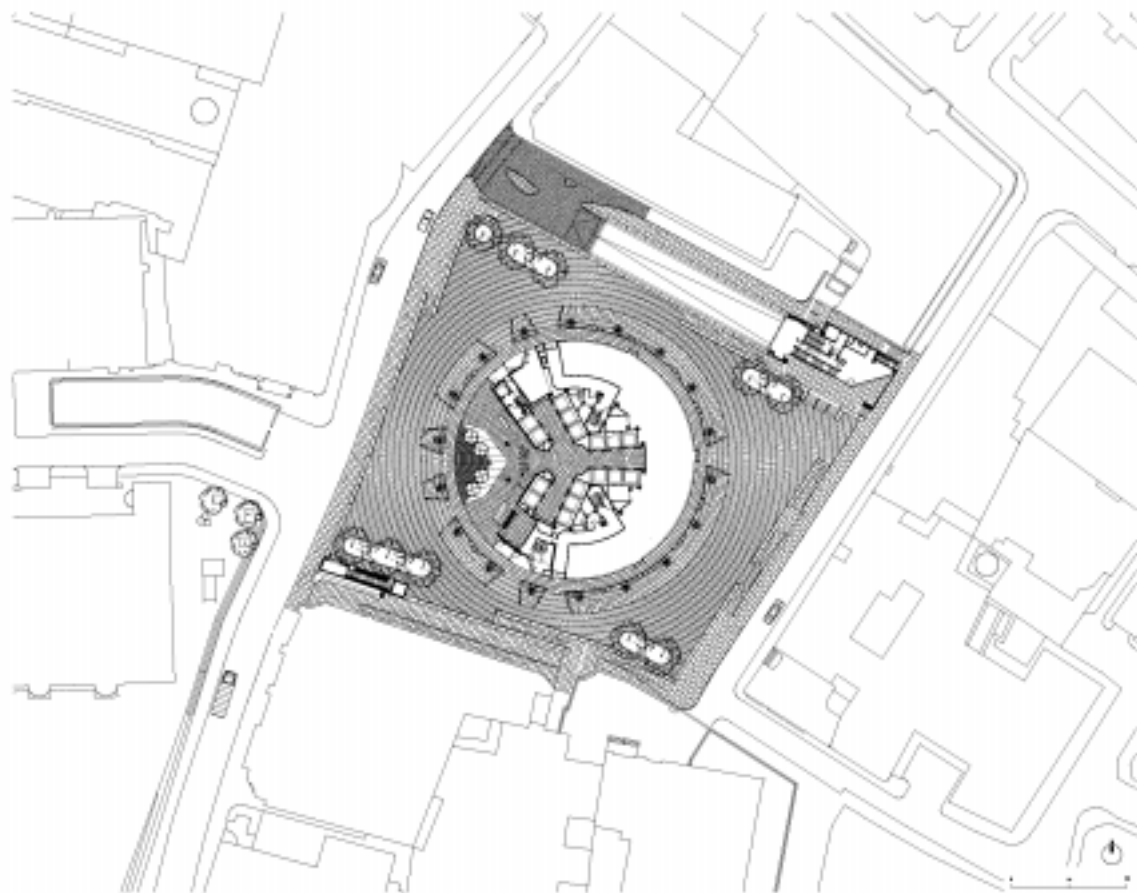
A further consideration for the planners was that a number of banks and financial institutions were moving out of the City to take advantage of modern buildings with large floor plates. Such forms had not been allowed within the City by the planners, forcing firms either to disperse their staff across many sites or move into other parts of London, notably Docklands, where high quality offices were plentiful. When this was realised the City planners eased the restrictions.

Im Jahr 1992 wurde die Baltic Exchange, der Hauptsitz einer internationalen Schifffahrtsgesellschaft und der letzte Handelsplatz aus Edwardianischer Zeit durch einen terroristischen Anschlag schwer beschädigt. Das Ausmaß der Schäden war so hoch, daß die Planer ihre ursprüngliche Vorstellung von einem Wiederaufbau mit Rekonstruktion der historischen Fassade auf der St Mary Axe revidieren mußten.

Weiterhin mußten die Planer berücksichtigen, daß mehrere Banken und Finanzfirmen die City verließen, um moderne Gebäude mit großen Geschoßebenen zu beziehen. Derlei Formen sind in der City nicht zugelassen, sodaß die Firmen gezwungen waren, ihr Personal aufzuteilen, oder in andere Teile Londons, besonders in die Docklands, wo große Büroflächen mit hoher Qualität zur Verfügung standen, umzusiedeln. Als dies geschehen war, haben die Stadtplaner die Restriktionen abgeschwächt.

En 1992, le *Baltic Exchange*, siège d'une société internationale de transport et dernier parquet boursier de la *City* datant de l'époque édouardienne, a été sérieusement endommagé par une bombe lors d'un attentat terroriste. L'importance des dommages était telle que les responsables de la planification ont dû abandonner leur projet initial de rénovation qui comprenait la restauration de la façade historique de la Bourse sur Saint Mary Axe.

En outre, ils prirent en considération le fait que de nombreuses banques et institutions financières quittaient la *City*, poussées par le besoin d'immeubles modernes avec de grands plateaux. Ce type d'immeuble était jusqu'alors interdit dans la *City*, obligeant les sociétés soit à disperser leurs équipes en plusieurs lieux, soit à déménager dans d'autres parties de Londres, en particulier celle des Docklands où les immeubles de bureaux de qualité étaient nombreux. Prenant conscience de ce phénomène, les responsables de la planification ont assoupli les contraintes s'appliquant aux immeubles de la *City*.



2 Site plan

2 Lageplan

2 Plan du site

3 The Swiss Re rising as
a landmark in the City

3 Das Swiss Re erhebt
sich als ein
Wahrzeichen der Stadt

3 La tour Swiss Re se
dresse comme un point
de repère dans la City

4 Triangular structures
of the main entrance

4 Dreiecksstruktur des
Haupteingangs

4 Structure triangulaire
de l'entrée principale



3



4

In the dense urban fabric of the City of London with its relatively narrow streets, the 41-storey tower retains a surprisingly discrete presence. In contrast to other tall buildings it barely imposes itself on visitors in the immediate vicinity until they are directly underneath it. The tower widens as it rises from the ground, then tapers towards its apex, affording a less bulky appearance than a conventional rectangular form. The glass façade further emphasises the transparency with large plate glass windows at ground level presenting an open aspect to the visitor.

The building is circular in plan and measures 56 m in diameter at its widest point, reducing to 49 m at ground level. This aerodynamic form was developed on the basis of wind tunnel tests, and helps reduce unpleasant wind turbulence associated with so many tall buildings. Reflections are also reduced and transparency is improved.

The majority of the building provides office accommodation, divided into areas of 16 m x 11 m and affording excellent views throughout. The lower floors include public shopping areas and at the very top there is a restaurant offering panoramic views across the city. The traditional underground car park is replaced by spaces for 170 cycles and motorbikes, with changing rooms and showers.

Im engen Londoner Stadtbild, mit seinen relativ schmalen Straßen, bleibt der 41-geschossige Turm erstaunlich unauffällig. Im Unterschied zu anderen, höheren Gebäuden stellt er sich selbst für Besucher in direkter Nachbarschaft erst dar, wenn sie sich direkt darunter befinden. Der Turm verbreitert sich mit steigender Höhe und verjüngt sich dann zur Spitze und vermittelt so eine weniger massive Erscheinung als eine herkömmliche, rechteckige Form. Die Glasfassade betont überdies die Transparenz mit großen Glasfenstern und vermittelt im Erdgeschoß dem Besucher einen offenen Eindruck.

Das Gebäude ist im Grundriß kreisförmig und hat an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 56 m, der sich im Erdgeschoß auf 49 m verringert. Diese aerodynamische Form wurde aufgrund von Windkanalversuchen entwickelt und reduziert unangenehme Turbulenzen, wie sie bei so vielen Hochhäusern auftreten. Auch werden so Reflexionen vermieden und Transparenz geschaffen.

Der größte Teil des Gebäudes besteht aus Büroflächen, die in Zonen von 16 x 11 m geteilt sind und die sehr gute Durchblicke ermöglichen. Die unteren Geschosse beinhalten öffentliche Einkaufsflächen und in der Spitze ist ein Restaurant untergebracht, das einen Panoramaausblick über die Stadt ermöglicht. Die traditionelle Tiefgarage wurde durch Flächen für 170 Fahr- und Motorräder, mit Duschen und Umkleieräumen ersetzt.

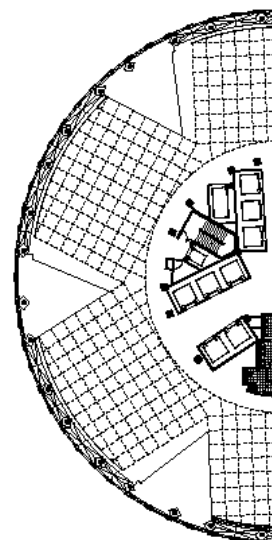
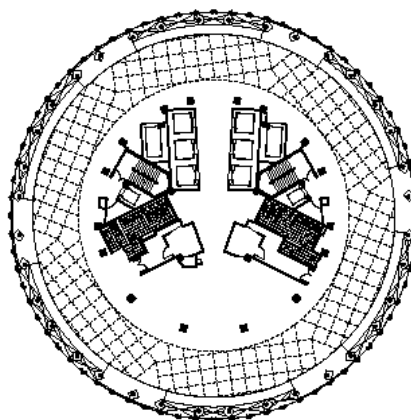
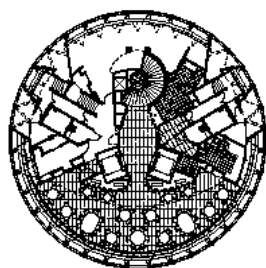
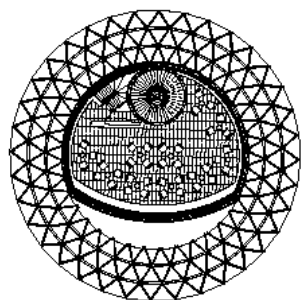
Dans le tissu urbain dense de la City de Londres, avec ses rues relativement étroites, la discrétion de la tour de 41 étages a de quoi surprendre. Contrairement à d'autres tours, elle s'impose à peine aux visiteurs alentour, tant qu'ils ne sont pas à ses pieds. Elle s'élargit en s'éloignant du sol, puis s'effile vers son sommet, ce qui lui donne une apparence moins massive que la forme rectangulaire conventionnelle. La façade de verre contribue à cette discrétion avec ses grandes surfaces vitrées au niveau du rez-de-chaussée qui donnent une impression d'ouverture au visiteur.

