

# Poster session 5: Outstanding nordic structures

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH  
Kongressbericht**

Band (Jahr): **13 (1988)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **POSTER SESSION 5**

### **Outstanding Nordic Structures** **Structures nordiques remarquables** **Bemerkenswerte nordische Bauten**

Coordinators: A. Sarja, Finland  
P. Hassinen, Finland



## Long Span Composite Bridges in Nordic Conditions

Ponts mixtes de grandes portées dans les pays nordiques

Weitgespannte Verbundbrücken unter nordischen Bedingungen

### Aarne JUTILA

Professor  
Helsinki University of Technology  
Espoo, Finland

### Timo RANTAKOKKO

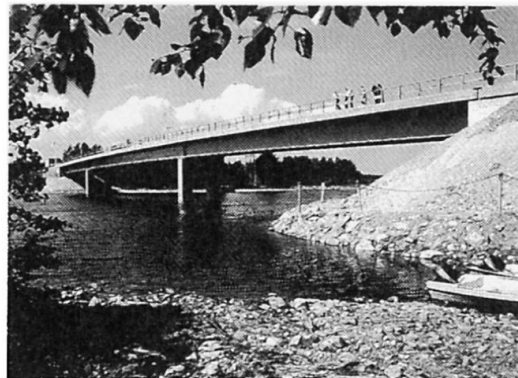
Civil Eng.  
Juola & Rantakokko  
Oulu, Finland



#### NORDIC LONG SPAN STEEL-CONCRETE COMPOSITE BRIDGES.

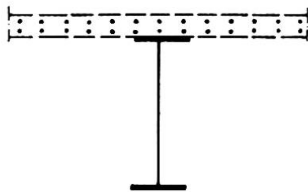
The use of steel-concrete composite bridges has increased rapidly in the years since 1976 in Finland. This form of construction is particularly suited to the prevailing harsh winter conditions, as it makes it possible to prefabricate the steel main beams in the workshop. These can then be erected on site, normally during the winter when rivers are frozen. The concrete deck can then be completed during more favourable weather. This form of winter construction sets extremely high demands on dimensional accuracy and material quality. In particular, this is especially true of the steel used, which must retain high toughness and weldability in temperatures as low as  $-40^{\circ}\text{C}$ . Due to the development, at the end of the 1970's, of automatic beam and stud welding techniques and of special steels such as CORTEN B and RAEX 385 (Fe 355 E) by Rautaruukki Oy it has

been possible to produce this kind of composite waterway bridge competitively, to cover the span range of 25 m – 120 m for multi span, and, in type series form, from 16 – 38 m for single span bridges.

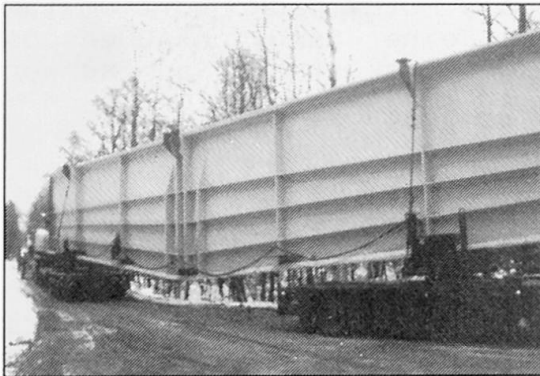


**JYVÄSJÄRVI BRIDGE.**

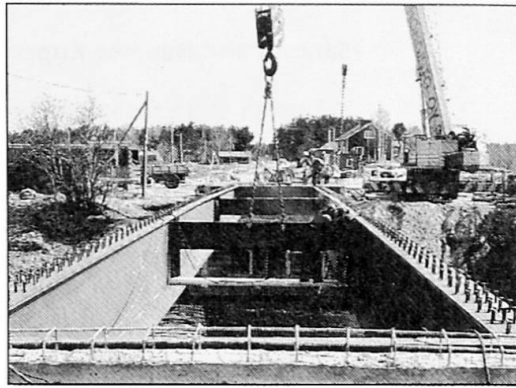
This bridge, the largest single bridge contract awarded in Finland, will be the longest steel-concrete composite bridge in the country. Its design was selected in a competition in which external appearance, in addition to technical and financial aspects, was considered. The deck, which has a horizontal clearance of 15.5 m including a 7 m traffic lane, is carried on two main steel beams which are angled in the inner opening. The beam height varies from 2.5 – 4.65 m. The main beams are connected to each other by cross-trusses and by horizontal trusses between the beams. The broad reinforced deck slab, which is supported by the beams, is prestressed



