

Nominering till Stålbyggnadspriset 2023

Projekt:

Varvsbron

Plats:

Helsingborg

Tid för färdigställande/invigt:

Invigd 2021-09-30

Arkitekt:

Ramboll Sverige AB

Ansvarig Arkitekt: **Stephen James**,

tidigare Ramboll, numera egen verksamhet i London

Stålprojektör/Struktur: **Tore Lundmark**

Kontaktperson/Uppdragsledare/handläggande

arkitekt: **Henrik Undeland**

Beställare:

Helsingborgs Stad

Marie Holmqvist

Stålkonstruktör:

LAP Leonhardt, Andrä&Partner

Kilian Karius,

Stålentreprenör:

Stål och Rörmontage

Ronny Södergren

Beskrivning av projektet/byggnaden:

Som en del av Helsingborgs Stads ambitiösa utvecklingsplaner för ny bebyggelse i Oceanhamnen inbjöds 2014, efter prekvalificering, tre olika konsultteam till ett parallellt arkitektuppdrag för design av en ny gång- och cykelbro, numera döpt till Varvsbron, som ska förbinda Helsingborgs C (Knutpunkten) med Oceanpiren. Rambolls innovativa förslag "S-vävande" vann med en svagt lutande, S-formad stålbro med en unik upphängning av brobanan i form av en "hybrid" mellan hängbro och snedkabelbro. Bron är tekniskt avancerad och har krävt ett långt och noggrant planerings- och konstruktionsarbete. Staden upphandlade därför en samverkansentreprenad med PEAB 2018 och efter ett lyckat genomförande invigdes Varvsbron den 30 september 2021.

Det vinnande designförslagets bärande idé är att skapa en mjukt lutande, slingrande form som överbryggar hamnbassängen. Den svepande brobanan hålls över vattnet upp av tre kraftiga kablar från två motsatt lutande pyloner som utgör brons spektakulära fokuspunkter. Kablarna "sveper" under brobanan för att sedan dyka upp på andra sidan bron och förankras i den motstående pylonen. Därmed förstärks den dynamiska och djärva formen och man får intrycket av att brobanan "vaggas" mellan pylonerna. Varje pylon reser sig cirka 23 meter över däckets och når som högst 32 meter över vattenytan. Själva brobanan utgörs av en triangulär, vitmålad ställåda som förstärks i både längs- och tvärriktningen. Tvärsnittformen har fått en geometri för att motstå böjning och vridning och säkerställa stabilitet vid hård vind och dynamisk fotgängarbelastning. Den skarpa, lutande kantbalken ska fånga solljuset och framhäva den svepande brolinjen över hamnbassängen. Broräcket har fått en egen karaktär med V-formade ståndare som bär ett rostfritt stål nät och en handledare med integrerad belysning, som följer runt hela brons kantbalk och bidrar till brobanans lätthet. Entreprenören, PEAB anlätade Centerlöf & Holmberg AB, Malmö som konstruktörer med Leonhardt, Andrä und Partner som underkonsult för stålkonstruktionen Tidigt stod det klart att flera detaljer till

bron inte fanns som standardprodukter, utan leverantörerna fick anpassa befintliga produkter och konstruera nya enheter. Genom brons utdragna "S-kurva" kommer till exempel ett av de V-formade stöden på land att få stora laster i alla riktningar, varför förankring i det stödet var en utmaning. De stora krafterna har bidragit till att även lager, pyloninfästningar, dämpare med mera fått anpassas eller specialtillverkas. De komplexa utmaningarna i denna unika struktur bemästrades genom ett nära och målinriktat samarbete mellan de många inblandade parterna. Dimensionerande laster är i enlighet med Eurocode och det svenska nationella normerna. Konstruktionen är klassificerad i högsta tillförlitlighets- och skadekonsekvensklassen. Projektspecifika parametrar formulerades av beställaren till exempel:

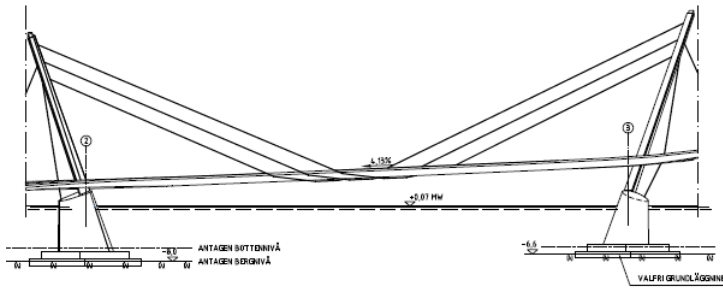
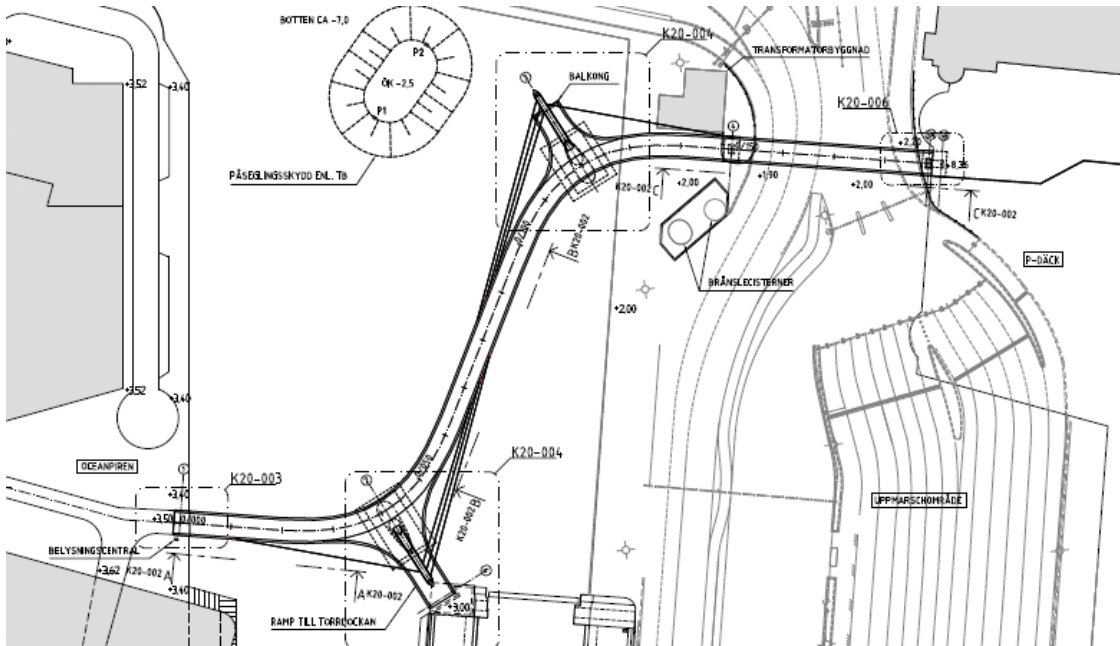
- livslängden på 120 år,
- korrosionsskyddsklass C5-M,
- komfortkriterierna härledda från SS EN 1990/A2 som ska uppfyllas vid modellering för fotgängarlast som specificeras i BS EN 1991-2:2003 NA.2.44:
 - o Vertikala accelerationer $\leq 0,7 \text{ m/s}^2$,
 - o Horisontella och vridningsaccelerationer $\leq 0,2 \text{ m/s}^2$ vid normal användning,
 - o Horisontella och vridningsaccelerationer $\leq 0,4 \text{ m/s}^2$ under folksamlingsbelastning.
- Koncentrerad belastning från tassarna på en bomlyft som används för underhållsändamål, endast tillämplig i ett definierat område runt pylonerna.
- Gång- och cykellaster räknas med en lastintensitet på 5,00 kPa.

