

Das Naue-Tunnelsystem
ermöglicht Tunnelausbau
in Schweden

NAUE-ITB

Abbauförderung im Tunnelbau
Telefon: 03840-986-0
D-47906 Kampen

Referenzobjekt: Hallandsås Tunnel

Ursprünglich verlief die einspurige Bahnstrecke zwischen Göteborg und Malmö über den Bergkamm des Hallandsås.

Die Staatliche Schwedische Eisenbahn, Banverket beschloß 1990, die Strecke aufgrund erhöhten Verkehrsaufkommens zu modernisieren und zu erweitern. Umfassende Untersuchungen ergaben, daß der Ausbau eine Tunnellösung erfordert.

Die Geometrie:

Entstehen soll ein doppelröhriger Tunnel im Kreisprofil auf einer Länge von 8,5 km und mit einem Durchmesser von 9,1 m. Alle 500 m soll ein Querschlag die beiden Tunnelröhren verbinden.

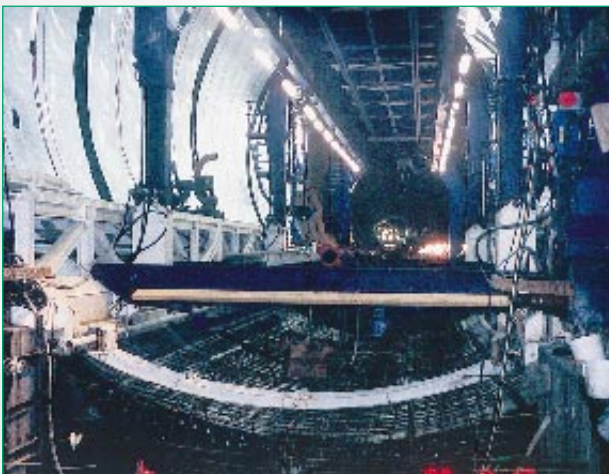
Das Einführungs-
bauwerk des
Hallandsås Tunnel



Die Bauweise:

Aufgrund äußerst schwieriger geologischer und bautechnischer Gegebenheiten mußte das ursprünglich konzipierte Tunnelbauverfahren geändert werden. Der Tunnel wird jetzt bergmännisch im Sprengverfahren aufgeföhren und soll druckwasserhaltend gedichtet werden. Die Anforderungen sind hoch:

Verlegung der
Carbofol®
Kunststoffdichtungs-
bahnen im
Sohlbereich.

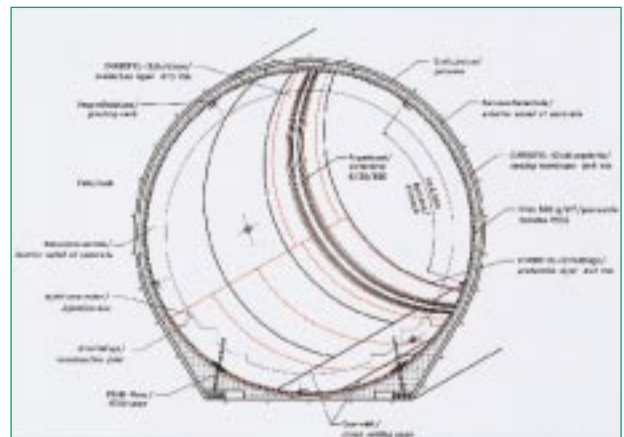


- Das System muß für eine Wassersäule von 150 m ausgelegt sein
- Die Mindestlebensdauer des Systems soll 125 Jahre betragen
- Das Dichtungsmaterial muß die geforderten Umweltgesichtspunkte erfüllen.

Die Naue-itb konnte mit ihrem Dichtungssystem diese Anforderungen erfüllen.

Die Abdichtungsarbeiten:

Auf einer Probestrecke von 2 x 500 m wird z. Z. das Naue-Dichtungssystem erfolgreich eingebaut. Dabei wird in den folgen Arbeitsschritten vorgegangen: Nach



Schematische
Darstellung des
Gesamtaufbaus

dem Einbau der Dränage wird die Betonaußenschale betoniert. Es folgt ein Secutex® Schutzvliesstoff (500 g/m²), der die Kunststoffdichtungsbahn sicher vor mechanischen Beschädigungen schützt. Anschließend wird die 4 mm starke Carbofol® Kunststoffdichtungsbahn installiert. Sie verhindert das Eindringen von Wasser in den Tunnel. Carbofol®- Fugenbänder werden im Betonfugenbereich und in Blockmitte per Schweißnaht auf die Dichtungsbahnen aufgebracht. Im Sohlbereich dient eine 3 mm starke Carbofol® Kunststoffdichtungsbahn als Schutzlage vor Beschädigungen durch die 62 cm dicke Betoninnenschale. Diese wird in der Sohle und im Gewölbe getrennt betoniert.

