

Fahrleitungen für das Stadtbahnssystem RandstadRail in den Niederlanden



Im Delta von Rhein, Maas und Schelde an der Ostseeküste Hollands gelegen, zählt die 'Randstad' mit 7.5 Mio Einwohnern zu den grössten Agglomerationen Europas. Rotterdam und Den Haag sind die wichtigsten Städte und gleichzeitig Arbeitszentren im 'Zuidvleugel' (Südfügel) mit 3.3 Mio Einwohnern. Der dazwischenliegende Raum umfasst mehrheitlich Satellitenstädte und Wohngebiete im Grünen.

RandstadRail – Kombination von Metro, Light Rail und Tram

Zwischen den beiden Kernstädten und zur Einbindung von Zoetermeer wird nun unter dem Titel 'Randstad Rail' unter Verwendung bestehender, mit 1.5 kV Gleichstrom elektrifizierter Eisenbahnstrecken ein neues, 62 Kilometer langes Schnelltramsystem geschaffen, das die zukünftige Entwicklung dieses Raumes wesentlich mitprägen wird: Kernstrecken sind die Hofpleinlijn zwischen Rotterdam und Den Haag sowie die Zoetermeerlijn im Osten von Den Haag.

Systemcharakteristika

- Beide Strecken werden nach den selben Normalien auf 750 Volt Gleichstrom umelektrifiziert und unterstehen der gemeinsamen Verantwortung der beiden Verkehrsbetrieben von Rotterdam und Den Haag.
- Die Ausrichtung auf das übrige öffentliche Verkehrsnetz erfolgt in den beiden Hauptbahnhöfen - Den Haag Centraal und Rotterdam Centraal.
- Die 23.9 km lange 'Hofpleinlijn' wird durch metrogängige hochflurige Stadtbahnfahrzeuge der Verkehrsbetriebe Rotterdam mit Ausrüstung für die Stromversorgung sowohl ab Fahrleitung als auch ab dritter Schiene bedient. Die Strecke wird in Rotterdam unterirdisch durch einen 1.6 Kilo-meter langen Verbindungstunnel mit dem Metronetz verknüpft. Die Züge verkehren zwischen Den Haag Centraal und über Rotterdam Centraal hinaus auf dem Metronetz

bis ins Stadtzentrum von Rotterdam.

- Auf der 17.3 km langen Zoetermeerlijn mit ihren beiden Aussenästen sowie auf der neuen, 3.5 Kilometer langen Verlängerung Oosterheemlijn werden von den Verkehrsbetrieben Den Haag niederflurige Strassenbahnen eingesetzt. Sie benutzen in Den Haag Centraal den neuen Tram-tunnel und bedienen Stadtquartiere im Südwesten der Stadt unter 600 Volt Gleichstrom auf dem bestehenden Tramnetz.
- Nachdem beide eingesetzten Fahrzeugtypen praktisch gleich breit sind, werden auf dem gemeinsam befahrenen Abschnitt bestehende und drei neue Haltestellen mit unterschiedlich hohen Haltekanten errichtet, um ein rasches Umsteigen zwischen den beiden Strecken zu ermöglichen.



Fahrleitungssystem

- Stromart: 750 V Gleichstrom
- 1 x 150mm², fest abgespanntes Trageil mit 10 kN Zugspannung, 1 x 150 mm² fest abgespannte Verstärkungsleitung mit 10 kN Zugspannung parallel zum Trageil; 2 x 100 mm² Fahrdraht mit je 10 kN Zugspannung
- 2" Auslegerrohre und 2" Strebenrohre, verzinkt und duplexiert, drehbare Mastbefestigung
- 1,5" Tragrohre, feuerverzinkt, auf Druck belastetes Tragwerk, drehbare Mastbefestigung
- Giessharzisolatoren

Anforderungen an das Fahrleitungssystem

- Spezifikation basierend auf bisherigem BA-System

Technisch

- Systemhöhe von 2,7 Meter
- Hohe Anforderungen an die Festigkeit

Betrieblich

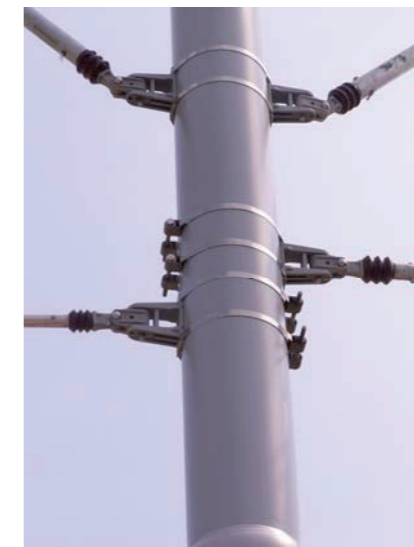
- Ausnutzen der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, auch bei thermischer Dehnung des Fahrdrahtes, d.h. der Zugspannungsdifferenz, speziell in Kurven und auf Viadukten.

Städtebaulich

- Minimierung der optischen Beeinträchtigung und Integration in neue Beton-Konstruktionsbauten.

Unterhaltsseitig

- Minimaler Unterhaltsaufwand
- Günstige Ersatzteillagerhaltung



Technische Lösung

Das baukastenartige Fahrleitungssystem ARCAS (Adaptable Railway Cantilever System) entsprach den Vorgaben der Spezifikation und erlaubte die Entwicklung einer spezifischen Kundenlösung. Zum Einsatz gelangten die B4 und B5 Komponenten sowie die bereits in den USA erfolgreich eingesetzte Tragwerksanordnung inklusive Isolatoren.

Die Leistungen von K+M für die Oosterheemlijn umfassten die Berechnung der neuen Tragwerke, die Entwicklung von Schrägtraversen an Rundmasten (back to back) sowie die Lieferung von 168 Tragwerken inklusive Giessharzisolatoren - sämtliche Mastbefestigungen mit fliegenden Abzügen. Für die Zoetermeerlijn lieferte K+M zusätzlich 40 Tragwerke, bestehend aus 70/10 und 30/3 Aluminiumrohren und Tragwerkkomponenten aus dem B4/B5 Sortiment, zur Vormontage an einen Partner vor Ort.

Die Lieferung der vormontierten Tragwerke erfolgte nach in der Schweiz absolvierten Tests mit rascher Lieferkadenz direkt auf die Baustelle. Zudem waren K+M Mitarbeiter in einer Fabrik vor Ort für die Fixation der Mastbefestigungen an den duplexierten Rundmasten besorgt.

Die Multifunktionalität des ARCAS Systems erlaubt es, sowohl flexibel auf Kundenwünsche einzugehen als auch Uebergänge von der neuen Fahrleitung auf das bestehende System zu schaffen. Im weiteren können auch Speziallösungen kostengünstig umgesetzt werden.

Dank des vorhandenen Know-How's bezüglich Projektierung, Implementierung und Montage kann K+M unter Einbezug von lokalen Partnern in kurzer Zeit individuelle Problemlösungen anbieten. Die Verwendung von bereits existierenden Komponenten ermöglicht zudem eine rasche Lieferung und eine günstige Ersatzteillagerhaltung.



Uebrigere Anwendungen von K+M Bahn-Fahrleitungen in den Niederlanden

- 2000: Houten – Houten Castellum
- 2001-2005: Woerden – Harmelen
- 2002: Breukelen
Lage Zwaluwe – Prinsenbeek
- 2002-2006: Amsterdam – Utrecht
- 2003: Utrechtboog I
- 2004-2005: Utrecht Noord
- 2005: Utrechtboog II
- 2004-2006: Havenspoorlijn