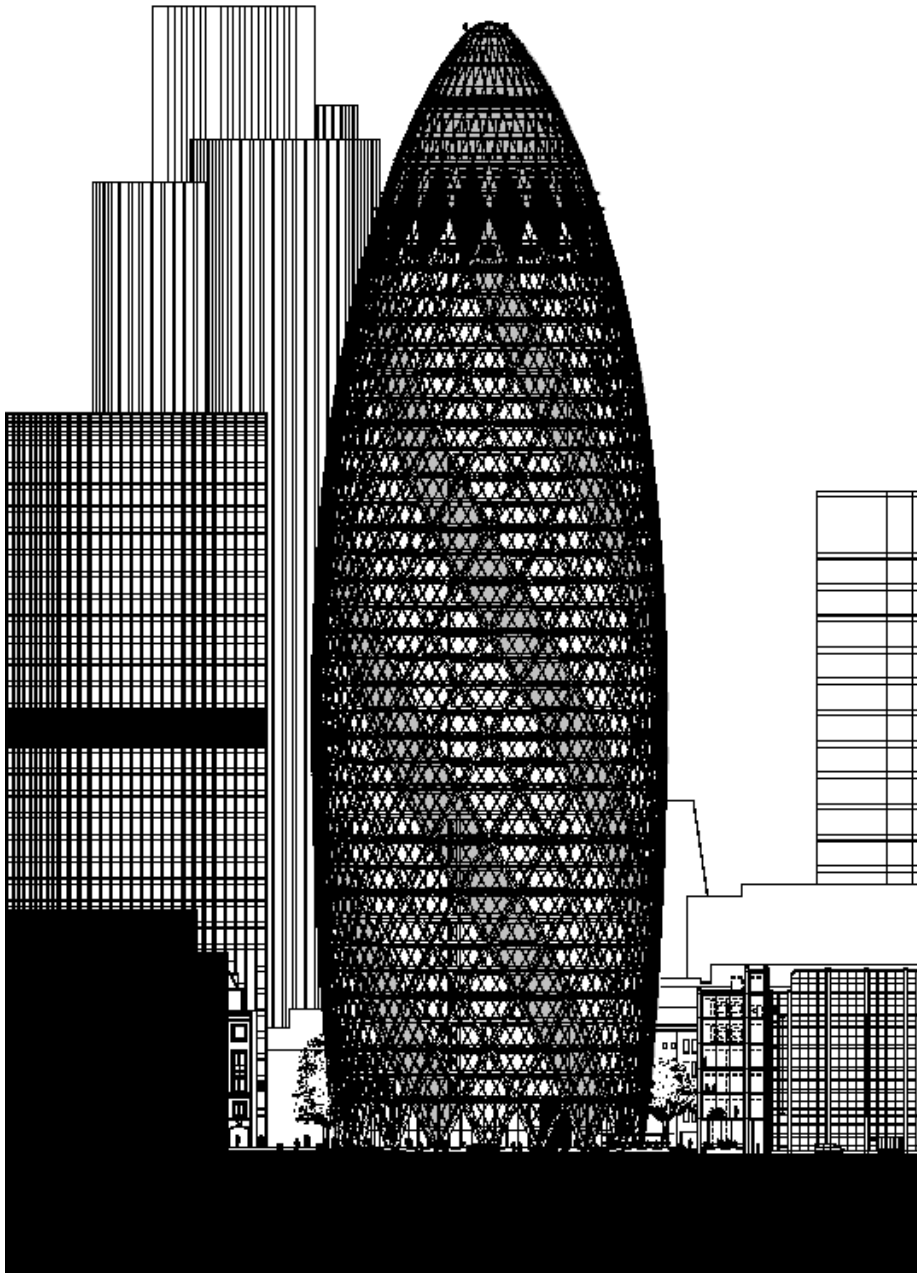
Le plan de la tour est circulaire, son diamètre atteint 56 m à l'étage le plus grand et se réduit jusqu'à 49 m au rez-de-chaussée. Cette forme aérodynamique a été mise au point au cours des essais en soufflerie, elle permet de réduire les désagréments dus aux turbulences du vent ressenties dans de nombreuses constructions élevées. Elle diminue également les reflets et améliore la transparence. La tour est principalement équipée pour des plateaux de bureau de 16 m x 11 m, jouissant tous d'une excellente vue sur l'extérieur. Les étages inférieurs comprennent un centre commercial et le sommet abrite un restaurant avec une vue panoramique sur la ville. Le sous-sol habituellement dédié au parking automobile, est une surface réservée aux bicyclettes et motos – il peut en accueillir 170 –, équipée de vestiaires et de douches.

5 The floor plans from the top to the entrance floor

5 Die Grundrisse von der Spitze bis zum Erdgeschoß

5 Plans de différents niveaux, du sommet au rez-de-chaussée





6

6 Elevation of the building

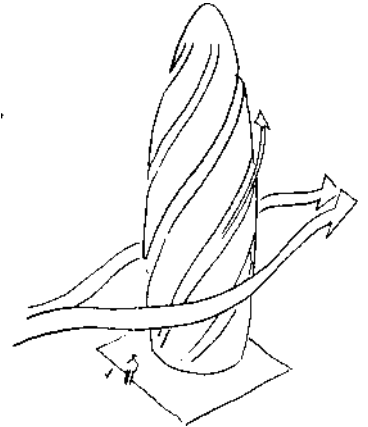
6 Élévation de l'immeuble

7, 8 Drawings showing how the curved shape of the building minimizes wind resistance and turbulence

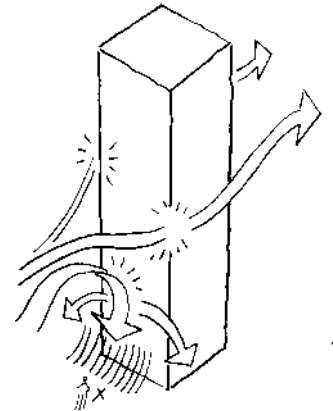
7, 8 Dessins montrant comment les formes courbes du bâtiment minimisent l'impact du vent

6 Gebäudeansicht

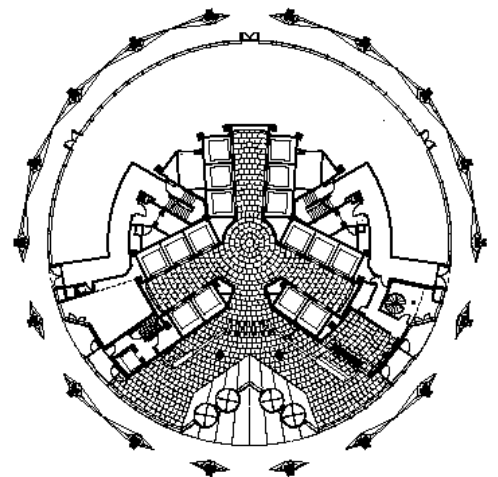
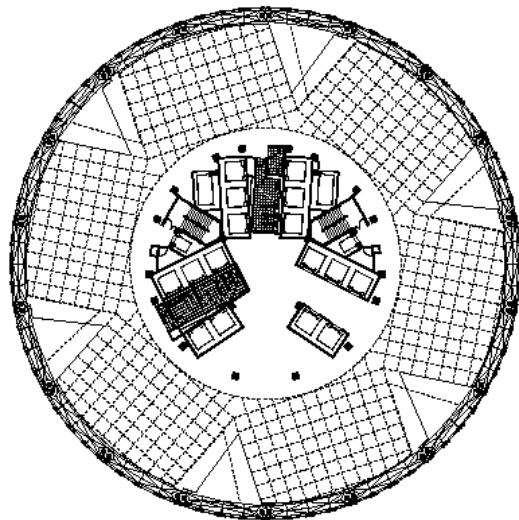
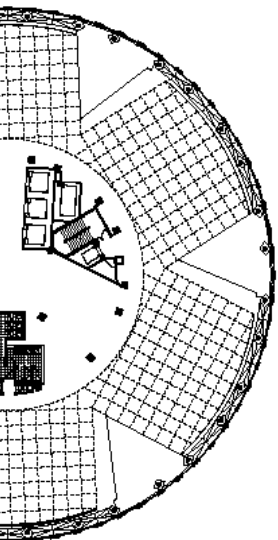
7, 8 Darstellungen, wie die gekrümmte Form des Gebäudes Windlasten und Turbulenzen abmindert



7



8



The perimeter of each floor plate is punctuated by a number of cut-outs, triangular in plan. These link with corresponding cut-outs on the floors above and below to form a series of small atria or lightwells, which allow daylight to penetrate the building, improving the internal environment, and minimising energy costs. By "twisting" each successive floor – that is off-setting the cut-outs – these lightwells spiral up the tower, creating a much more interesting form than traditional vertical shafts.

The balconies on the edge of each lightwell provide strong visual connections between floors and create a natural focus for communal office facilities. Instead of using these prime floor areas for executive offices they are designated for communal use with facilities such as photocopying, libraries, and coffee shops.

The lightwells not only provide better lighting in the offices but also encourage natural ventilation, taking advantage of the pressure differentials which draw air in through horizontal slots in the cladding. However, mechanical ventilation is also provided, with the double skin façade cooled by air extracted from the offices, reducing the overall heat load.

At every sixth floor, the atria feature gardens that control and purify moving air and divide the building into fire safety zones.