*Cross-section of composite beam intermediate support area showing only the reinforcing steel.*



*Main Beam Sections prior to installation.*

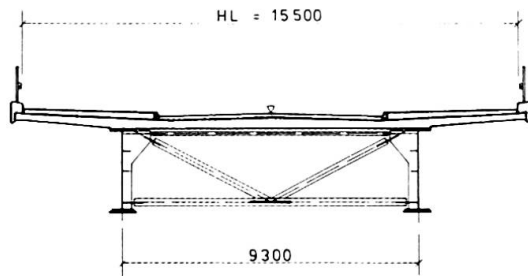


*Typical series type bridge.*

in the lateral direction. A total of 1510 tonnes of RAEX 385 special steel is used in the superstructure.

The bridge is founded on a very soft silty clay, which demands piles to as deep as 50 m, where they are bedded in a 5 m moraine layer. The piles used are steel tube piles with a diameter of 1220 mm and the six intermediate support pillars need a total of 2200 m of these.

Fabrication of the steel structures is currently underway and they will be launched from both banks by the incremental launching method, to be joined at the middle of the central span.



*Jyväskylä bridge. Cross-section of deck structure. Due to lateral prestressing it has been possible to use only two main beams.*

**TECHNICAL DETAILS**

Client: Jyväskylä Town      Design: Juola & Rantakokko Ky  
 Main Contractor: Insinööriyö Oy  
 Steel Fabrication: Rautaruukki Oy  
 Span Widht:  $50 + 67 + 78 + 90 + 78 + 67 + 50 = 480$  m  
 Clearance: 10 – 14 m  
 Quantities: Total steel 2860 tonnes, of which 780 tonnes piling and 1510 tonnes RAEX 385 superstructure.  
 Concrete – 4850 cu.m.



## Planung und Bau der Kuppel für die Stockholm Globe Arena

Design and Erection of the Stockholm Globe Arena Dome

Projet et exécution de la coupole du Stockholm Globe Arena

### Herbert KLIMKE

Dr.-Ing.

MERO-Raumstruktur GmbH & Co.

Würzburg, Bundesrep. Deutschland

## 1. PROBLEMSTELLUNG

Aus einem Wettbewerb für die Gestaltung des Sport- und Kulturzentrums Johanneshov / Stockholm ging das Architekturkontor BERG mit einem Entwurf als Sieger hervor, der eine kugelförmige Sporthalle mit 110 m Durchmesser als Zentralbau vorsah.

Die Suche nach einer wirtschaftlichen Problemlösung für die Tragstruktur und den Raumabschluß durch das HOVET-Baukonsortium führte zum Einsatz eines Raumfachwerkes mit einer Sandwich-Außenschale, deren Elementierung und Abdichtung den Entwurf des Raumfachwerkes maßgeblich beeinflusste.

## 2. SUBSTRUKTUR

Die Tribünenkonstruktion wurde so gestaltet, daß sie den unterhalb des Äquators liegenden Kugelteil durch 48 gebogene Meridianträger in geschweißter Stahlbauweise bildet. Auf diese ist das Raumfachwerk der hemisphärischen Kuppel am Äquator elastisch aufgelagert.

