

Kraft Curing Systems GmbH, 49699 Lindern, Deutschland

## Das Evergreen Line-Tunnelprojekt

Ende 2013 führte Vancouver, BC, laut dem TomTom Travel-Index die Liste der verkehrsreichsten Städte in Nordamerika an. In den Spitzenzeiten war die Fahrzeit durchschnittlich um 36 % länger als außerhalb der Hauptverkehrszeiten. Für einen Pendler in Vancouver mit einer Fahrt von 30 Minuten betrug die kumulierte Verzögerung pro Jahr 93 zusätzliche Stunden (also über 11 Arbeitstage) hinter dem Lenkrad. TomTom, führender Anbieter von GPS-Geräten für Privatanutzer, erhob diese Daten aus seinen Millionen von GPS-Geräten und verfolgte den Verkehrsfluss, um seinen Jahresbericht zusammenzustellen. Die Verkehrsbelastung in Vancouver wird durch das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in der Region bedingt.

Evergreen Line gehört zu einer Reihe von regionalen Transit- und Beförderungsbesserungen, die sich mit diesen Herausforderungen befassen, und ist ein wichtiger Bestandteil des Provincial Transit Plans. Die Evergreen Line wird Coquitlam über Port Moody und Burnaby mit Vancouver verbinden. Die Planung begann in den 1990er Jahren und umfasst Kosten von schätzungsweise \$ 1,4 Milliarden. Der Stadtrat hat das Projekt im Herbst 2011 genehmigt. Die Evergreen Line soll ein Schnellbahnsystem bieten, Wachstum fördern und zur ökologischen Nachhaltigkeit beitragen. Diese zusätzliche Beförderungsmöglichkeit sollte den Automobilverkehr drosseln, die Transitzapazitäten im nordöstlichen Sektor steigern und die Zuverlässigkeit des Systems insgesamt gewährleisten, während sie sich gleichzeitig den Herausforderungen Vancouvers stellt.

Nach einem strengen und von Wettbewerb geprägten Auswahlprozess erhielt EGRT Construction, ein Konsortium unter der Leitung von SNC-Lavalin, den Auftrag für Konzeption, Bau und Finanzierung der Evergreen Line. Das Evergreen Line-Projekt wurde gemäß dem Gesetz British Columbia Environmental Assessment Act (BCEAA) einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen und erhielt im Februar 2011 eine Umweltverträglichkeitsbescheinigung. Im Gegensatz zu Light Rail Transit (LRT, Stadtbahnsystem) wird das Projekt auch auf Advanced Light Rapid Transit (ALRT, modernes Schnellbahnsystem) zurückgreifen, das die Menschen fast doppelt so schnell befördern wird.

Zuerst werden Tunnel mit Betontübbings gebaut. EGRT hat dazu APS Architectural Precast Structures mit der Lieferung von 2,0 km Tübbingringen mit einem Durchmesser von 8 m beauftragt. APS fertigt bis zu 48 Tübbings pro Tag, bis dato wurden bereits mehr als 3.500 Tübbings produziert. Für jeden kompletten Ring werden 15,16 m<sup>3</sup> Beton benötigt. Für die insgesamt 1.300 Tübbingringe für das Evergreen Projekt werden somit am Ende 18.382 m<sup>3</sup> Beton benö-

tigt werden. Zweimal täglich werden Schaltungen gegossen, um die erforderlichen 48 Tübbings herzustellen. 105 Ringe sind mit einer Betonstahlbewehrung versehen (sie werden an beiden Enden des Tunnels angebracht), die restlichen Segmente mit einer Stahlfaserbewehrung.

Um den straffen Produktionszeitplan einzuhalten (zweimal täglich Gießen) und für eine ordnungsgemäße Aushärtung zu sorgen, hat APS das Unternehmen Kraft Curing Systems mit der Herstellung eines nach Kundenwunsch konzipierten Vapor Curing™ Systems (Dampfaushärtungssys-



Bis zu 70.000 Passagiere täglich werden ab 2016 von dem Evergreen Line Projekt profitieren.



VaporWare™ Recording Software





Dampfsteuerungsventil mit Schlauchanschlüssen für das Einspritzen von Dampf unterhalb der Formen



Betonierfertige Tübbingformen. Täglich werden 48 Segmente für sechs Tübingringe produziert.



Dampferzeuger KC 20-1S – Kompaktes, aber leistungsfähiges Dampfsystem bei der Installation

# SCHICKEN SIE IHREN BETON ZELTEN

EINZIEHBARE ZELTE - DIE FLEXIBLE LÖSUNG FÜR DIE KONTROLLIERTE BETONHÄRTUNG\*



## VON KLEIN BIS XXXXXXXL

- Perfekt für Spannbeton, Fertigbeton und Rohre
- In der Halle oder unter freiem Himmel
- Auf Schienen oder Rädern



## FLEXIBEL & HALTBAR

- Scherenrahmen - einfach in der Handhabung
- Tauchverzinkte Konstruktion
- Strapazierfähige, UV-beständige Polyvinyl-Plane