Alla stålsegment tillverkades av Stål & Rörmontage i Sölvesborg och transporterades till byggarbetsplatsen med lastbil. Montering av bron skedde med hjälp av stålramar som kunde placeras i vattnet och användas som tillfälligt stöd, när överbyggnadssegmenten lyftes in med kran. Tiden var kritisk för installationen av spannet över färjetillfarten, som är en del av Europaväg E4, och monterades därför på en enda natt. Därefter installerades var och en av pylonerna ovanför däck som ett stycke och svetsades fast vid grundsegmentet. Efter att allt stålarbete utförts installerades bärkablarna och belastades av Redaelli. Tillgängliga 3D-undersökningsdata av mark och uppförda struktur gjorde det möjligt att beakta faktiska och projicerade konstruktionstoleranser vid den slutliga trimningen av kablarna. Detta tillsammans med de detaljerade beräkningarna, noggrann övervakning och erfaren arbetsstyrka möjliggjorde en smidig och snabb installationsprocess. Efter slutförandet av brobygget mättes strukturens naturliga frekvenser och de avstämda massdämparna injusterades.

Henrik Undeland, Ramboll Sverige AB

Bilder / Ritningar:

Bifogas separat, se även nästa sida.

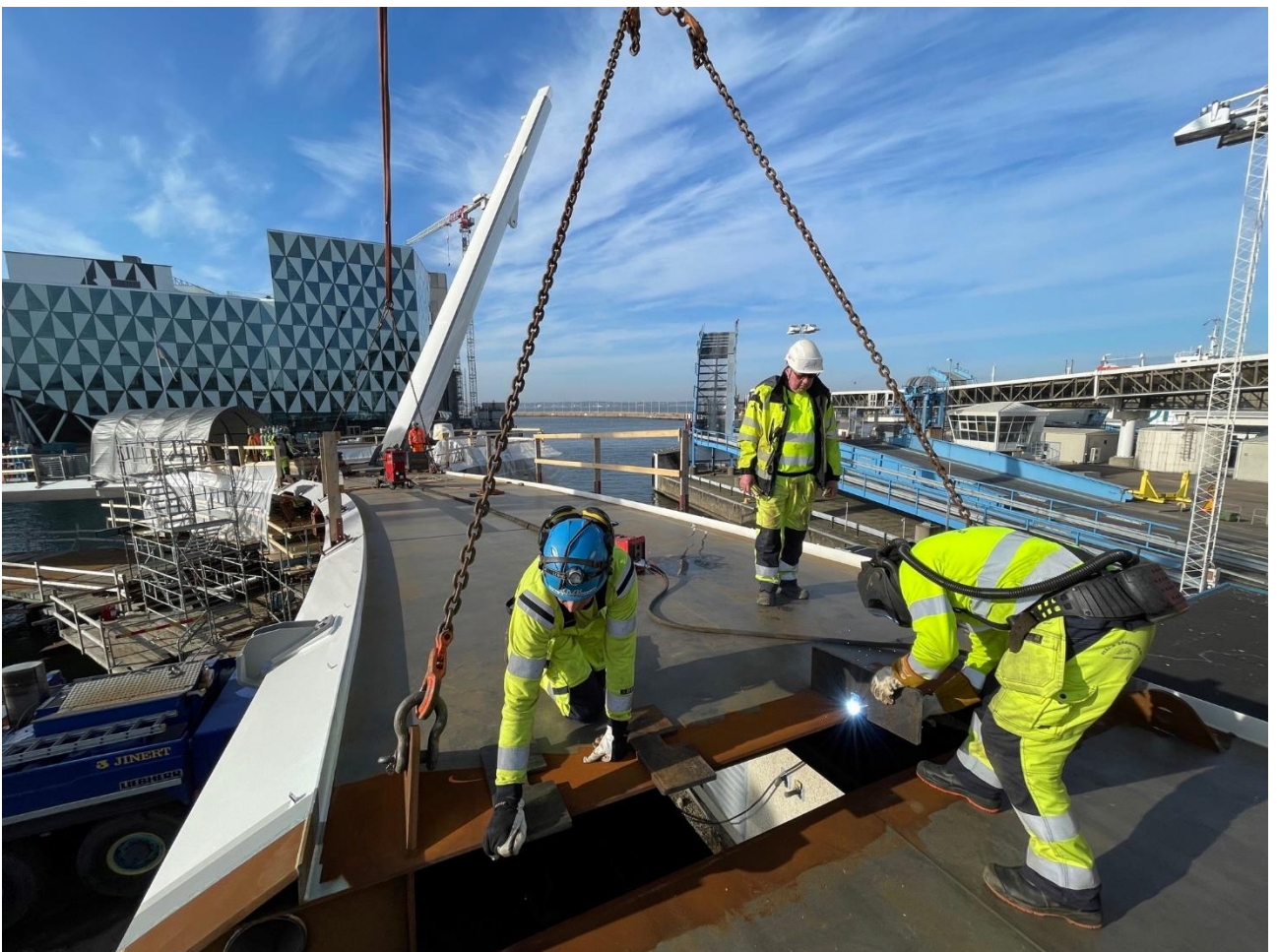
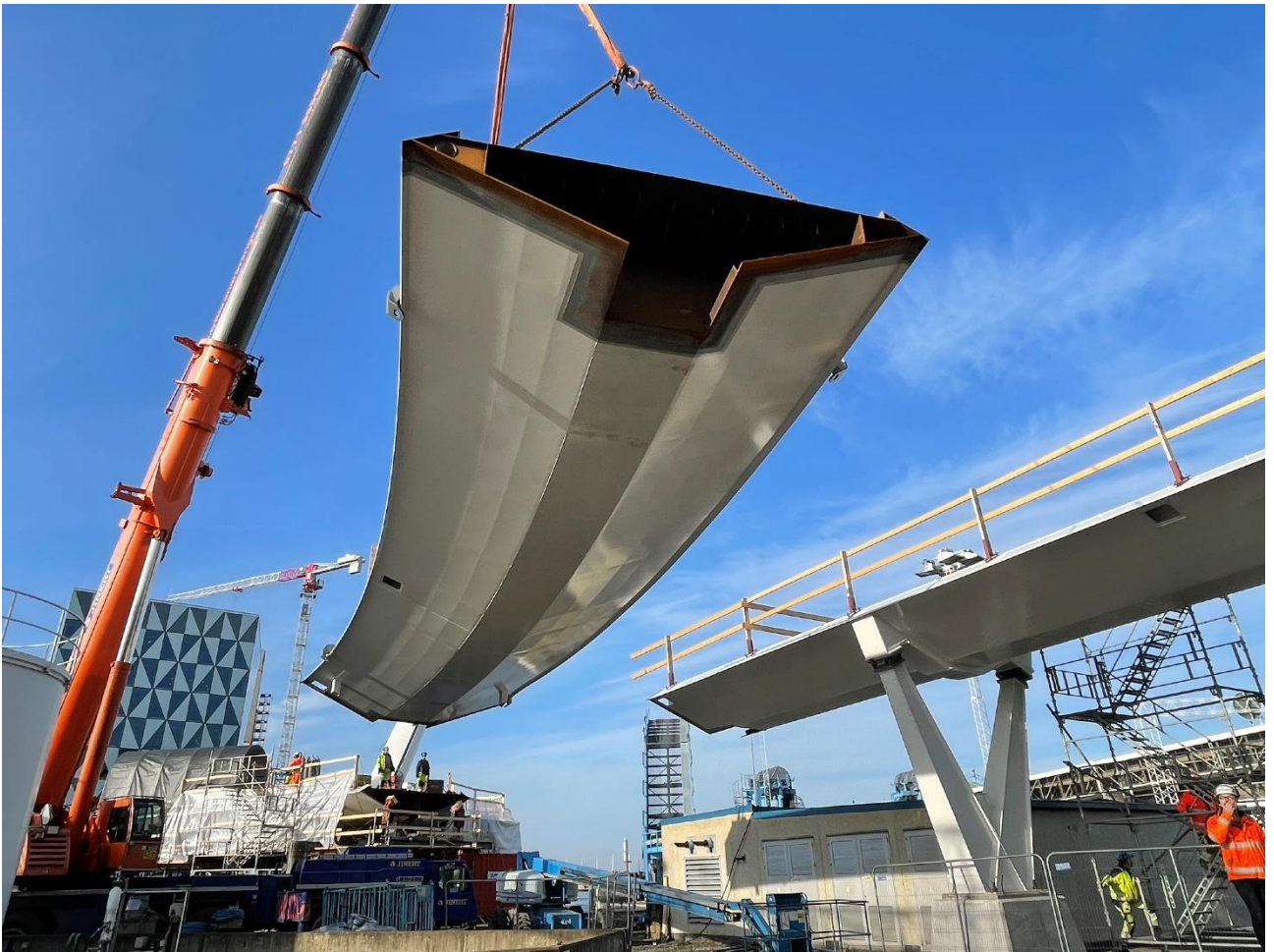