Die Flächen aller Geschosse werden durch dreieckige Ausschnitte durchbrochen. Diese bilden gemeinsam mit gleichen Ausschnitten in den oberen und unteren Geschossen eine Anzahl von kleinen Atrien oder Lichtschächten, welche Tageslicht in das Gebäude führen und Energiekosten vermindern. Indem jedes folgende Geschöß quasi drehend angeordnet wurde, was die Ausschnitte versetzt, klettern die Lichtschächte spiralförmig und bilden so eine erheblich interessantere Geometrie als herkömmliche, vertikale Schächte.

Die Balkone an den Enden der Ausschnitte ermöglichen gute Sichtverbindungen zwischen den Fluren und bilden natürliche Schwerpunkte für öffentliche Dienste. Statt diese Flächen für Büros für Leitungspersonal zu nutzen, dienen sie für allgemeine Zwecke, wie photokopieren, Büchereien und Kaffeeküchen.

Die Lichtschächte ermöglichen nicht nur eine bessere Lichtführung für die Büros, sondern verstärken auch die natürliche Be- und Entlüftung indem sie Druckdifferenzen nutzen, die Luft durch horizontale Zwischenräume in der Fassade führen. Dennoch ist auch mechanische Be- und Entlüftung vorgesehen. Sie kühlt innerhalb der Doppelfassade die aus den Büros abgesaugte Luft und vermindert überschüssige Strahlungswärme.

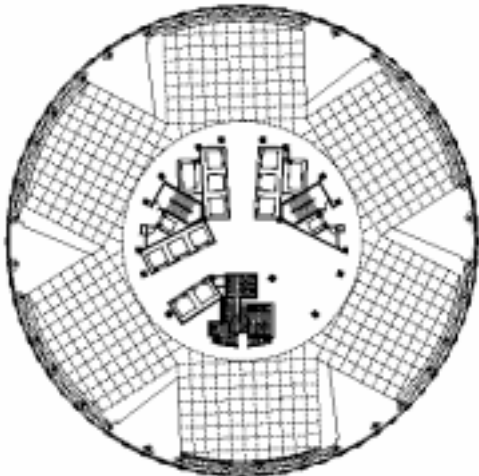
Auf jedem sechsten Geschöß sind in den Atrien Gärten angeordnet, die den Luftzug lenken und reinigen und das Gebäude in Sicherheitszonen aufteilen.

Chaque étage comporte plusieurs découpes triangulaires à son périmètre. Liées verticalement d'un étage à l'autre, elles forment une série de petits atriums ou puits de lumière. Ce dispositif permet à la lumière du jour de pénétrer à l'intérieur de l'édifice contribuant à la qualité de l'ambiance intérieure et à minimiser les dépenses énergétiques. En faisant pivoter légèrement chaque étage, décalant ainsi les découpes, les puits de lumière semblent s'élever en spirale dans la tour, créant un effet bien plus intéressant que les puits verticaux habituels.

Les balcons qui bordent les puits de lumière offrent un lien visuel entre les étages et sont spontanément investis comme lieux communs aux services. En effet, ces endroits privilégiés ne sont pas réservés à des bureaux de cadre dirigeant, mais à l'usage de tous avec quelques équipements comme une photocopieuse, une bibliothèque ou une machine à café.

Non seulement les puits de lumière améliorent l'éclairage des bureaux mais ils facilitent la ventilation naturelle, les différences de pression créant une circulation d'air par les ouvertures horizontales du parement. Il existe cependant aussi une ventilation mécanique, la double façade est rafraîchie par de l'air extrait des bureaux, ce qui réduit la charge thermique totale.

Des jardins sont plantés dans les atriums tous les six étages, ils régulent et purifient l'air en circulation et servent à délimiter les périmètres de sécurité incendie.



9

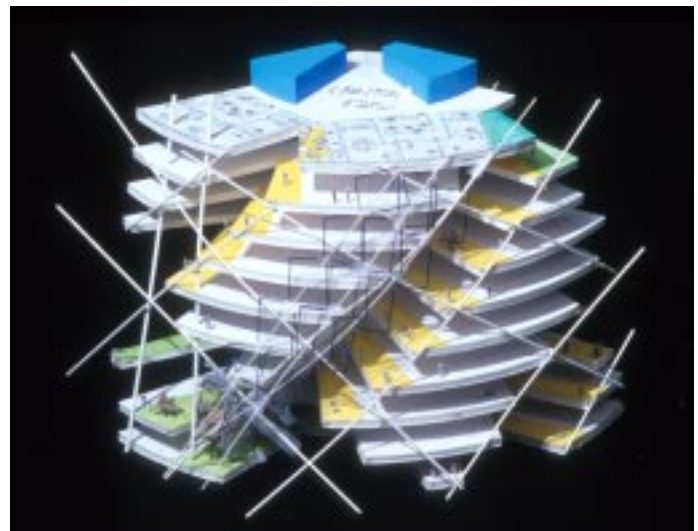
9 Floor plan showing the cut-outs on the floors

10 Model showing the twisted floor plates with triangular cut-outs

11- 13 The lightwells spiraling up the tower give magnificent views over the city

9 Grundriß mit den Ausschnitten der Deckenflächen

10 Modellansicht der gedrehten Deckenplatten mit den dreieckigen Ausschnitten



10

11- 13 Die sich spiralförmig erhebenden Lichtschächte ermöglichen großartige Ausblicke über die Stadt

9 Plan d'étage montrant les découpes triangulaires dans le plancher

10 Maquette montrant le décalage des niveaux et des découpes triangulaires d'un étage à l'autre

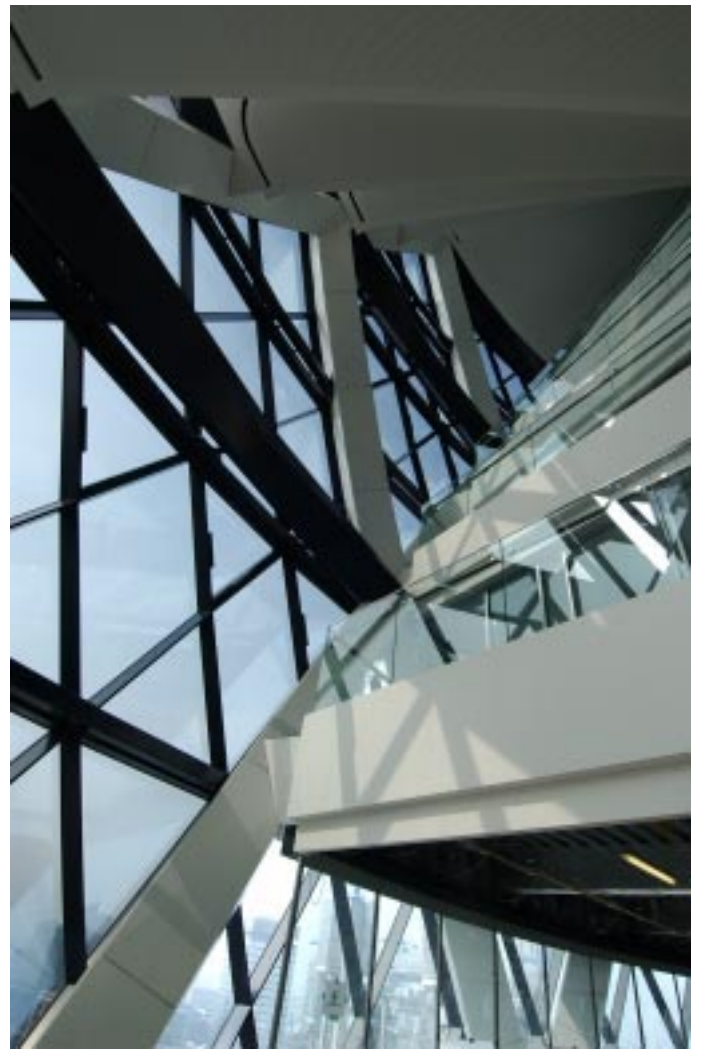
11- 13 Les puits de lumière en spirale le long de la tour offrent des vues magnifiques sur la ville



11



12



13

The diagonal tubular steel struts and horizontal ties on the façade create a rigid tube – referred to as a diagrid. This is a very efficient form for resisting wind loading, so that the steel framed core of the building carries only vertical load. The diagrid also provides vertical support to the floor structures enabling column-free office space within.

The 'A' -frames which form the diagrid structure extend over two floors, each frame measuring 9 m at its base. The diagonal struts consist of steel tubes 508 mm in diameter with thickness varying between 32 and 40 mm, and are connected by a horizontal tie 250 mm in diameter. The wide flanged radial floor beams, 540 mm deep plate girders, span 14 m between diagrid and the central core. Adjacent beams are arranged on plan at 10° so that the slab has a maximum span of 4.5 m at the façade. The floor is a composite deck slab creating a horizontal diaphragm which assists in distributing the wind loads.

Die aus Rohrprofilen gefertigten Diagonalstäbe und die horizontalen Tragglieder bilden gemeinsam eine biegesteife Röhre. Dies erzeugt eine sehr wirksame Steifigkeit gegen Windlasten, sodaß das Stahltragwerk des Kerns nur vertikale Lasten abträgt. Die Struktur trägt auch die Lasten aus den Geschößdecken ab, sodaß stützenfreie Büroflächen entstehen.

Die "A" -förmigen Rahmen, die die Struktur bilden, erstrecken sich über 2 Geschosse und haben eine Basislänge von 9 m. Die diagonalen Tragglieder wurden aus Stahlrohren mit 508 mm Durchmesser und Wandstärken zwischen 32 und 40 mm gefertigt und mit einem horizontalen Tragglied mit 250 mm Durchmesser verbunden. Die Deckenträger aus radial angeordneten, 540 mm hohen Breitflanschträgern spannen über 14 m zwischen der Rohrkonstruktion und dem Tragwerk des Kerns. Zwischenträger sind in Winkeln von 10° eingebaut, sodaß die Deckenplatten an der Fassade 4,5 m überspannen. Die Decke ist eine Verbundkonstruktion in Dreiecksform und wirkt mit, die Windlasten abzutragen.