## AUFBAU IN EIGENARBEIT

- Schneller, einfacher Zusammenbau
- Mobil einsetzbar

\* für weitere Informationen und Anwendungsvideos Code scannen



# KRAFT CURING

CONCRETE CURING SOLUTIONS · MADE IN GERMANY

Kraft Curing Systems GmbH  
49699 Lindern, Germany  
Phone: +49-5957-961260

Kraft Curing Systems, Inc.  
Fairless Hills, PA 19030, USA  
Phone: +1-267-793-1005

www.kraftcuring.com · info@kraftcuring.com





Im Lagerbereich von APS' Langley sind einige der 3.500 Tübbings zu sehen, die bisher gegossen wurden.

tem) beauftragt. Mark Kraft, Sales Manager von Kraft Curing, erklärte: „Wir haben die nach Kundenwunsch konzipierte und gebaute Maschine in nur vier Wochen geliefert. Sie verfügt über die Datenaufzeichnungssoftware VaporWare™ V2 sowie über ein über das Internet zugängliches HMI-Bedienpult (HMI = Mensch-Maschine-Schnittstelle). Dies ist einzigartig, denn jeder kann von einem Intranet-Computer aus auf die HMI zugreifen, als ob er sich vor der Maschine befände. Auch das Aushärten (das in der Regel über Nacht erfolgt) kann von jedem beliebigen Ort aus geprüft werden, wo eine Internetverbindung und ein Browser zur Verfügung stehen.“ Das Dampf-aushärtungssystem von Kraft ist nach CSA-Standards gebaut und erreicht extrem strenge Aushärteparameter. Das Überwachungssystem verfügt über besondere Leistungsmerkmale, die es APS ermöglichen, bei der Produktion eine ordentliche und konstante Geschwindigkeit einzuhalten.

Durch die von Kraft geschaffene maßgeschneiderte Lösung können die großen Tunnelsegmente in der stehenden Schalung dampfgehärtet werden. Die Schalungen werden mit einer isolierten Plane bedeckt, die fest verschlossen wird. Die Formen werden über ein automatisches Ventil und Schläuche dampfgehärtet. Die Temperatur des Betons wird durch interne Temperaturmessung streng überwacht. Der Dampf liefert die Wärme und Feuchtigkeit, die für eine korrekte Aushärtung erforderlich sind. Alle Daten der Aushärtung (z. B. Zeit, Tem-

peratur, Feuchtigkeit, Chargennummer und Schalungsstation) werden an das VaporWare-System übermittelt, das diese Daten zur Qualitätskontrolle und für die Inspektoren aufzeichnet. Auf diese Weise werden die Segmente gemäß den Spezifikationen des Projekts und so energieeffizient wie möglich ausgehärtet. Nach dem Erstarungsbeginn des Betons werden die Segmente auf 50 °C erhitzt und auf 100 % Feuchtigkeit gebracht, so dass das Produkt binnen vier Stunden entschalt und transportiert werden kann, was ein zweimaliges Gießen und eine bessere Gießformnutzung pro Schicht ermöglicht. Für den zweiten Gießvorgang des Tages wird die Aushärtetemperatur für ein Aushärten über 12 Stunden hinweg auf 25 °C gesenkt. Kraft erklärte weiter: „Eine geringfügige Änderung der Temperatur oder der Bedingungen kann sich beträchtlich darauf auswirken, wie Beton aushärtet. Ein effizientes Aushärten ist nicht nur ein Vorteil für den Beton, sondern stellt auch eine wesentliche Einsparung dar.“

Laut dem Chefsingenieur von APS, Mehrdad Ahmadi, „beginnt das erste Gießen vor 7:00 Uhr morgens und dauert etwa zweieinhalb Stunden. Gegen Mittag wird der erste Guss entschalt, und der zweite Gießvorgang beginnt etwa um 13:00 Uhr und endet gegen 16:00 Uhr.“ Mehrdad Ahmadi fuhr fort: „Um mit anderen Bauteilen weiterarbeiten zu können, werden die Evergreen-Teile in einem anderen Teil des Werks gegossen. Wir verfügen über weitere Aushärtungssysteme von Kraft, die

sich bewährt haben, daher haben wir beschlossen, für das Evergreen-Projekt einen neuen Dampferzeuger von Kraft zu beziehen.“

Die Entscheidung für den Kauf einer weiteren Einheit von Kraft war ein wichtiger Faktor für den Erfolg des Evergreen-Projekts, da die Verantwortlichen um den technologischen Vorteil und die Zuverlässigkeit einer Anlage von Kraft wissen.

Laut Plan soll das Evergreen Line-Projekt ([www.evergreenline.gov.bc.ca](http://www.evergreenline.gov.bc.ca)) im Sommer 2016 abgeschlossen werden und dann die Pendler befördern. ■

#### WEITERE INFORMATIONEN



Kraft Curing Systems GmbH  
Mühlenberg 2  
49699 Lindern, Deutschland  
T +49 5957 96120  
F +49 5957 961210  
[info@kraftcuring.com](mailto:info@kraftcuring.com)  
[www.kraftcuring.com](http://www.kraftcuring.com)



APS Architectural Precast Structures Ltd.  
9844, 199A Street,  
Langley, BC, V1M 2X7, Kanada  
T +1 604 8881968  
F +1 604 8886522  
[info@apsprecast.com](mailto:info@apsprecast.com)  
[www.apsprecast.com](http://www.apsprecast.com)