## 3. HAUPTSTRUKTUR

### 3.1 Geometrie

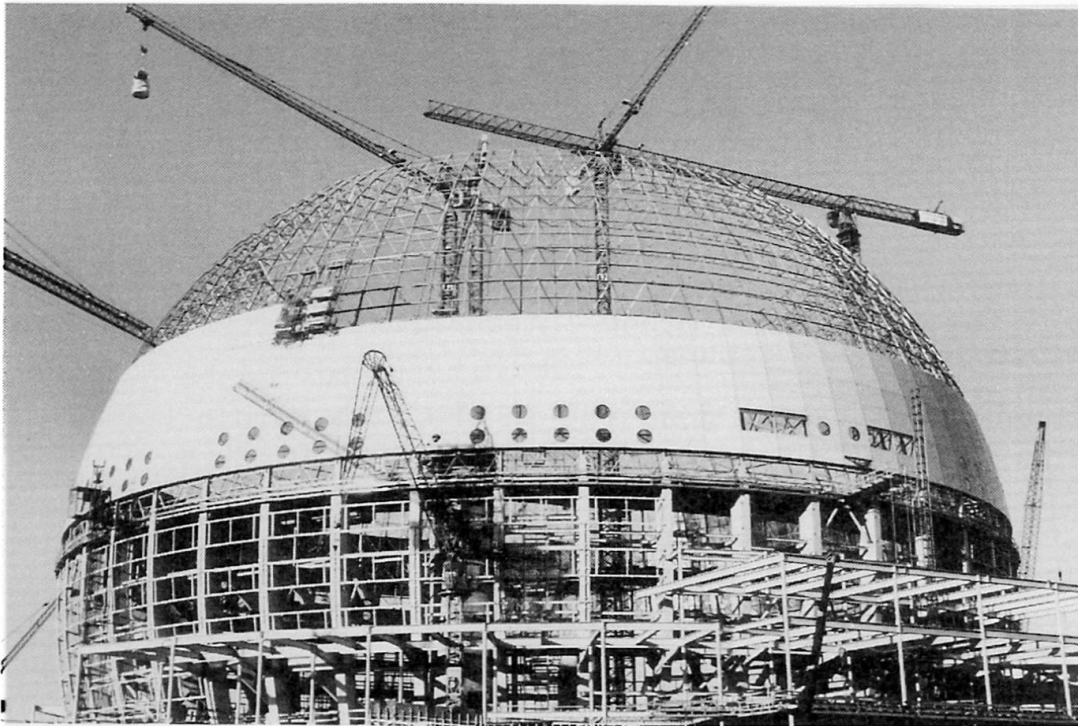
Durch Unterteilung der Kugeloberfläche in Meridian- und Breitenkreise ergab sich das Grundraster eines zweilagigen Raumfachwerkes. Die Abmessungen wurden durch die maximalen Herstellungsbreiten der Sandwichpaneele der Außenschale bestimmt. Es ergaben sich bei einer 96er Teilung des Äquatorkreises und einer 19er Teilung der Meridianquadranten maximale Rastermaße von 3.61 x 4.43 m für das Raumfachwerk mit einer Systemhöhe von 2.20 m. Durch zusätzlich in Breitenkreisen angeordnete Sekundärstäbe wurden die Raster halbiert, so daß sich die maximalen Paneelabmessungen zu 2.215 x 3.61 m ergaben.

### 3.2 Statik und Konstruktion

Die direkte Lagerung der Sandwichpaneele auf dem Obergurt des RFW war eine Grundvoraussetzung für eine wirtschaftliche Fugenabdichtung. Die somit vorhandene direkte Biegebelastung wurde der Axialbelastung aus dem Raumfachwerk überlagert. Dieses Rechenmodell basiert auf dem Traglastgedanken und erfordert einen - wenn auch begrenzt - biegesteifen Anschluß. Die Grenztragfähigkeit wurde für jeden Anschlußtyp nachgewiesen und durch Versuche an der TH Stockholm geprüft.

### 3.3 Montage

Die Montagezeit war durch den bestehenden Terminplan, der das Schließen der Kuppel im Dezember 1987 vorsah auf ein halbes Jahr beschränkt. Es mußte davon ausgegangen werden, daß zumindest ein Teil der Montage unter winterlichen Bedingungen erfolgen mußte. Diese zeitlichen und sachlichen Randbedingungen konnten durch den Einsatz des gewählten MERO-Systems erfüllt werden: Der Einschraubenanschluß ermöglicht eine schnelle Montage im freien Vorbau ohne feste Einrüstung. Das speziell entwickelte Abdichtungssystem der Fugen erlaubt eine Montage auch unter extremen Wetterbedingungen.