Ritningar Systemhandling, Ramboll.



Varvsbron, Helsingborg. Foto: Fredrik Rege för PEAB





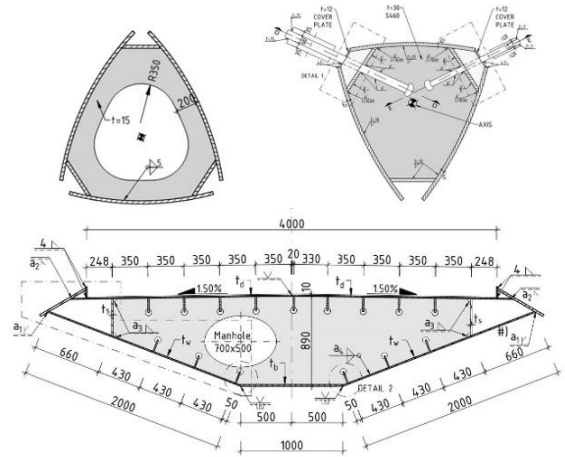
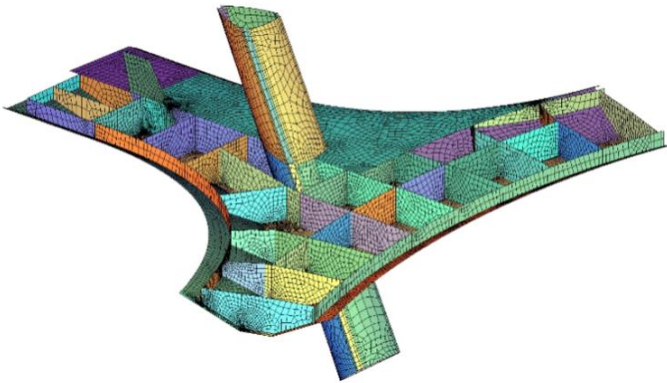
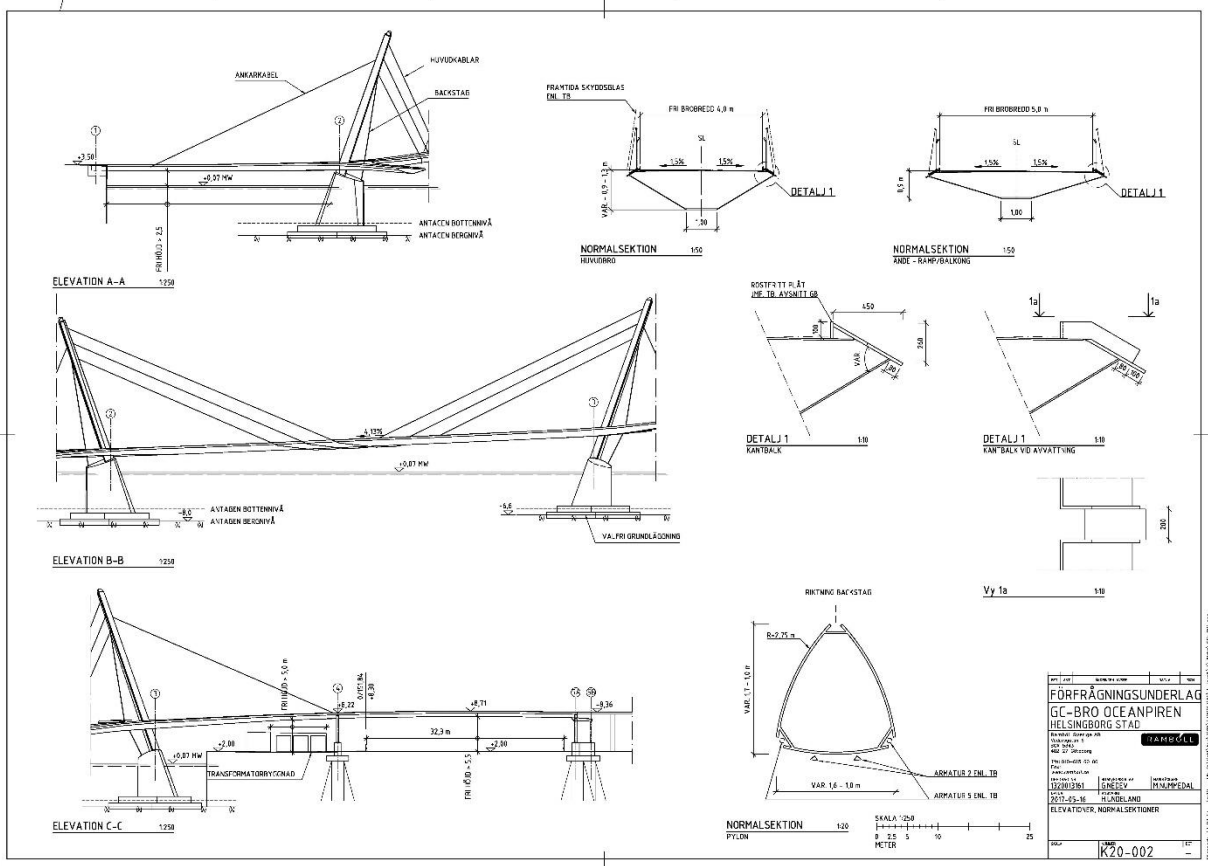
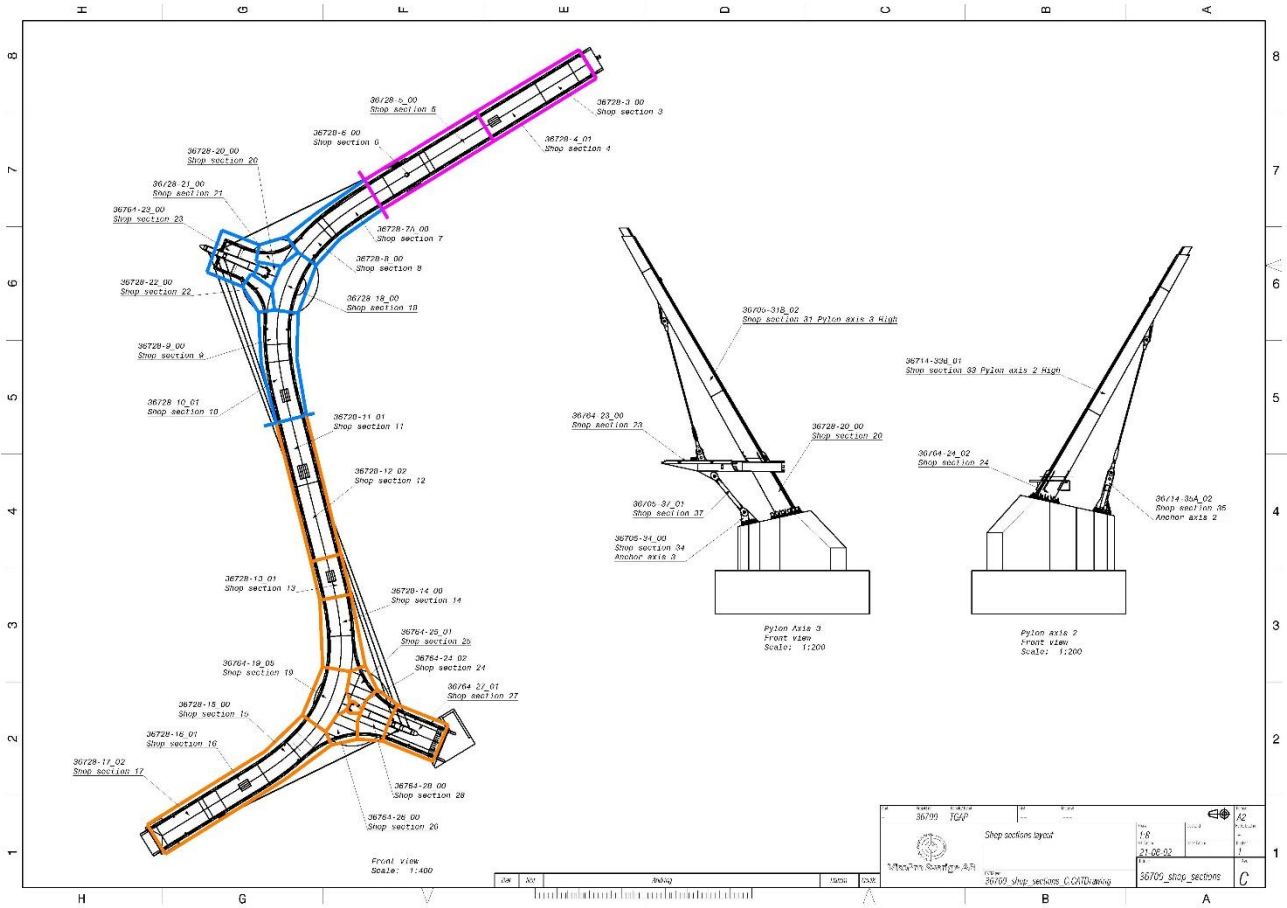
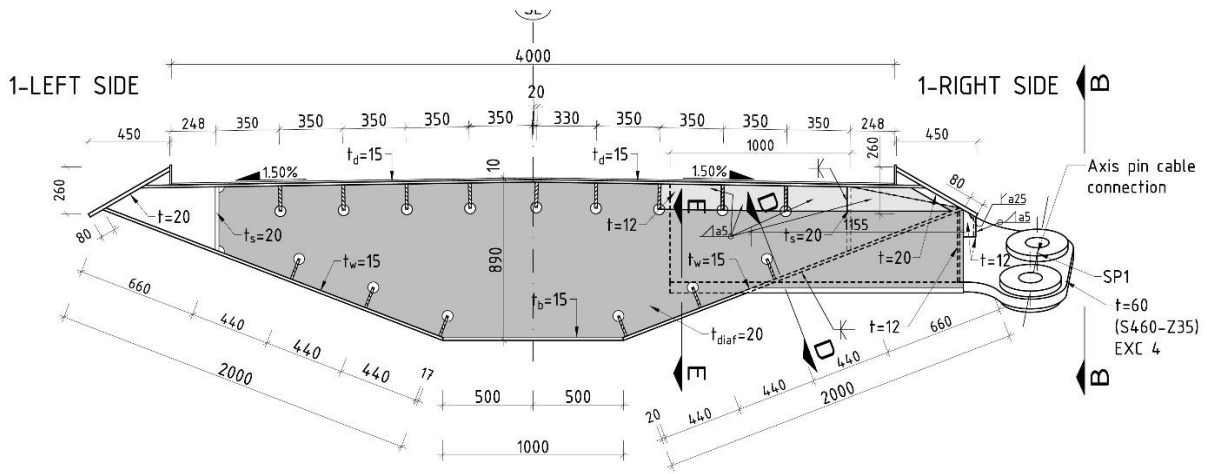