Les entretoises tubulaires en acier, disposées en diagonale, et les tirants horizontaux forment une structure rigide triangulaire, dénommée *diagrid*. Sa forme lui donne une grande résistance au vent, de sorte que la structure interne en acier du bâtiment porte uniquement des charges verticales. La diagrid sert aussi de support vertical pour les structures de plancher, les espaces de bureaux étant ainsi libres de tout poteau intermédiaire.

Les cadres en 'A' formés par la diagrid sont hauts de deux étages, avec un écart de 9 m à la base. Les entretoises diagonales sont des tubes en acier de 508 mm de diamètre dont l'épaisseur varie entre 32 mm et 40 mm. Elles sont reliées par des tirants horizontaux de 250 mm de diamètre. Les solives sont des poutres à âme pleine, de 540 mm d'épaisseur et à larges ailes ; elles sont disposées radialement et relient la diagrid au noyau central avec une portée de 14 m. Les poutres adjacentes forment des angles de 10° dans les plans horizontaux afin que la portée de la dalle n'excède pas 4,5 m en façade. Le plancher est une dalle nervurée composite formant un diaphragme horizontal qui contribue à la répartition des charges dues au vent.



14



15

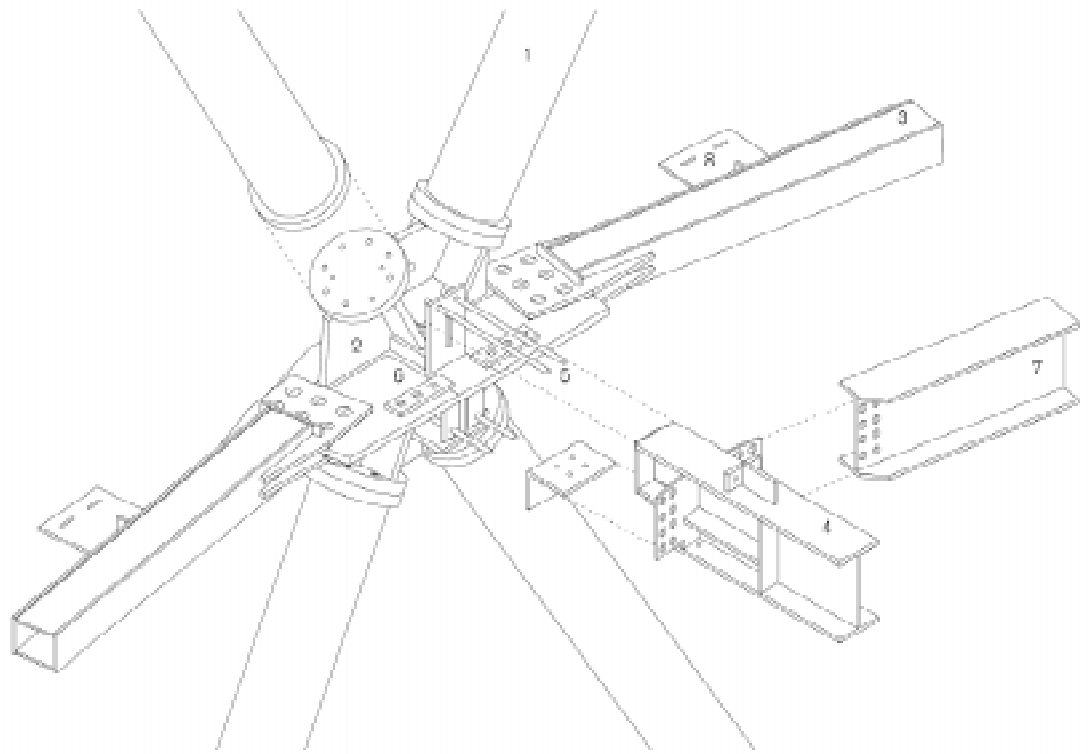


16

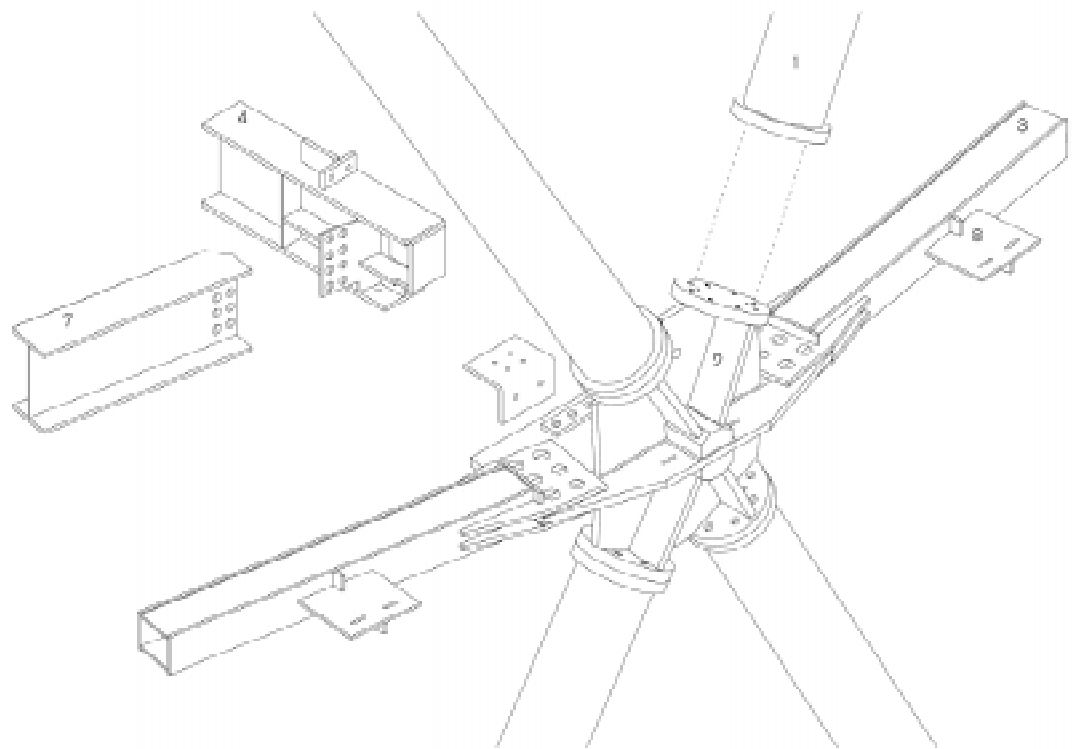
14- 16 The diagrid façade structure takes effectively the wind loads. It also provides vertical support to the floor structure enabling column free office space

14- 16 Die dreieckige Außenwandstruktur trägt die Windlasten sehr effektiv ab. Sie nimmt auch die Lasten aus den Geschößdecken auf und ermöglicht so stützenfreie Büroflächen

14- 16 La structure de la façade, nommée diagrid, résiste aux charges dues au vent. Elle sert aussi de support vertical pour les structures des planchers ce qui permet des plateaux de bureau libres de tout poteau intermédiaire



17



18

17, 18 Axonometric of the joint

- 1 Diagonal struts
- 2 Nodes
- 3 Ties
- 4 Floor beam with sliding support
- 5 Threaded rods for limiting extension
- 6 Steel plate for tangential beam connection
- 7 Secondary floor beam
- 8 Bearer for the glazing

17, 18 Axonometrie der Knoten

- 1 Diagonalstäbe
- 2 Knoten
- 3 Zugstab
- 4 Deckenträger mit gleitendem Anschluß
- 5 Gewindestangen für die Justierung von Längenänderungen
- 6 Bleche für den tangentialen Anschluß der Träger
- 7 Sekundäre Deckenträger
- 8 Tragelemente für die Verglasung

17, 18 Axonometrie der joint

- 1 Appuis diagonaux
- 2 Noeuds
- 3 Tirants
- 4 Poutre de dalle avec appui glissant
- 5 Barres filetées pour le réglage de la dilatation radiale
- 6 Plaques pour la fixation tangentielle des poutres
- 7 Poutre de dalle secondaire
- 8 Supports pour le vitrage

The diagonal struts are all straight, so changes in direction – whether in plan or elevation – are accommodated at the nodes, which were designed to simplify construction of the diagrid. Each node consists of three steel plates welded together at different angles and drilled for bolting to connecting structural elements – tubular struts, rectangular hollow section ties, and the wide flanged floor beams. The latter are attached to the nodes via sliding supports, with their extension limited by threaded rods. During erection these rods helped control distortion as the dead load increased.

In total the diagrid is made up of 2500 tonnes of steel, with 360 nodes.

The top of the building is different, and takes the form of a self-supporting dome. This is constructed as a grillage of rectangular hollow sections (110 x 150 mm) connected directly by welding.

Alle diagonalen Tragglieder sind gerade, sodaß die Richtungsänderungen – waagrecht und in der Höhe – durch die Knoten erfolgen, die als Vereinfachung des Tragwerks konzipiert wurden. Jeder Knoten besteht aus drei, in unterschiedlichen Winkeln verschweißten Stahlblechen. Sie weisen Bohrungen für die geschraubten Anschlüsse der Rundrohre, der Tragglieder aus Rechteckrohren, und der Deckenträger aus Breitflanschprofilen auf. Die Deckenträger sind mit gleitenden und mittels Gewindestangen justierbaren Anschlüssen versehen. Während der Montage dienten die Gewindestangen auch für die Kontrolle der Verformungen bei ansteigenden Lasten.

Der komplette Außenrahmen ist aus 2500 t Stahl, mit 360 Knoten gefertigt.

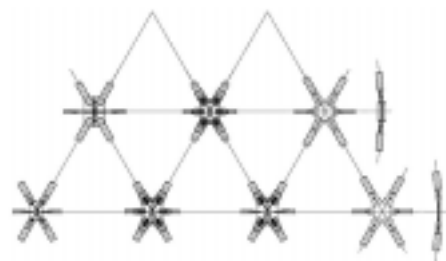
Die Gebäudespitze ist anders, in Form einer selbsttragenden Kuppel konstruiert. Sie wird als Rahmenkonstruktion aus miteinander verschweißten Rechteckrohren (110 x 150 mm) gebildet.

