

**Objektbericht** | Waalbrücke, Ewijk



Foto: Bart van Hoek

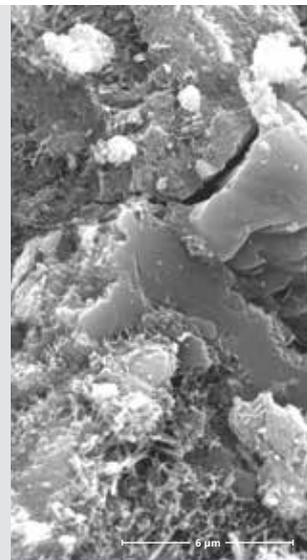
**Dyckerhoff XPOSAL 105 auf Basis von Dyckerhoff VARIODUR 30**  
für Brückenbelag aus hochfestem Beton



Zur Sanierung der Brücke erstellte Dyckerhoff ein den hohen Anforderungen entsprechendes Betonkonzept.



Elektronenmikroskopaufnahme:  
Beton mit MIKRODUR-Technologie



Elektronenmikroskopaufnahme:  
Normalbeton

## Ewijk-Brücke wieder fit für die Zukunft dank Dyckerhoff XPOSAL 105

### Ertüchtigung der Fahrbahnplatte aus Stahl mit hochfestem Beton

Die alte Waalbrücke (auch Ewijk-Brücke genannt) wurde im Jahr 1976 gebaut. Sie ist eine der Stahlbrücken in den Niederlanden, die vor der Sanierung der aktuellen Verkehrsbelastung nicht mehr gewachsen war. Die Stahlplatte wird von Längs- und Querträgern getragen, die mit der Tragplatte verschweißt sind – ein sogenanntes orthotropes Plattentragwerk. Aufgrund der erhöhten Verkehrsbelastung traten Ermüdungsrisse auf, die eine Verstärkung der Tragkonstruktion erforderten.

Eine in den Niederlanden schon mehrfach angewandte Methode ist die Verstärkung der Tragplatte durch eine Decklage aus bewehrtem hochfestem Beton (C90/105). Dadurch werden die Spannungen in der Tragplatte im Vergleich zu einer Asphaltdecklage bis zu 80% reduziert und damit die Lebensdauer der Brücke deutlich erhöht.

Für den Einbau dieses 8 cm starken Betons entwickelte das Auftragnehmer-Konsortium (Strukton und Ballast Nedam) einen speziellen Einbaufertiger, der hohe Anforderungen an die Gleichmäßigkeit des Betons stellt. Der Einbauzug kann auf einer Breite von

12 m mit hoher Verdichtungsenergie eine sehr starke Verbindung zwischen Beton und Stahl herstellen. Mit einer Geschwindigkeit von 20 cm pro Minute werden 100 m Brückendecke an einem Tag gefertigt. Für eine optimale Haftung mit der Stahlbahnplatte wird eine Haftbrücke aus Bauxit und Epoxidharz aufgetragen. Es wird sowohl konventionelle Stahlbewehrung eingesetzt als auch 75 kg/m<sup>3</sup> Stahlfaser zugegeben. Die Stahlfasern werden mit einer neuen Stahlfaser-Dosieranlage im Werk dosiert. Als zusätzliche Maßnahme zur Sicherstellung einer optimalen Konsistenz von Dyckerhoff XPOSAL 105 wurden die Mischfahrzeuge mit „Regenhäuben“ versehen, um das Eindringen von Regenwasser zu vermeiden.

Sämtliche Betonlieferungen erfolgten von der Dyckerhoff Basal Anlage in Arnheim. Insgesamt wurden an 20 Betoniertagen im Zeitraum von Juni bis Dezember 2016 ca. 2.400 m<sup>3</sup> Dyckerhoff XPOSAL 105 ausgeliefert, zweimal wurde auch nachts betoniert.



Der eigens entwickelte Einbaufertiger kann auf einer Breite von 12 m in einem Zug einbauen.



An einem Tag können 100 m Brückendecke gefertigt werden.

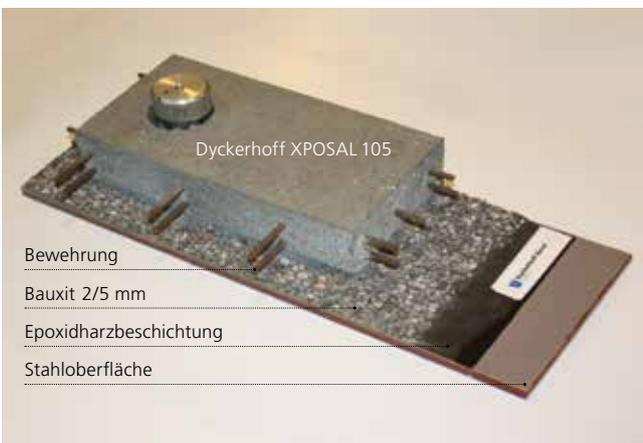
### Entwicklung von Dyckerhoff XPOSAL 105 (XF4, F3/ F4) auf Basis von Dyckerhoff VARIODUR 30

Der Brückenbelag aus hochfestem Beton muss hohen Ansprüchen gerecht werden, insbesondere bestehen Anforderungen an Druckfestigkeit, E-Modul, Dauerhaftigkeit, Haftfestigkeit an der Fahrbahnplatte, autogenes Schwinden sowie an die Verarbeitungseigenschaften. Als Expositionsklasse ist XF4 definiert (hoher Frost-/ Tausalz widerstand). Die von der Einbaumaschine verlangte Konsistenz liegt zwischen F3 und F4 (Ausbreitmaß 450–500 mm). Die Verarbeitbarkeitszeit sollte mehr als 2 Stunden betragen.

