

In the heart of Stockholm a cavern for new archives for the Royal Library was excavated by drill+blast under the ground water level

Excavation creusée à l'explosif au cœur de Stockholm, au-dessous de la nappe phréatique, pour recevoir les nouvelles archives de la Bibliothèque Royale de Suède

Longueur: 2 x 150 m
Hauteur: 2 x 19 m
Largeur: 2 x 15 m
Volume total excavé: 110.000 m³
Durée des travaux: 1992–1993 (travaux de creusement)
Date d'inauguration: juin 1997

Depuis 1629, la législation suédoise impose la remise à la Bibliothèque Royale d'une copie de tout imprimé. L'immeuble actuel a été construit en 1878 et conçu pour recevoir 200.000 volumes. La collection atteignant 3 millions de volumes et demandant 2.000 m d'étagères nouvelles par an, il a fallu aménager une extension. La seule possibilité de ne pas déménager la bibliothèque de son site actuel, l'ancien Jardin Royal de Humlegården et de ne pas en changer la structure d'origine ni mordre sur l'espace réservé au parc était une extension en profondeur.

Deux excavations ont été réalisées en sous-sol, dont l'une n'est qu'à 15 m au-dessous du niveau de la bibliothèque. Chacune de ces excavations abrite un ouvrage en béton à cinq niveaux de 150 m de long, 15 m de large et 19 m de haut.

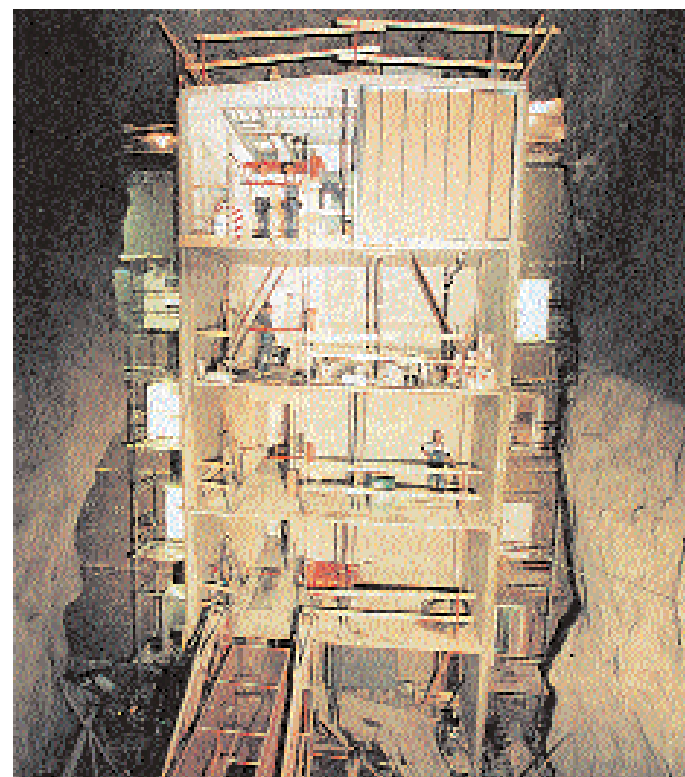
Avant de d'entreprendre le creusement, il a été procédé à une analyse de risques dans la zone en question. La présence de la nappe phréatique et les vibrations dues aux ex-

plosions étaient des facteurs essentiels pour ce chantier situé au cœur de Stockholm.

L'excavation a été réalisée de façon conventionnelle: construction d'une rampe menant au niveau de la galerie puis creusement de la galerie avec un tunnel pilote et deux bancs horizontaux. Les quatre accès à l'ouvrage ont été réalisés par forage longitudinal. En vue de réduire au maximum les perturbations du service de la bibliothèque, le creusement à l'explosif des 2 derniers m des accès a été repoussé le plus longtemps possible.

Les exigences d'étanchéification de l'excavation étaient extrêmement sévères: une pénétration maximale de 2 litres par minute et par 100 m de tunnel. L'excavation descend à une profondeur de 40 m, c'est-à-dire 25 m au-dessous du niveau normal de la nappe phréatique. 120.000 trous ont été forés pour l'injection de ciment.

Pendant toute la durée des travaux, la bibliothèque est restée ouverte au public sans interruptions.



"Going Underground – Sweden in Focus"



Name of Project/Nom du projet
The Swedish Royal Library

Location/Région
City of Stockholm

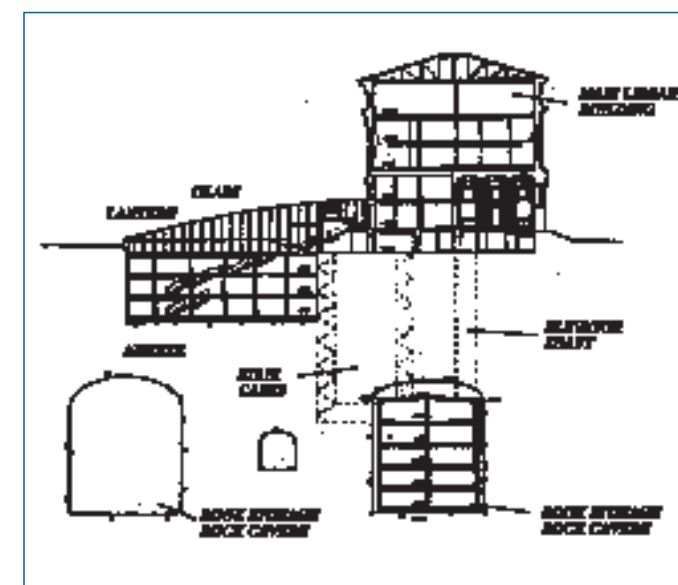
Tunnel Use/Destination du tunnel
Rock caverns for archives

Client/Maitre d'ouvrage
National Property Board

Consulting Engineer/Planification et direction des travaux
Tyréns

Contractor/Exécution
NCC Anläggning, Stockholm

Total Length: 2 x 150 m
Height: 2 x 19 m
Width: 2 x 15 m
Total Excavated Volume: 110,000 m³
Construction Time: 1992–93 (rock works)
Opened: June 1997



Since 1629, there is a law in Sweden calling for publishers to deliver one copy of all printed matter to the Royal Library. The current building was constructed in 1878 and designed for 200,000 volumes. After the collection reached 3 million volumes with a requirement of 2,000 m of new shelf-space annually an extension was required. The only way to maintain the library in its present location – the former Royal Park of Humlegården – without changing the original structure – and without limiting the existing park area – was to accommodate the new premises underground.

Two caverns were constructed in rock, one of which is only 15 m below the ground floor of the building. Each cavern hosts a five-storey concrete building 150 m long, 15 m wide and 19 m high.

Prior to excavation, a risk analysis of the area was carried out. The groundwater level and vibrations from blasting were crucial factors in the centre of Stockholm City.

The excavation was carried out by conventional methods:

a ramp down to the gallery level and then excavation of the gallery with a pilot tunnel and two horizontal benches. The four raises up to the library building were accomplished with long-hole drilling. In order to minimise interruption of the library operations, the last 2 m of the raises were blasted at the very last moment.

The requirements for sealing the caverns were stringent: maximum leakage of 2 l/min and per 100 m of tunnel. The caverns are situated at a depth of 40 m and 25 m below the normal groundwater level. 120,000 m of holes were drilled for cement grouting.

During the complete time of construction, the library was open to the public without interruptions.