Les entretoises diagonales étant droites, les changements de direction, qu'ils soient dans le plan horizontal ou en élévation, sont assurés par les nœuds de structure, conçus pour simplifier la construction de la diagrid. Chaque nœud est composé de trois plaques en acier soudées entre elles à différents angles et percées pour le boulonnage des éléments structurels : les entretoises tubulaires, les tirants creux à section rectangulaire et les solives à larges ailes. Ces dernières sont fixées aux nœuds par des appuis glissants, leur allongement est limité par des barres filetées. Pendant le montage, ces barres ont permis de contrôler les déformations occasionnées par l'augmentation du poids propre.

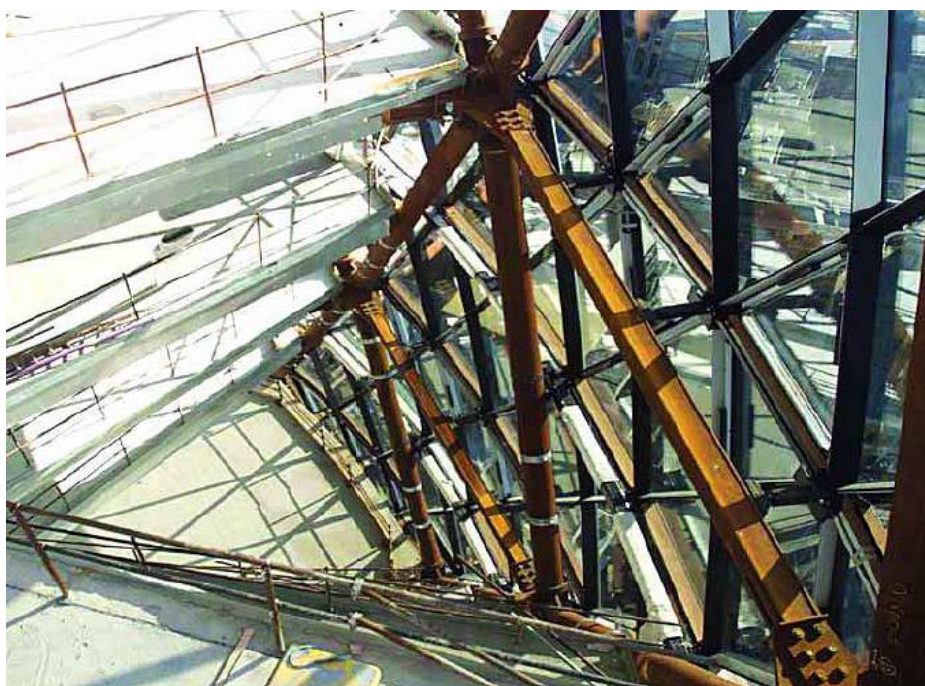
Au total, la diagrid représente 2 500 t d'acier et 360 nœuds. Hormis le sommet de la tour qui est un dôme autoporteur, sa structure est une grille, construite par soudage de profils creux de section rectangulaire (110 mm x 150 mm).



19



21



20

19 Erection of the façade structure and the steel framed central core

19 Montage de la structure de façade et de la structure interne en acier

20 A lightwell created through diagonal cut-outs on the floor plates

20 Un puits de lumière créé par les découpes en diagonale

21 Nodes of the façade structure

21 Nœuds de la structure de façade

22 Image showing the whole structure of the building

22 À cette étape de la construction, la structure entière du bâtiment est visible

19 Montage der Außenstruktur und des Tragwerks für den Kern

20 Ein, durch dreieckige Ausschnitte der Deckenplatten gebildeter Lichtschacht

21 Knoten der Außenwandstruktur

22 Ansicht des Gesamttragwerks



Double façade

The façade is fully glazed with approximately 5,500 triangular or diamond-shaped glass panels, which vary in size at each level. It uses double façade construction consisting of a double-glazed units on the exterior and a single-glazed inner screen. The ventilated cavity formed between these surfaces incorporates solar-control blinds and acts as a buffer zone between the outside and the offices.

Fresh air is drawn in through openings in the façade. This is then treated and diffused into the offices through suspended ceilings. Stale air from the offices is also exhausted into the cavity, and air movement is stimulated by large pressure differentials. Whilst this significantly reduces the need for mechanical heating and cooling, air-conditioning is also incorporated.

The outside of the building consists of 24,000 m² of glass panes, with entrances to the building through triangular openings at the base of the diagrid. Despite the doubly curved form of the façade, there is only one piece of curved glass on the building – a lens-shaped cap at the very top. The lightwells incorporate tinted glass on the interior and so appear as dark ribbons wrapping round the building, and reflecting the diagonalised form of the perimeter structure.



23

23 Mounting of the glass panels

23 Montage der Glaselemente

24 Connection of the façade structure and floor plates

24 Anschluß der Fassade an die Decken

- 1 Floor beam
- 2 Fresh air intake
- 3 Rectangular hollow section tie
- 4 Stale air exhaust
- 5 Suspended ceiling

- 1 Deckenträger
- 2 Frischlufteinlaß
- 3 Quadratisches Hohlprofil
- 4 Abführung der Abluft
- 5 Abgehängte Unterdecke

Die Doppelfassade

Die Fassade ist mit ca. 5.500 dreieckigen oder rautenförmigen Elementen voll verglast, welche in jeder Höhenlage verschiedene Größen aufweisen. Sie ist eine Doppelfassade mit einer doppelt verglasten äußeren und einer einfach verglasten inneren Schale. Der Zwischenraum, in welchem auch Sonnenblenden eingebaut sind, dient der Lüftung und bildet eine Pufferzone zwischen den Büros und der Außenatmosphäre.

Frischlufte wird durch Fassadenöffnungen angesaugt. Sie wird dann behandelt und durch Öffnungen in den Unterdecken in die Büros verteilt. Abluft aus den Büros wird ebenfalls in den Fassadenhohlraum geleitet und die Luftbewegung mittels hoher Druckunterschiede erzeugt. Obwohl dies den Bedarf an Heizung und Lüftung deutlich mindert, ist dennoch eine Klimatisierung eingebaut.

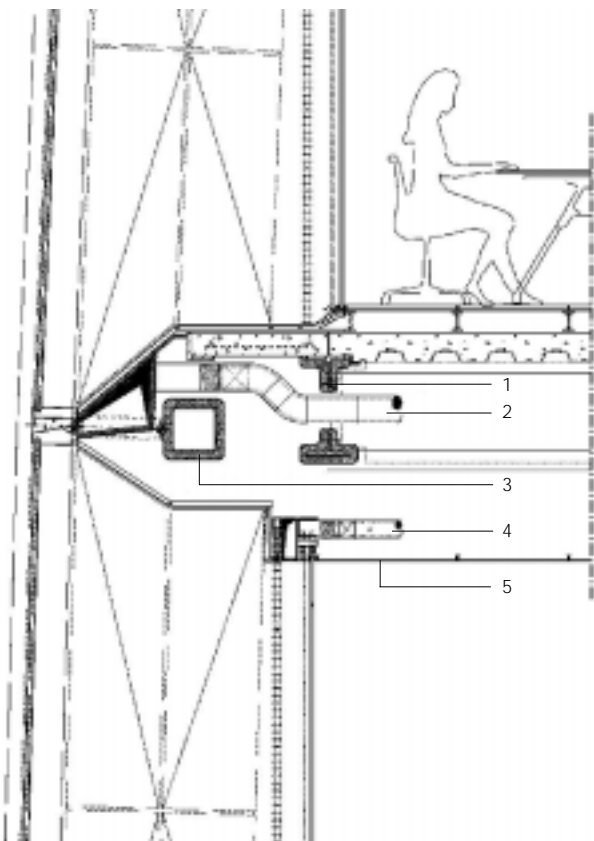
Die Fassade des Gebäudes besteht aus Glaselementen mit einer Fläche von 24.000 m², mit dreieckigen Öffnungen für die Eingänge im Erdgeschoß. Trotz der zweifach gekrümmten Fassade gibt es nur ein Element mit gekrümmtem Glas – eine linsenförmige Kappe auf der Spitze. Die Lichtbänder haben innen gefärbte Gläser und erscheinen so als dunkle Bänder, die sich um das Gebäude winden und so die diagonale Form der Außenstruktur unterstreichen.

Façade double

La façade est entièrement vitrée et se compose d'environ 5 500 panneaux de verre triangulaires ou en losange dont les dimensions varient à chaque étage. La façade est double : un double vitrage à l'extérieur et une paroi intérieure à simple vitrage. La couche d'air ventilé entre ces surfaces est munie d'un système d'occultation piloté par l'ensoleillement et sert de zone tampon entre les bureaux et l'extérieur.

L'air frais est aspiré par des ouvertures dans la façade. Il est ensuite conditionné puis diffusé dans les bureaux au travers des plafonds suspendus. L'air vicié des bureaux est insufflé dans la cavité de façade et l'échange est facilité par de grands différentiels de pression. Cela réduit de manière significative les besoins en chauffage et en refroidissement, même s'il existe aussi un système de conditionnement d'air.

La surface extérieure de l'immeuble est faite de 24 000 m² de panneaux de verre et les entrées sont ménagées dans des ouvertures triangulaires à la base de la diagrid. Bien que la façade soit doublement incurvée, le seul morceau de verre incurvé est celui du sommet, en forme de lentille. Les puits de lumière sont équipés en façade intérieure de verre teinté et, tels des rubans foncés, s'enroulent autour de la construction et soulignent ainsi la diagonale de la structure périphérique.