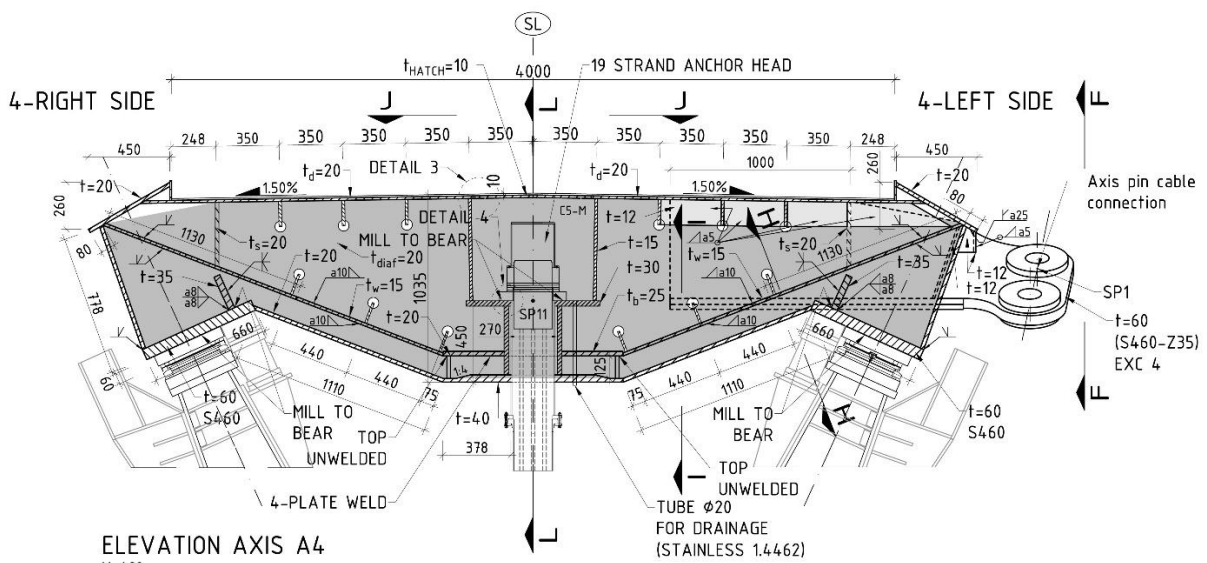
Fig. 5. Sofistik partial model, Pylon cross section, Deck typical section



