

Le Craeybeckxtunnel à Anvers, revêtu de blanc et "stable au feu"



Paul **BUGGENHOUDT**
Promat International

Marc **DOLIZY**
Promat France



Résumé

Mieux connue, jusqu'en 1985, sous la dénomination E10, l'E19 est l'une des autoroutes les plus importantes et les plus fréquentées en Belgique. Cette autoroute relie les deux villes de grande importance en Belgique: la capitale Bruxelles et la ville portuaire d'Anvers. En 2009, 30 ans après son inauguration, une rénovation complète était inévitable. Ainsi, en plus de son revêtement, un nombre d'équipements d'utilité publique tels que l'éclairage et la ventilation, mais également les cloisons stables au feu, ont été complètement rénovés.

Principaux intervenants

- Maître d'ouvrage : **Agentschap Wegen en Verkeer Antwerpen**
- Entreprise générale : **Antwerpse Bouwwerken (Eiffage Construction)**
- Sous-traitant : **Bref**

DONNÉES TECHNIQUES

- ▶ Lieu : E19, Anvers (Belgique)
- ▶ Fin des travaux : 2009
- ▶ Longueur du tunnel : 1600 m
- ▶ Largeur du tunnel : 2 x 24 m hors tout
- ▶ Hauteur du tunnel : 6,9 m hors tout
- ▶ Intensité du trafic : plus de 100 000 véhicules par jour
- ▶ Matériaux utilisés pour le revêtement de la paroi : PROMATECT®-H 20 mm avec GLASAL® T 5 mm
- ▶ Stabilité au feu : 120 minutes

Historique

Depuis sa mise en service en 1979, le Craeybeckx-tunnel est l'une des principales voies d'accès de Bruxelles et du Sud de la Belgique vers Anvers. Ce tunnel fait en effet partie de l'E19, l'autoroute principale entre Bruxelles et Anvers avec un important rôle de transit international. Sur la proposition de la ville d'Anvers, le tunnel porte le nom de l'un des ses plus illustres anciens bourgmestres, Lode Craeybeckx, qui s'est toujours préoccupé de la situation routière et de l'aménagement du territoire à Anvers.

La conception

Le Craeybeckxtunnel est un tunnel d'une longueur de 1 600 m et d'une largeur totale de 50 m, et comporte deux tubes ; dans chaque tube la circulation

unidirectionnelle a lieu sur quatre voies et dispose d'une bande d'arrêt d'urgence.

Lors de sa conception, le choix s'est porté sur la réalisation d'un tunnel comportant des parois moulées en béton armé. Le tunnel est constitué d'une dalle de toiture, serrée entre la partie supérieure des parois moulées, et qui se prolonge sur les deux parois du couloir de service central, soutenue par des supports en néoprène. La dalle de toiture est réalisée en béton armé d'une épaisseur de 1,45 m au niveau des parois extérieures et d'une épaisseur de 1,80 m au niveau de la partie centrale, afin de former, ainsi, un profilé de toiture. Le point d'appui central a été conçu comme un tube, d'une largeur de 1,85 m, sans dalle de toiture, en vue d'y recueillir tous les conduits nécessaires pour l'exploitation du tunnel (tuyaux d'incendie, câbles électriques, etc.). Ce couloir de service est accessible tous les 200 m, et ce à partir des deux tubes du tunnel. Sous le niveau du tunnel routier, les parois latérales et le

Le Craeybeckxtunnel à Anvers, revêtu de blanc et "stable au feu"

couloir de service ont été perforés tous les 4 m au moyen de poutres poinçonnées en béton armé. Les parois latérales en béton armé, d'une épaisseur de 1 m, ont été moulées dans le sol.

Les équipements nécessaires à l'exploitation du tunnel ont été intégrés dans le gros œuvre. Les conduits de ventilation aboutissent dans le couloir de service et les parois extérieures placées à des distances régulières (50 m), servant ainsi de ventilation transversale. Des sorties de secours, devant permettre une évacuation du tunnel en cas d'urgence, ont été construites à des intervalles de 200 m dans la paroi transversale et se raccordent sur les bandes d'arrêt d'urgence de l'autoroute E19.

Pour des raisons de sécurité incendie, le revêtement de la route a été réalisé en béton. La partie inférieure des parois latérales est composée d'une contremarche d'une hauteur d'un mètre, qui a été construite sur les canaux d'évacuation et contre les parois moulées.