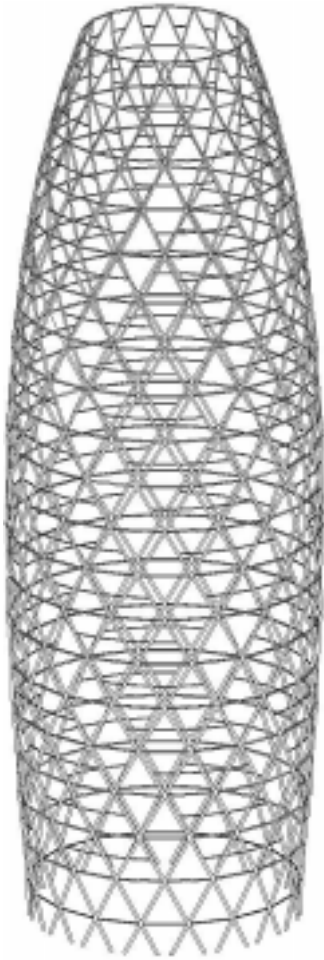


24

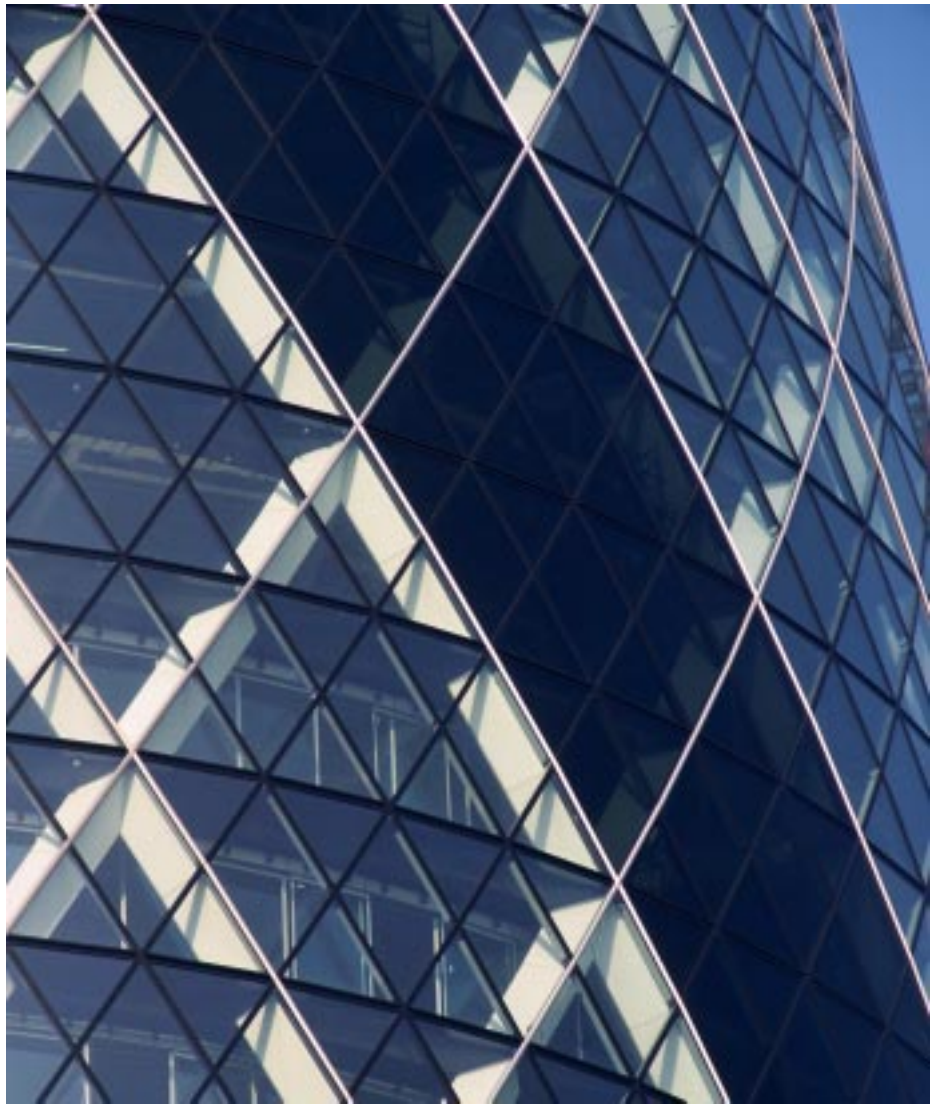
23 Montage des panneaux de verre

24 Raccordement de la structure de façade et des dalles de plancher

- 1 Solive
- 2 Prise d'air frais
- 3 Tirant creux de section rectangulaire
- 4 Evacuation d'air vicié
- 5 Plafond suspendu



25



26



27

25 A computer generated model of the diagrid structure

ribbons on the outer skin

25 EDV-Modell der Dreiecksstruktur

27 Die Doppelfassade umschließt einen belüfteten Raum mit Sonnenschutz

25 Image numérique en 3D de la structure en diagrid

des rubans foncés sur la façade

26 Tinted glass on the interior of the light-wells form dark

27 The double façade has a ventilated cavity with solar-control blinds

26 Gefärbtes Glas in der Innenschale der Fassade erzeugt dunkle Bänder

26 Leur vitrage intérieur étant teinté, les puits de lumière dessinent

27 La façade double comporte une espace ventilé, avec un système automatique d'occultation du soleil

28 Vertical section of the façade and floor connection structure

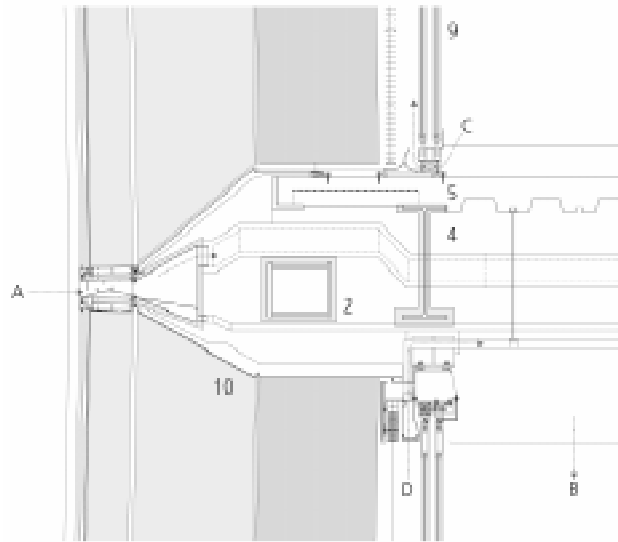
29 Horizontal section of the façade structure

- 1 Diagonal struts: tubular steel 508/40 mm - 273/12,5 mm
 - 2 Ties: rectangular hollow section 300/250 mm
 - 3 Radial beam: 540/300 mm
 - 4 Tangential beam: 540/300 mm
 - 5 Composite slab: 160 mm
 - 6 Support for the glass panels
 - 7 Triangular glass panels in aluminium frames. Insulating glass: ESG 10 mm, cavity 16 mm, VSG 2x5 mm
 - 8 Diamond shaped glass panels, otherwise same as no 7
 - 9 Sliding window (Glass: VSG 2x5 mm)
 - 10 Aluminium plate cladding, 3 mm
- A Fresh air intake in every floor
 B Fresh air into offices through suspended ceiling
 C Stale air from the offices through the elevated floor element
 D Stale air exhausted into the cavity of the double-façade

28 Coupe verticale de la façade et de son raccordement aux structures de plancher

29 Coupe horizontale de la structure de façade

- 1 Appuis diagonaux : tube d'acier 508/40 mm - 273/12,5 mm
 - 2 Tirants : profil creux rectangulaire 300/250 mm
 - 3 Poutre radiale: 540/300 mm
 - 4 Poutre tangentielle: 540/300 mm
 - 5 Dalle mixte, béton: 160 mm
 - 6 Support pour les éléments en verre
 - 7 Élément triangulaire en verre avec cadre en aluminium. Verre isolant : ESG 10 mm, SZR 16 mm, VSG 2 x 5 mm
 - 8 Idem, en forme de losange
 - 9 Fenêtre à glissières (verre: VSG 2 x 5 mm)
 - 10 Revêtement en aluminium: tôle de 3 mm
- A Air frais, introduit par étage
 B Amenée d'air aux bureaux par le plancher
 C Évacuation de l'air usé des bureaux par le seuil
 D Évacuation de l'air usé des espaces intermédiaires (façade d'aération)

