



*Från innovationstävlig
till Fol-projekt och
implementering*

Daniel Honfi

TBS Timber Bridge Specialists

GAIAARK

funkia
Landskapsarkitektur

TBS™
Timber Bridge
Specialists

 Stockholms
stad

 KTH
VETENSKAP
OCH KONST

Infra
Sweden

INFRALIGHTER AWARDS - BIFROST

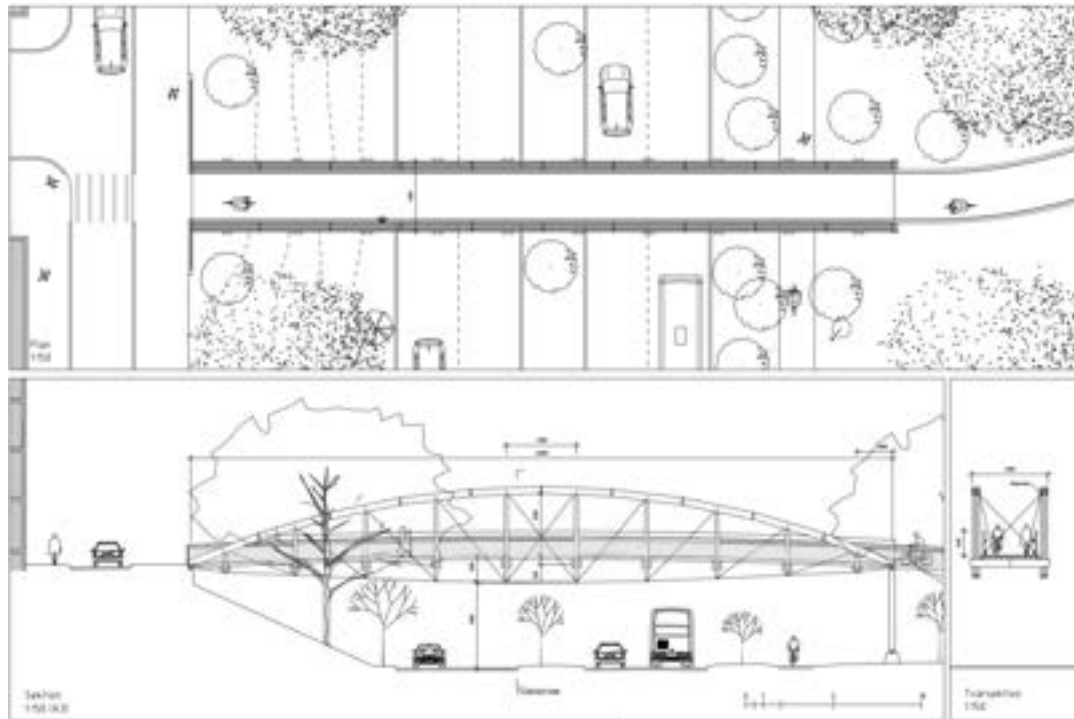
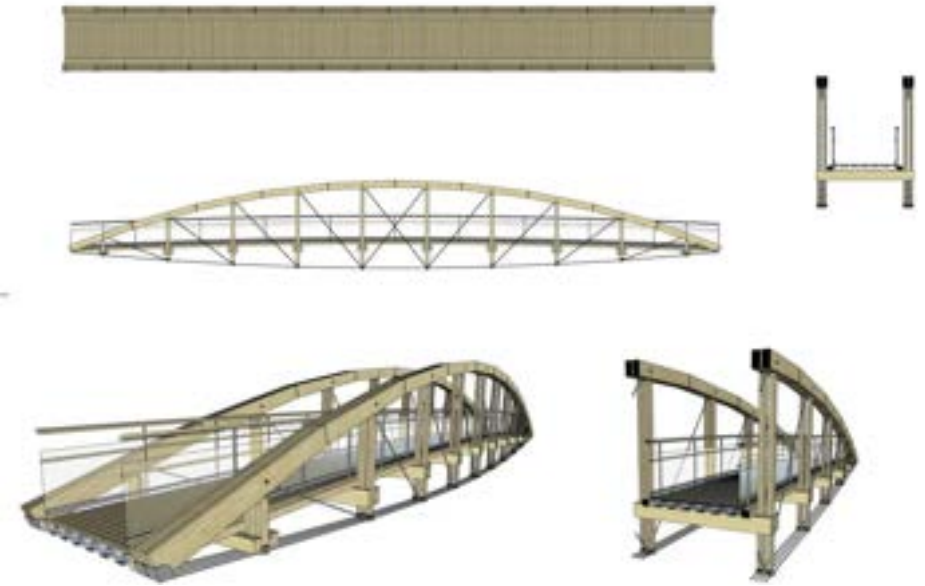
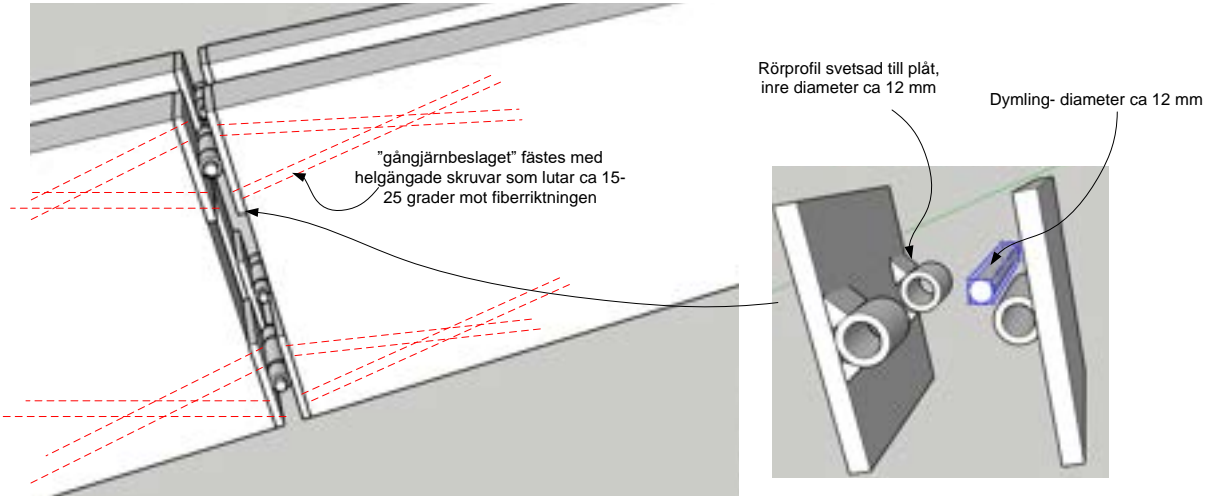