La partie de la paroi entre la contremarche et la plaque de toiture est pourvue d'un panneau rapporté stable au feu. Cette cloison répond aux exigences les plus sévères tant sur le plan technique qu'au niveau de la protection passive contre l'incendie. En outre, la paroi doit résister aux forces de pression et d'aspiration du trafic et répondre à certaines exigences en termes d'entretien et de durée de vie.

Le revêtement stable au feu de cette cloison est composé de plaques en PROMATECT®-H, qui ont été recouvertes de plaques en GLASAL®-T.



La rénovation du Craeybeckxtunnel

Environ 30 ans après sa construction, et suite à la directive européenne de 2004 pour les tunnels situés sur le réseau routier transeuropéen (TERN), la rénovation complète du Craeybeckxtunnel a été



Manutention des panneaux PROMATECT®-H et GLASAL.

décidée. Compte tenu des expériences positives avec les matériaux existants – frais d'utilisation réduits, entretien facile et solidité – le choix s'est à nouveau porté sur un revêtement en PROMATECT®-H fini au GLASAL®-T. Il a été opté pour une couleur claire avec une haute réflectivité, et les sorties de secours ont été accentuées en « vert de circulation » (RAL 6024).

Protection passive contre l'incendie

La protection passive contre l'incendie fait actuellement partie intégrante de toutes les constructions. Le risque d'incendie dans un tunnel est faible, mais les éventuelles conséquences pour l'usager, l'ouvrage et l'économie en général sont considérables. C'est la raison pour laquelle il a à nouveau été opté pour une cloison stable au feu en tant que structure secondaire. Cette cloison préservera sa fonction lors d'un faible incendie et n'encombrera pas la route, ce qui permettra aux services de lutte contre l'incendie d'intervenir sans problèmes. Les dégâts relatifs au tunnel seront réduits au minimum, ce qui est positif pour les budgets d'entretien.



Economie d'énergie

La combinaison du nouvel éclairage et les cloisons stables au feu au niveau des parois coulées et revêtues d'un panneau en GLASAL®-T, d'une haute réflectivité (86 %), a déjà entraîné une baisse de la consommation d'énergie de 3,5 Wh (auparavant)

à 2 Wh par an ; ce qui correspond à une économie annuelle de 200 000 €. Cette combinaison unique de panneaux permettra l'amortissement de la cloison stable au feu et générera une économie d'énergie durable.



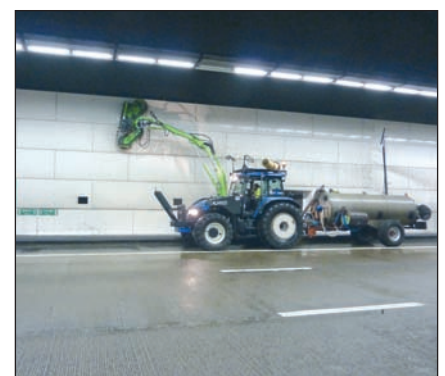
Une meilleure réflexion de la lumière grâce à la finition des panneaux.

Entretien

Les caractéristiques des matériaux ainsi que les techniques de fixation permettent un entretien facile.

Grâce à leur surface lisse, les panneaux peuvent être nettoyés facilement, et ceci sans perdre leur niveau de réflectivité original.

Le système de fixation sans rondelles permettra, après un accident, de remplacer les panneaux endommagés de façon facile et rapide.



Nettoyage des panneaux.

The Craeybeckx tunnel in Antwerp, finished in white and fire-resistant



Paul **BUGGENHOUDT**
Promat International

Marc **DOLIZY**
Promat France



Summary

Better known until 1985 under the name E10, the E19 is one of Belgium's most important and busiest motorways. It connects the country's two largest cities: the capital Brussels and the seaport of Antwerp. In 2009, 30 years after the tunnel was first opened, complete renovation was inevitable. Therefore, in addition to its surfacing, a number of public utilities and facilities such as lighting and ventilation, but also fire-resistant partitions, were completely renovated.

Main contributors

- Project owner: **Agentschap Wegen en Verkeer Antwerpen**
- General contractor : **Antwerpse Bouwwerken (Eiffage Construction)**
- Subcontractors: **Bref**

TECHNICAL DATA

- ▶ Location: **E19 motorway, Antwerp (Belgium)**
- ▶ Date of completion of works: **2009**
- ▶ Length of tunnel: **1600 m**
- ▶ Overall width of tunnel: **2 x 24 m**
- ▶ Overall height of tunnel: **6.9 m**
- ▶ Density of traffic: **more than 100,000 vehicles per day**
- ▶ Materials used for surfacing the wall: **PROMATECT®-H, 20 mm thick, with GLASAL®T, 5 mm thick**
- ▶ Fire resistance: **120 minutes**

History

Since it was opened in 1979, the Craeybeckx tunnel has been one of the main routes from Brussels and Southern Belgium to Antwerp. It is a part of the E19, the main motorway between Brussels and Antwerp which plays a major role in international transit. On the suggestion of Antwerp's municipal authority, the tunnel was named after one of the city's most illustrious former bourgmestres, Lode Craeybeckx, who was very concerned with the roads and development of the Antwerp area.