## 4. ZUSAMMENFASSUNG

Die gestellte anspruchsvolle Aufgabe konnte durch Weiterentwicklung bewährter Technologien gelöst werden. Die Kenndaten dieser z.Z. größten hemisphärischen Kuppelkonstruktion, insbesondere das geringe Eigengewicht der Tragstruktur von  $30 \text{ kg/m}^2$  und die geringen Verformungen von max. 60 mm lassen erkennen, daß auch erheblich größere Kuppeln wirtschaftlich in Raumfachwerkbauweise gebaut werden können.



### **Guidelines for Loading and Safety Regulations for Structural Design**

Directives pour les règlements de charge et de sécurité des structures de génie civil

Richtlinien für Belastungs- und Sicherheitsvorschriften im konstruktiven Ingenieurbau

The Joint Group for Structural Matters  
of the Nordic Committee on Building Regulations

The Nordic Committee on Building Regulations - NKB - is a joint committee for the national building authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden. One of the most important aims of the committee is the coordination of the building regulations in the five countries.

The authorities represented in the committee are:

Denmark: The National Building Agency

Finland: The Ministry of the Environment

Iceland: The Directorate of Town and Country Planning

Norway: The National Office of Building Technology and Administration

Sweden: The Swedish National Board of Physical Planning and Building

The first edition of the guidelines for loading and safety regulations for loadbearing structures appeared in 1978 and laid the foundations for the national safety codes which were drawn up in the Nordic countries in the following years.

These guidelines were prepared in cooperation with international bodies on structural safety and have later set the pattern for other international recommendations regarding safety issues.

Somewhat differing practice in the five Nordic countries has led to the national codes deviating on some points from the guidelines. The Joint Group for Structural Matters made a comparison of the national codes and came to the conclusion that a minor revision of the guidelines would promote the harmonization of these codes.

The Joint Group also considered that the guidelines should be supplemented in view of the international development in the area of structural safety and the Nordic Committee on Building Regulations recommended that a revision be carried out.

The new edition of the guidelines appeared in 1987 as NKB-Report No. 55E entitled "Guidelines for Loading and Safety Regulations for Structural Design" (1)

#### SPECIAL FEATURES OF THE GUIDELINES:

Structures are assigned to one of three safety classes - low, normal and high - on the basis of consequences of failure in terms of personal injuries and public loss.

Distinction is made between three different types of failure - ductile with capacity reserve, ductile and brittle.

Inspection shall be carried out on design, materials, construction and condition according to one of three inspection classes - moderate, normal and stringent.

Requirements regarding the safety of a loadbearing structure are expressed in terms of the safety index  $\beta$ . The formal probability of failure is a function of the safety index.

Action, defined as causes which may give rise to changes in stresses, strains, strength or stiffness of a structure, are classified into loads, induced deformations and environmental actions.

Actions which occur simultaneously are combined according to rules that take account of the temporal variations of the individual actions and the probability of one or more actions occurring simultaneously with high values. The combinations are considered in the ultimate limit state and in the serviceability limit state.

In the ultimate limit state, the partial coefficient  $\gamma_m$  by which the material parameter is divided, is a product of five subfactors. When the serviceability limit states are investigated,  $\gamma_m$  is normally put equal to unity.

The probabilistic method described in Appendix B may be used directly in designing loadbearing structures, however, the essential significance of the method is that it constitutes a logical and consistent instrument for calibrating other methods, for instance the method of partial coefficients.

The "Comments"-section of the Report describes how values of the partial coefficients for loads and strength and the safety index may be determined.

#### REFERENCE

- (1) Guidelines for Loading and Safety Regulations for Structural Design. The Nordic Committee on Building Regulations-NKB, Report No 55E. June 1987.



Leere Seite  
Blank page  
Page vide