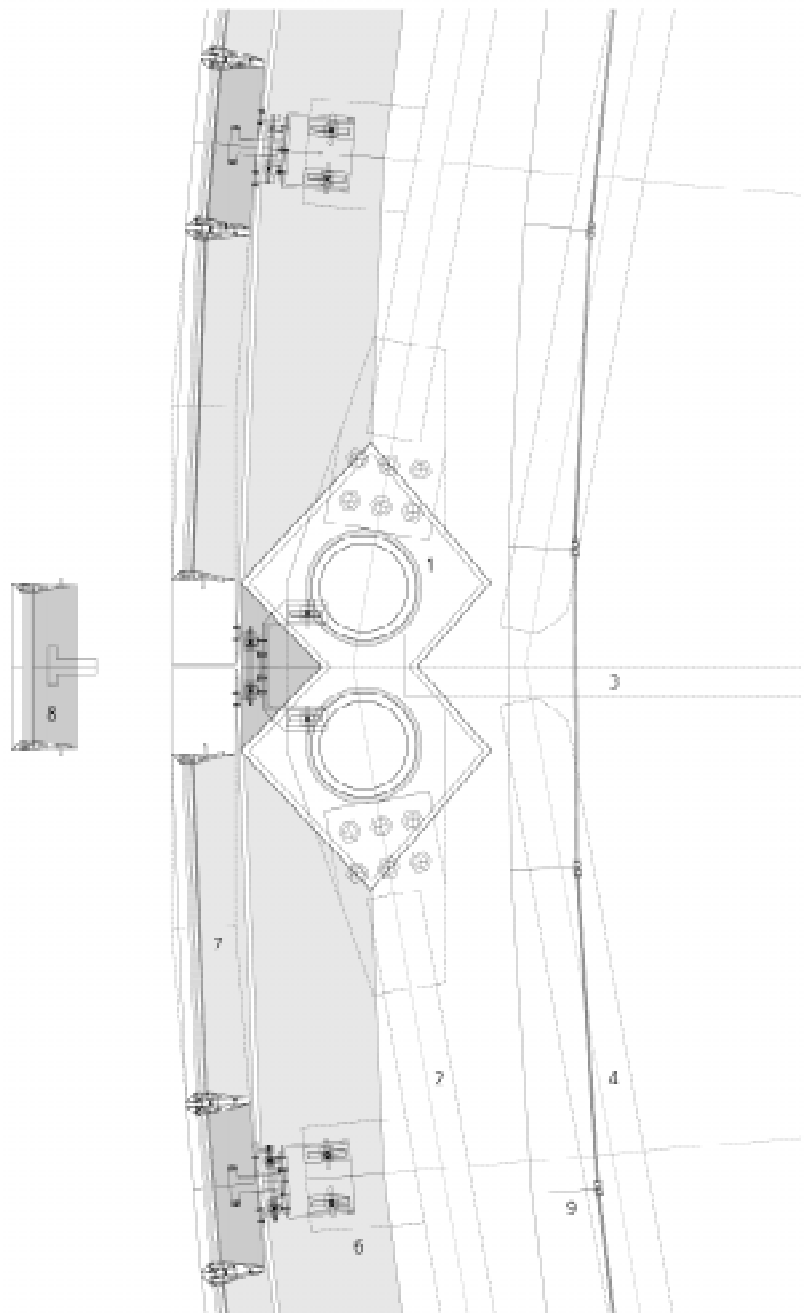


28

28 Vertikalschnitt durch die Fassade und den Anschluß an die Decken

29 Horizontalschnitt durch die Fassade

- 1 Diagonalstäbe 508/40 mm - 273/12,5 mm
 - 2 Zugglieder: Rechteck-profile 300/250 mm
 - 3 Radialträger 540/300 mm
 - 4 Tangentialträger 540/300 mm
 - 5 Verbundplatte, Beton, d=160 mm
 - 6 Tragprofile für die Glaselemente
 - 7 Dreieckige Glaselemente in Aluminiumrahmen. Isolierglas: ESG 10 mm, Luftraum 16 mm, VSG 2x5 mm
 - 8 Wie 7, rautenförmig
 - 9 Schiebefenster (Glas: VSG 2x5mm)
 - 10 Aluminiumverkleidung, 3 mm Blech
- A Frischlufteinlaß in jedem Geschoß
 B Zuluft in die Büros durch die Unterdecke
 C Abluft aus den Büros über dem Fußboden
 D Abluft über den Luftraum zwischen den Fassadenschalen



29

The form of the building makes a significant contribution to the energy efficiency, with a strong emphasis on natural lighting and ventilation. The designers set out to achieve a level of energy consumption of just 25kWh/m², well below the British recommendation for offices of 175kWh/m², and one which would result in significant long term savings in operational costs. However, the primary motivation was not financial, but more to do with Swiss Re's corporate philosophy. Climate change is a significant threat to insurers, and Swiss Re plans to reduce its own emissions by 15% over the next ten years; developments such as those at St Mary Axe are an important part of this strategy.

The tapered base of the tower provides improved environmental conditions in the immediate neighbourhood, with good levels of sunlight penetrating to the landscaped public plaza.

Perhaps most notably the building provides a working environment of the highest quality, with natural ventilation, wonderful light, and excellent views.

Die Form des Gebäudes trägt wesentlich zur Energieausnutzung bei; mit starker Betonung der Ausbeute von natürlicher Belichtung und Belüftung. Die Planer haben einen Energieverbrauch von gerade 25 kWh/m², deutlich unter der britischen Empfehlung für Büros von 175 kWh/m² angestrebt. Dies resultiert in langfristig signifikanten Reduzierungen der Betriebskosten. Allerdings war der Hauptgrund kein finanzieller, sondern hat mehr mit der Firmenphilosophie von Swiss Re zu tun. Klimaschutz ist ein wichtiges Motiv von Versicherung und Swiss Re plant, ihre eigenen Emissionen in den nächsten Jahren um 15 % zu reduzieren. Entwicklungen wie in St Mary Axe sind ein wesentlicher Teil dieser Strategie.

Die verjüngte Form der Basis des Turms erzeugt verbesserte Umweltbedingungen für die unmittelbare Nachbarschaft mit einer guten Ausbeute an Sonnenlicht für die öffentliche Platzlandschaft.

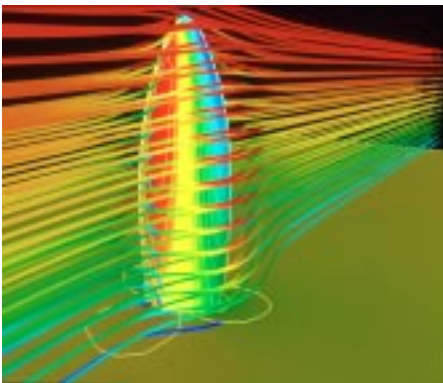
Vielleicht am meisten bemerkenswert ist die Schaffung eines Arbeitsumfelds von höchster Qualität, mit natürlicher Belüftung, hervorragendem Licht und wunderschönen Ausblicken.

La forme de l'immeuble contribue de manière importante à sa performance énergétique, grâce à la ventilation et à l'éclairage naturels. Les concepteurs se sont fixé comme objectif un niveau de consommation d'énergie d'à peine 25 kWh/m², bien inférieur à la recommandation britannique pour les bureaux qui s'élève à 175 kWh/m². Cela permettrait à long terme des économies considérables sur les coûts d'exploitation.

La motivation principale n'était pourtant pas financière mais liée à la philosophie d'entreprise de Swiss Re. Le bouleversement climatique représente une menace importante pour les assureurs et Swiss Re prévoit de réduire de 15 % ses propres émissions sur les dix prochaines années ; les projets tels que la tour sur Saint Mary Axe contribuent pour une part essentielle à cette stratégie.

La base fuselée de la tour améliore les conditions environnementales de son voisinage immédiat, cela permet à la place publique paysagée de bénéficier d'un bon niveau d'ensoleillement.

Le bâtiment est particulièrement remarquable pour l'excellente qualité de l'environnement de travail qu'il offre, avec une ventilation naturelle, une lumière abondante et des points de vue superbes.



30

30 Wind test simulation of the construction model

31 The new tower blends well in the environment as a part of the London City

30 Windsimulation des Konstruktionsmodells

31 Der neue Turm harmoniert sehr gut mit seiner Umgebung als Teil der Londoner City

30 Simulation d'un essai en soufflerie à partir d'un maquette numérique

31 La nouvelle tour s'intègre bien dans son environnement et fait maintenant partie de la City



31

The structure comprises 10,500 tonnes of steel, with 360 A-frames, and posed a significant challenge for the construction team with respect to tolerance, delivery and erection. The steelwork was fabricated in Belgium and the Netherlands and, because of the nature of the city centre site, shipped to a temporary store in Dartford to enable 'just-in-time' delivery on the building site. The structural steel frame of the building was erected at the rate of one storey a week.

The project benefited from client, designers and contractors working effectively together. Extensive 3D computer modelling was used for the architectural and structural design, and the same model was also used by the steel contractor for fabrication details. This resulted in a smooth flow of information and an efficient progression from design to construction.

Construction started in 2001 and was completed in 2004.

Die Struktur beinhaltet 10.500 Tonnen Stahl, mit 360 A-Rahmen und war eine große Herausforderung für Einhaltung von Toleranzen, Liefertermine und Montage. Das Tragwerk wurde in Belgien und den Niederlanden gefertigt und wurde wegen der Lage der innerstädtischen Baustelle per Schiff zu einem Zwischenlager in Dartford transportiert, um "just-in-time-Lieferungen" zur Baustelle zu ermöglichen. Das Tragwerk des Gebäudes wurde in einem Takt von einem Geschoß pro Woche montiert.

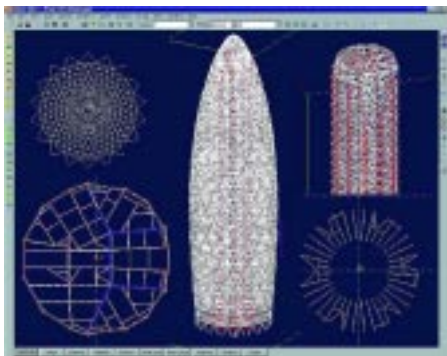
Die erfolgreiche Zusammenarbeit von Bauherrn, Planern und Unternehmen hat dem Projekt sehr geholfen. Umfassende Computersimulationen wurden für den Architekten- und Tragwerksentwurf benutzt und dasselbe Modell von den Unternehmen für die Fertigung. Dies erzeugte einen schnellen Informationsfluß und einen guten Fortschritt vom Entwurf zur Konstruktion.

Die Errichtung begann im Jahr 2001 und war 2004 beendet.

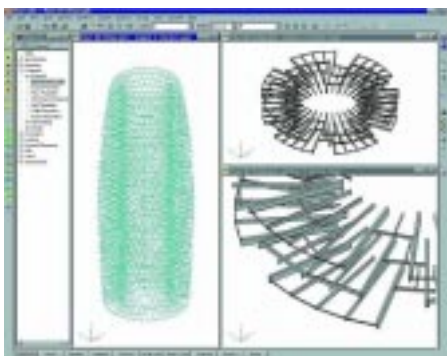
La structure comprend 10 500 t d'acier et 360 cadres en « A ». Elle représentait un véritable défi pour l'équipe de construction en termes de tolérance, de livraison des éléments et de montage. Les éléments en acier ont été fabriqués en Belgique et aux Pays-Bas puis, compte tenu de la localisation du site en centre ville, envoyés temporairement dans un entrepôt à Dartford pour permettre des livraisons « just-in-time » sur le chantier. La structure en acier a été montée à la vitesse d'un étage par semaine.