Design

The Craeybeckx tunnel is 1,600m long, with an overall width of 50m, and is made up of two tubes. In each tube, there is four-lane one-way traffic and a hard shoulder for emergency use. It was decided

to design the tunnel with reinforced concrete diaphragm walls. The tunnel consists of a roof slab, constricted between the upper part of the diaphragm walls, and which is extended on the two walls of the central service corridor, supported by neoprene bearings. The roof slab is in reinforced concrete, 1.45m thick at the external walls and 1.80m thick at the central part, thereby forming a profiled structural roof section. The space between the central bearing points was designed as a 1.85m wide service passage with no roof slab, to contain all ducts and conduits required for operation of the tunnel (for fire hose pipes, electrical cables, etc.). This service corridor is accessible every 200m from the two tunnel tubes. Under the level of the road tunnel, the side walls and the service corridor were perforated every 4m by punched reinforced concrete beams. The 1m thick reinforced concrete side walls were cast in situ. The fittings and installations required for operation of the tunnel were

The Craeybeckx tunnel in Antwerp, finished in white and fire-resistant

incorporated in the civil works. The ventilation ducts lead to the service corridor and the external walls placed at regular distances (50m), providing cross-ventilation. Emergency exits for evacuating the tunnel in an emergency were built at 200m intervals in the cross-wall and are connected to the emergency hard shoulders of the E19 motorway. For fire safety reasons, the road was surfaced in concrete. The lower part of the side walls consists of a 1m high riser, which was built on the drainage channels and against the diaphragm walls.

The part of the wall between the riser and the roof plate is fitted with an added fire-resistant panel. This partition meets the most stringent technical requirements as well as requirements for passive fire protection. Among other things, the wall must resist the forces of pressure and of suction created by traffic, and it must meet certain requirements regarding maintenance and service lifetime. The fire-resistant finish of this partition consists of PROMATECT®-H panels covered in GLASAL®-T panels.



Renovation of Craeybeckx tunnel

Around 30 years after its construction, and following the 2004 European Directive for tunnels located on the trans-European road network (TERN), it was decided to completely renovate the Craeybeckx tunnel. Considering positive experiences with existing materials – with reduced costs of use, easy maintenance, and strength – it was decided to again choose a PROMATECT®-H covering finished



Handling PROMATECT®-H and GLASAL panels.

with GLASAL®-T. A light colour with high reflectivity was chosen, and the emergency exits were highlighted in “traffic green” (RAL 6024).

Passive fire protection

Passive fire protection is currently an integral part of all constructions. There is a low risk of fire in a tunnel, but the possible consequences for the user, the structure and the economy in general are considerable. Therefore it was again decided to use a fire-resistant partition as a secondary structure. This partition will continue to fulfil its purpose during a small-scale fire and will not block the road, and will therefore allow the fire-fighting services to take action without any problem. The damage to the tunnel will be limited to a minimum, which is positive for maintenance budgets.



Energy savings

The combination of the new lighting and the fire-resistant partitions at the cast in situ walls and finished with a GLASAL®-T panel of high reflectivity (86%), has already reduced energy consumption from 3.5 Wh (the previous consumption) to 2 Wh

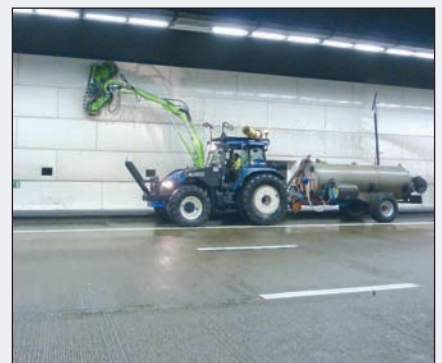
per year – which corresponds to annual savings of €200,000. This unique combination of panels will allow recovery of the investment in the fire-resistant partitions and will create sustainable energy savings.



Improved reflection of light due to the panel finish.

Maintenance

The properties of the materials and the fastening techniques allow easy maintenance. Due to their smooth surface, the panels can be cleaned easily without losing any of their initial reflectivity. With the washerless fastening system, damaged panels can be easily and quickly replaced after an accident. ♦



Cleaning the panels.