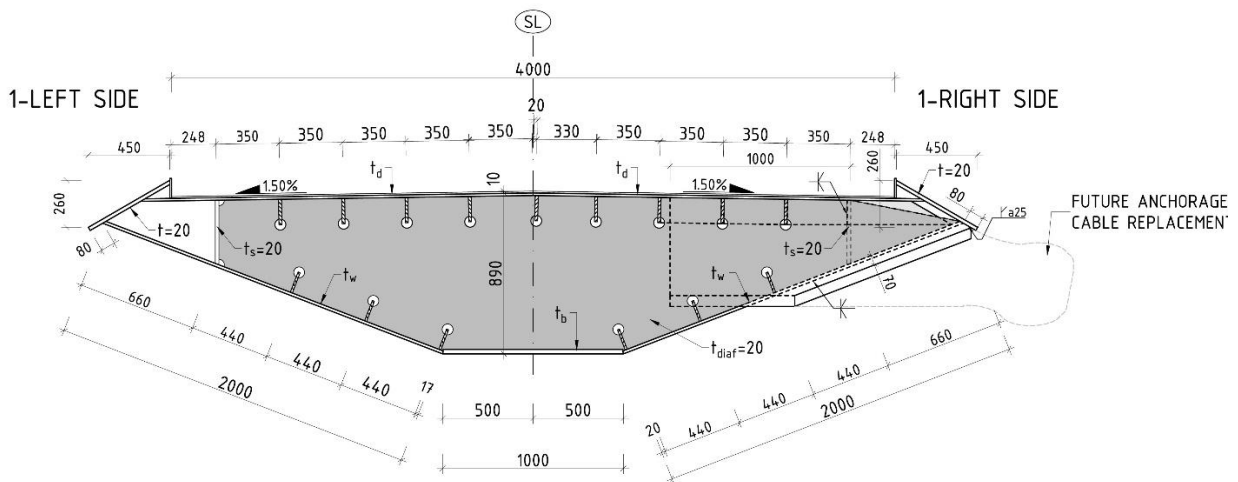




ELEVATION AXIS A1 (STANDARD ANCHORAGE)
M. 1:20



ELEVATION AXIS A4
M. 1:20



SECTION K-K (CABLE REPLACEMENT ANCHORAGE)
M. 1:20