Die Zusammensetzung des hochfesten Betons hat Dyckerhoff Basal zusammen mit dem Wilhelm Dyckerhoff Institut in Wiesbaden entwickelt. Das Ergebnis: Dyckerhoff XPOSAL 105 steht für einen robusten hochfesten Beton der Druckfestigkeitsklasse C90/105 auf Basis von Dyckerhoff VARIODUR 30 (Normbezeichnung CEM II/B-S 52,5R). VARIODUR ist ein Premiumzement, der im Dyckerhoff Werk Neuwied auf Basis einer patentierten Technologie hergestellt wird.

### MIKRODUR-Technologie

Durch eine qualitativ hochwertige Sichtertechnik (mittels Luftstrom) kann ein Zement auf Basis Zementklinker und Hochofenschlacke hergestellt werden, insbesondere im Hinblick auf eine granulometrisch optimale Zusammensetzung (Kugelpackung). Während ein Standard-CEM I 52,5R eine Partikelgröße von 30–40 µm hat, verwendet die MIKRODUR-Technologie eine Partikelgröße von 6–20 µm. Dies führt zu einem Beton mit sehr dichter Matrix, geringem Wasserbedarf und einer hohen Säure-/ Sulfat-Beständigkeit sowie einem hohen Widerstand gegen das Eindringen von Chloriden. Dabei sind hohe Endfestigkeiten systemimmanent. Neben dem bei der Waalbrücke eingesetzten Dyckerhoff VARIODUR 30 sind auch Varianten wie VARIODUR 40 (CEM III/A 52,5R) und VARIODUR 50 (CEM III/A 52,5N) lieferbar. Anwendungsbeispiele für Dyckerhoff VARIODUR sind Kühltürme von Kraftwerken, Abwasserrohre sowie Kläranlagen.



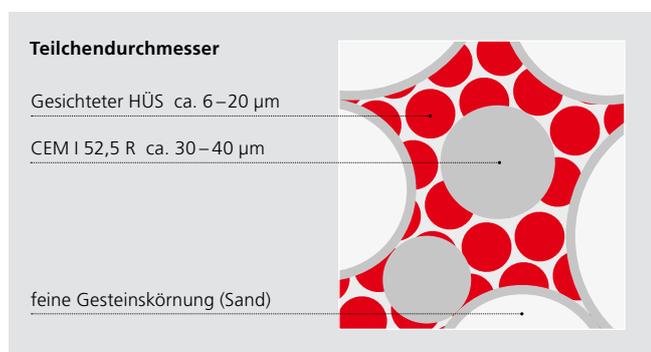
Dyckerhoff XPOSAL 105 – Konzept

## Anforderungen an den Beton

Festigkeits- / Expositionsklasse	C90/105 / XF4
Fließmaß	F3 / F4: 450 – 500 mm
Verarbeitbarkeitszeit	≥ 2 Stunden
Luftgehalt	≤ 2,0%
Dichte	≤ 2.500 kg/m <sup>3</sup> (+/- 5%)
Biegezugfestigkeit	10 MPa (+/- 25%)
E-Modul	50.000 MPa (+/- 10%)
Autogenes Schwinden	≤ 3,0 ‰
Frost-Tausalz-Widerstand	≤ 100 g/m <sup>2</sup>
Chloridmigration	≤ 2,0 * 10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> /sec
Grobe Gesteinskörnung 2/5	AKR - beständig
Stahlfasern (L = 12,5mm, D = 0,4mm)	≥ 75 kg/m <sup>3</sup> (homogen verteilt)

Für weitere Informationen und individuelle Beratung stehen wir gerne zur Verfügung:

Dyckerhoff GmbH  
 Bauberatung und Infrastrukturbaustoffe  
 Biebricher Straße 68  
 65203 Wiesbaden  
 Tel.: 0611 676-1288  
 paul.vogel@dyckerhoff.com



Prinzip Dyckerhoff VARIODUR

Die in dieser Informationsschrift enthaltenen Angaben sind allgemeine Hinweise, die uns unbekannt chemische und/oder physikalische Bedingungen von Stoffen, mit denen unsere Produkte vermischt, zusammen verarbeitet werden, oder sonst in Berührung kommen (z.B. infolge unterschiedlicher Baustellenbedingungen) nicht berücksichtigen können. Sie sind deshalb unter Umständen für den konkreten Anwendungsfall nicht geeignet. Daher sind vor dem Einsatz unserer Produkte auf den Einzelfall bezogene Prüfungen und Versuche erforderlich. Die Angaben in dieser Informationsschrift beinhalten keine Beschaffheitsgarantie.