Innovationstävling, juli-november 2022

Vinnande koncept BIFROST

- Bimodulär formbar robust snygg träbro
- Huvudsakligen virke, gestaltad i korta standarddimensioner för minimal klimatpåverkan, kostnad och vikt.
- Stål används i strategiska lägen för ökad livslängd, flexibilitet och snabbt montage.
- Bron är konstruerad i flertalet parallella bärande element för att underlätta underhåll och livslängd.
- Spännvidd: 40 m, vikt: <20 ton (200 kg/kvm)

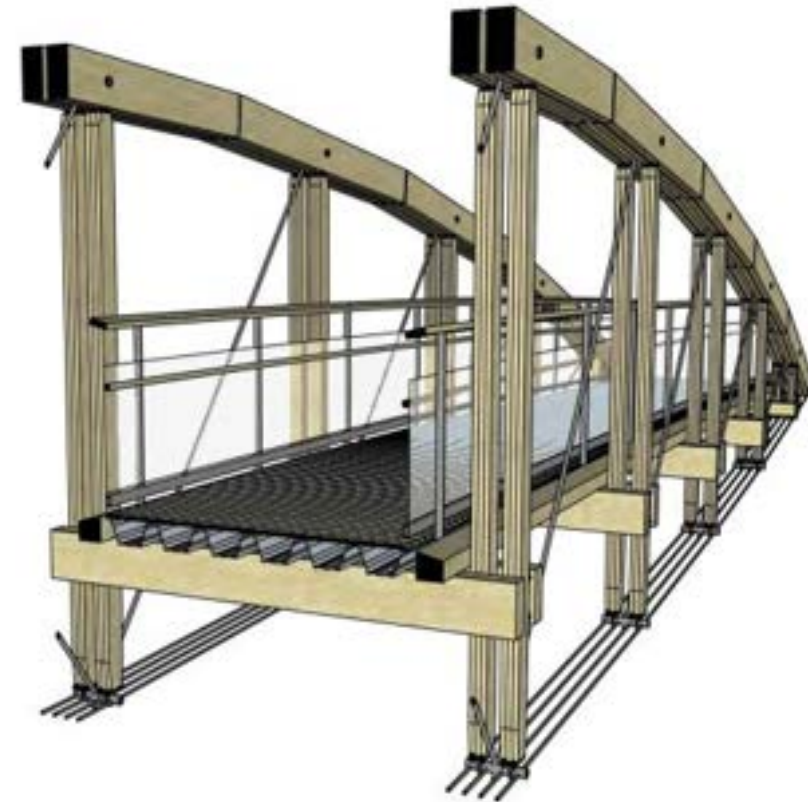




INFRALIGHTER AWARDS - BIFROST

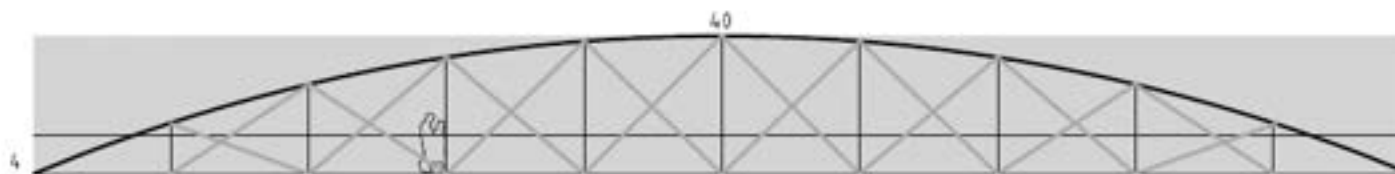
Viktiga innovationer i BIFROST

- Modulär konstruktion
 - Parallella bärverksdelar
 - Raka limträbalkar i bågarna
 - Stordymlingsbeslag
 - Gångjärnbeslag
- Rätt material på rätt plats
 - Oimpregnerat limträ i bågen med inklädnad
 - Exponerat trä är impregnerat
 - Dragstag i stål
- Brobana av TRP och tvärgående brädor

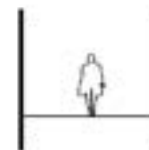
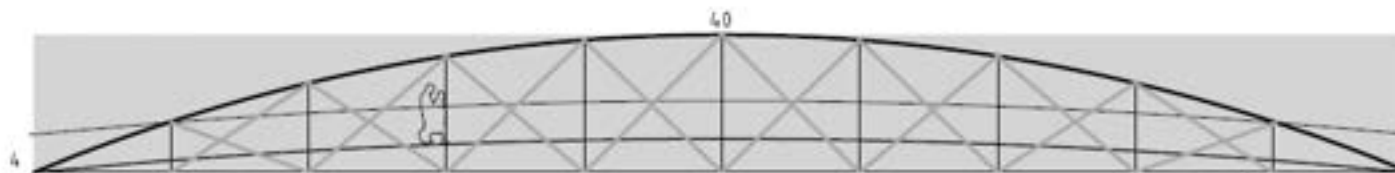


PLATSSPECIFIKA VARIANTER

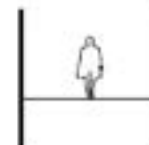
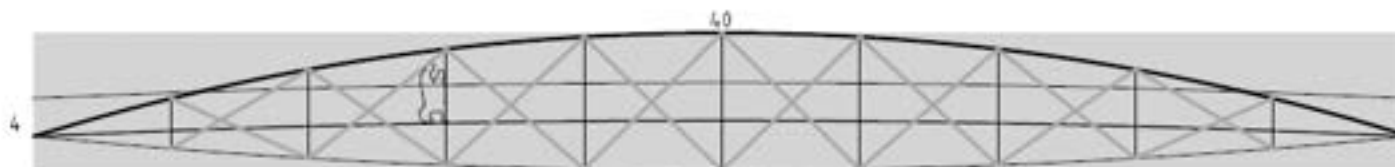
ÖVERSPÄND BÅGE - RAK
FARBANA



ÖVERSPÄND BÅGE - ÖVERHÖJD
FARBANA



ÖVERSPÄND BÅGE - ÖVERHÖJD FARBANA
MED UNDERSPÄNDA DRAGSTAG



BIFROST PROJEKT - INFRASWEDEN



Syfte

- Vidareutveckla konceptet
Ta ett steg vidare mot praktisk tillämpning.