Le projet a bénéficié de la réelle collaboration entre le client, les concepteurs et les entrepreneurs. Pour la conception architecturale et structurelle, ils ont eu recours à un logiciel de modélisation tridimensionnelle dont les données ont été utilisées par le constructeur métallique pour réaliser les pièces de détails. Cela a permis un flux continu d'informations et une progression efficace de la conception à la construction.

La construction a démarré en 2001 et s'est terminée en 2004.



32



33

32, 33 Computer modelling of the project

interessante Ansichten im täglichen Leben der Stadt

34 The old and new together creates interesting views in the everyday townscape

32, 33 Modélisation informatique du projet

32, 33 Computermodelle des Projekts

34 La juxtaposition de l'ancien et du moderne crée de nouveaux paysages urbains

34 Alt und Neu erzeugen



34

European Steel Information Sources

AUSTRIA

Österreichischer Stahlbauverband *

Wiedner Hauptstraße 63
A-1045 Wien
Tel: +43 1 503 9474
Fax: +43 1 503 9474 227

BELGIUM

Agoria *

Diamant Building, Bld A. Reyers 80
B-1030 Brussels
Tel: +32 2 706 7962
Fax: +32 2 706 7966

Centre Information Acier Staalinfocentrum (CIA)

Chaussée de Zellik 12, 1082 Bruxelles
Zelliksesteenweg 12, 1082 Brussel
Tel: +32 2 509 1504
Fax: +32 2 511 1281

CZECH REPUBLIC

Czech Constructional Steelwork Association *

Ceskobratsrka 6, 702 00 Ostrava
Tel: +420 59 513 6026
Fax: +420 59 513 6026

DENMARK

Dansk Stålinstitut *

Gydevang 39-41, 3450 Allerød
Tel: +45 66 130 888
Fax: +45 65 918 789

FINLAND

Technology Industries of Finland *

Eteläranta 10, FIN-00130 Helsinki
Tel: +358 9 192 31
Fax: +358 9 624 462

Finnish Constructional Steelwork Association

Unioninkatu 14, FIN-00130 Helsinki
Tel: +358 9 129 91
Fax: +358 9 129 9214

FRANCE

Syndicat de la construction métallique de France (SCMF) *

20, rue Jean-Jaurès
F-92807 Puteaux Cedex
Tel: +33 1 47 74 66 15
Fax: +33 1 40 90 08 60

Office technique pour l'utilisation de l'acier (OTUA)

13, cours Valmy
F-92070 Paris La Défense
Tel: +33 1 41 67 04 02
Fax: +33 1 41 25 55 70

GERMANY

Deutscher Stahlbau-Verband DSTV *

Sohnstraße 65, D-40237 Düsseldorf
Tel: +49 211 6707 800
Fax: +49 211 6707 820

ITALY

Associazione fra i Costruttori in Acciaio Italiani *

Viale Abruzzi 66, I-20131 Milano
Tel: +39 02 2951 3413
Fax: +39 02 2952 9824

Promozione Acciaio

Piazza Velasca 10, I-20122 Milano
Tel: +39 02 8631 3020
Fax: +39 02 8631 3031

LUXEMBOURG

Arcelor Sections Commercial *

66 rue de Luxembourg
L-4009 Esch/Alzette
Tel: +352 5313 3060
Fax: +352 5313 3095

Centre belgo-luxembourgeois Information Acier (CIA)

Chaussée de Zellik 12, 1082 Bruxelles
Zelliksesteenweg 12, 1082 Brussel
Tel: +32 2 509 1504
Fax: +32 2 511 1281

NETHERLANDS

Samenwerkende Nederlandse Staalbouw (SNS) *

Boerhaavelaan 40, Postbus 190
NL-2700 AD Zoetermeer
Tel: +31 79 353 1265
Fax: +31 79 353 1365

NORWAY

Norsk Stålforbund/Norwegian Steel Association *

P.O.Box 242, NO-1326 Lysaker
Tel: +47 6783 8600
Fax: +47 6783 8601

PORTUGAL

Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista (Cmm) *

University of Coimbra,
Polo II - Pinhal de Marrocos
PT- 3030 Coimbra
Tel: +351 239 797 218
Fax: +351 239 797 217

ROMANIA

Asociatia Producatorilor de Constructii Metalice Din Romania (APCMR) *

1, Piata Iancu de Hunedoara
RO- 2750 Hunedoara
Tel: +40 254 740 200
Fax: +40 254 717 650

SLOVAKIA

Slovak Association of Steel Constructions (SASC)

Radlinského 11, 813 68 Bratislava
Tel: +421 2 52 964 404
Fax: +421 2 52 494 116

SLOVENIA

Institut za Metalne Konstrukcije *

Mencingerjeva 7, SI-1000 Ljubljana
Tel: +386 1 280 21 02
Fax: +386 1 280 21 51

SPAIN

Asociación para la Construcción de Estructuras Metálicas *

Plaça de la Unió, 1 Edificio B 1° 2ª
ES-08190 Sant Cugat del Vallès
Tel: +34 93 589 3636
Fax: +34 93 590 8249

APTA

Asociación para la Promoción de las Técnicas del Acero

Paseo de la Castellana 135
Edificio Cuzco III, 3º B
ES-28046 Madrid
Tel: +34 91 567 0910
Fax: +34 91 567 0911

SWEDEN

Swedish Institute of Steel Construction *

Box 27751, S-115 92 Stockholm
Tel: +46 8 661 0280
Fax: +46 8 661 0305

SWITZERLAND

Stahlbau Zentrum Schweiz/ Centre Suisse de la Construction Métallique *

Seefeldstraße 25, CH-8034 Zürich
Tel: +41 1 261 8980
Fax: +41 1 262 0962

TURKEY

Turkish Constructional Steel- work Association (TUCSA) *

Bayramaga Sokak No 20/A
34662 Altunizade, Istanbul
Tel: +90 216 474 3135
Fax: +90 216 474 3388

UNITED KINGDOM

British Constructional Steelwork Association *

4 Whitehall Court - Westminster
London SW1A 2ES
Tel: +44 20 7839 8566
Fax: +44 20 7976 1634

Corus Construction & Industrial

Frodingham House
Brigg Road, Scunthorpe
North Lincolnshire DN16 1BP
Tel: +44 1724 402 185
Fax: +44 1724 404 224

Steel Construction Institute (SCI)

Silwood Park
Buckhurst Road
Ascot, Berkshire SL5 7Qn
Tel: +44 1344 623 345
Fax: +44 870 622 944

ECCS General Secretariat

Avenue des Ombrages 32/20,
B-1200 Brussels
Tel: +32 2 762 0429
Fax: +32 2 762 0935

* ECCS Full Members

Architecture Steel Stahl Acier is intended to provide architects with a series of case studies of notable buildings built with steel.

Editor
ECCS-European Convention for Constructional Steelwork

Text
Professor Roger Plank

Translations
Peter Cziffer, German
Cedam, France

Design and lay out
Esko Miettinen, architect

Photographs
1.3.11-13.26.31.34, cover, back cover
Nigel Young/Foster and Partners
16.22 Victor Buyck

Drawings
Foster and Partners

Printed by
Libris 12/2005

Architecture

Steel Stahl Acier



The Swiss Re tower has been created as an environmentally responsible building with natural economy of form, fully sympathetic with its urban context, and forming a humanised workplace of the highest quality.

Der Swiss Re Tower wurde als ein für die Umwelt wesentliches Gebäude mit einer natürlichen Wirtschaftlichkeit der Form, einer völligen Übereinstimmung mit seinem urbanen Kontext und der Gestaltung menschlicher Arbeitsplätze von höchster Qualität geschaffen.

La tour Swiss Re a été conçue suivant une démarche respectueuse de l'environnement aboutissant à une simplicité formelle, une très bonne intégration au contexte urbain, à un lieu de travail à dimension humaine de très haute qualité.

Previously published ECCS Case Studies

- | | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>1 Brussimmo House
Brussels, Belgium
Samyn and Partners</p> <p>2 L'Oréal Factory
Paris, France
Denis Valode,
Jean Pistre et associés</p> <p>3 TAZ, Berlin, Germany
Gerhard Spangenberg
Brigitte Steinkilberg</p> <p>4 RFB Building, Austria
Coop Himmelblau</p> <p>5 The Guggenheim
Museum
Bilbao, Spain
Frank O. Gehry and
Associates</p> | <p>6 Turku Academy of Art
Finland
Laiho-Pulkkinen-
Raunio Architects</p> <p>7 Dogan Printing Center
Turkey
Tabanlıoğlu Architecture
& Consulting</p> <p>8 Terminal 3
Copenhagen Airport
Denmark
Vilhelm Lauritzen A/S</p> <p>9 Terminal 2F Roissy
France
Paul Andreu</p> <p>10 The Reichstag Berlin,
Germany
Sir Norman Foster</p> | <p>11 Service Stations
Houten, The Netherlands
Orival area, Belgium
Samyn and Partners
Service Station Hietalahti
Helsinki, Finland
Juha Ilonen</p> <p>12 Lucerne Cultural and
Convention Centre
Switzerland
Architectures Jean Nouvel</p> <p>13 Office building
Phoenixstraat 60,
Delft, The Netherlands
Cepezed b.v.</p> <p>14 The Eden Project
Cornwall, UK
Nicholas Grimshaw &
Partners</p> | <p>15 House R 128 Stuttgart,
Germany
Werner Sobek</p> <p>16 TGV stations
Valence, Avignon,
Aix-en Provence, France
Agence des gares et AREP</p> <p>17 Olympic Stadium
Istanbul, Turkey
Michel Macary,
Aymeric Zublena</p> <p>18 Town hall
Alphen aan den Rijn
The Netherlands
(EEA) Erick van Egeraat
associated architects</p> | <p>19 Double-skin façades
Sanoma House
Sarc Architects
Baltic Sea Tower
Helin & Co Architects
Radiolinja
Tommilä Architects</p> <p>20 50 years of steel
architecture in Europe</p> |
|--|--|---|---|--|