Der Einbau des Dichtungssystems erfolgt mit Hilfe eines hydraulischen Verlegegerüsts blockweise in 16-m-Abschnitten. Die Verlegegeschwindigkeit beträgt ca. 40 m pro Woche. Der Abschluß der Probestrecke wird Ende 1999 erwartet. ■



NAUE-itb Isolierungsgesellschaft für
Tunnel und Bauwerke mbH & Co. KG
Windmühlenweg 4 · D-47906 Kempen
Telefon 0 28 45 / 8 08 - 0
Telefax 0 28 45 / 8 08 - 188
e-mail: itb@naue.com

The Naue sealing system
enables tunnel
in Sweden

NAUE-ITB

Abdichtungssystem für Tunnelbauwerke
Telefon: 03440-986-0
D-47906 Kempen

Project: Hallandsås Tunnel

Originally, the single-track railway between Gothenburg and Malmö was running above the Hallandsås ridge. Due to increased traffic volume, the Swedish National Rail Administration, Banverket, decided in 1990 to modernise and extend the route. Extensive investigations required the construction of a tunnel.

Geometry:

A twin-tube tunnel in circle profile with a length of 8.5 km and a diameter of 9.1 m is to be built. There are to be crosspassages every 500 m along the alignment.

The insertion structure of the Hallandsås tunnel.

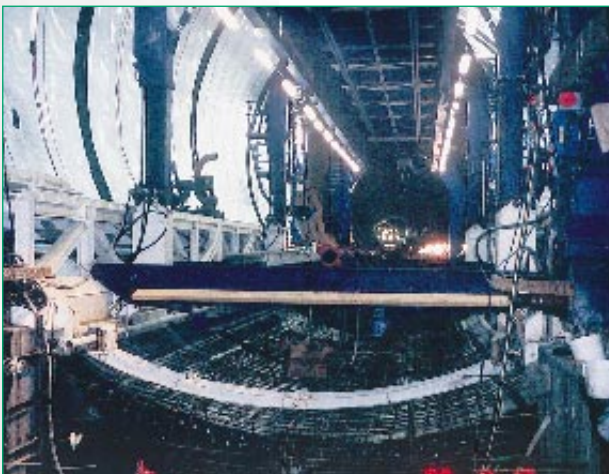


Construction:

Due to considerably difficult ground conditions, the original tunnel design had to be changed. Now the tunnel construction involves drilling & blasting and the waterproofing should withstand the water pressure. The requirements are high:

- The system has to be sufficient for a water column of 150 m.
- The minimum service lifetime of the system shall be 125 years.

Installation of the Carbofol® geomembrane in the bottom area.

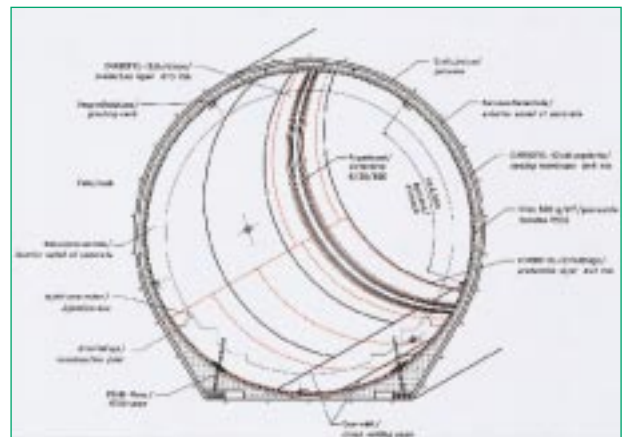


- The lining material should fulfill the required ecological aspects.

NAUE-itb could fulfill all these requirements with their sealing system.

The sealing works:

On a trial section of 2 x 500 m the Naue sealing system is currently being successfully installed. The procedure is as follows: After installation of the drainage system the outer concrete form is grouted. Then follows a Secutex protection nonwove fabric (500 g/m²), which protects the geomembrane safely against mechanical damages. Then the 4 mm thick Carbofol geomembrane



Schematic view of the entire structure

is installed. It prevents water ingress into the tunnel. In the concrete joint area and in the middle of the block, Carbofol sealing joints are applied on the geomembranes by welding seams. In the bottom area a 3 mm thick Carbofol(geomembrane is installed as a protection layer against damages through the 62 cm thick inside concrete form. This will be concreted separately in bottom and arch.

The installation of the geomembrane system starts with the help of a hydraulic installation scaffold in blocks of 16 m sections. The installation velocity runs to about 40 m per week. The end of the test field will be expected end of 1999. ■



NAUE-itb Isolierungsgesellschaft für Tunnel und Bauwerke mbH & Co. KG
 Windmühlenweg 4 · D-47906 Kempen
 Phone +49 / 28 45 / 8 08 - 0
 Fax +49 / 28 45 / 8 08 - 188
 e-mail: itb@naue.com

Das Naue-Tunnelsystem
ermöglicht Tunnelausbau
in Schweden

Referenzobjekt: Hallandsås Tunnel