Mål

- Förfina brons gestaltning
Inklädningslösningar för att öka beständighet
- Utforska ytterligare scenarier
Upplevda miljön, trygghetsfrågor (belysning, handledare)
- Validera och optimera konstruktionstekniska lösningar
Provning, modellering, bärighetsberäkningar
- Marknadsföra konceptet
Workshop, webbinnehåll

Tidsplan och ekonomi

- 2023-03-01 - 2023-12-31
- 500 tkr från Vinnova

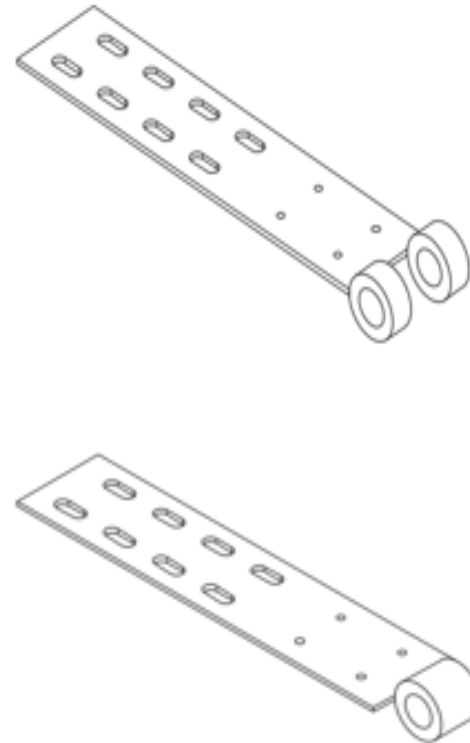
Genomförande

- AP1 Gestaltning, estetik och beständighet
- AP2 Konstruktion och bärighet
- AP3 Administration, kommunikation och marknadsföring

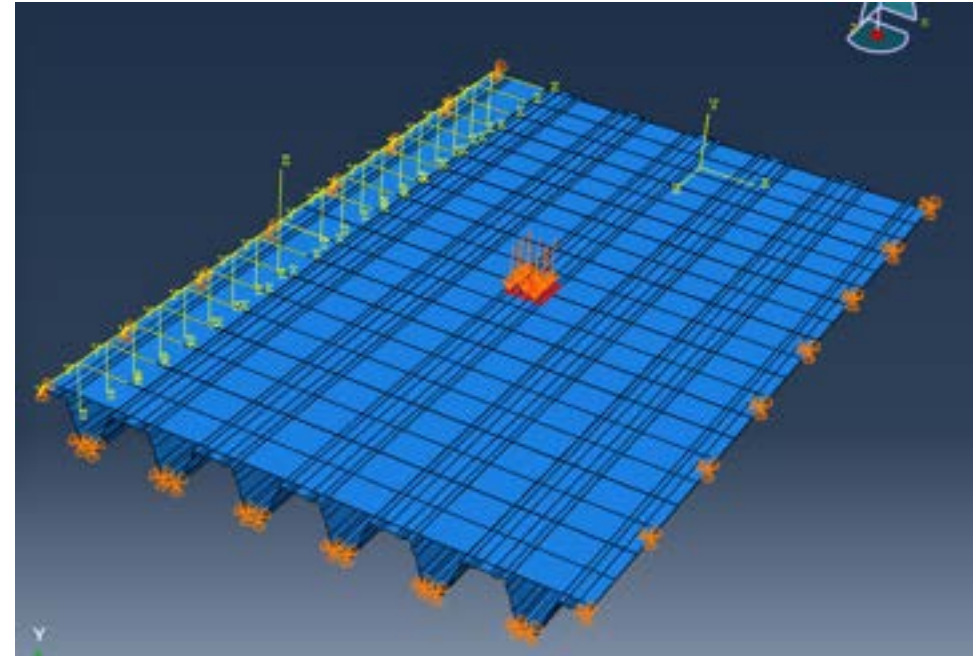
BIFROST PROJEKT - KONSTRUKTION



Gångjärnbeslag
KTH exjobb: Charlotte Jaeger



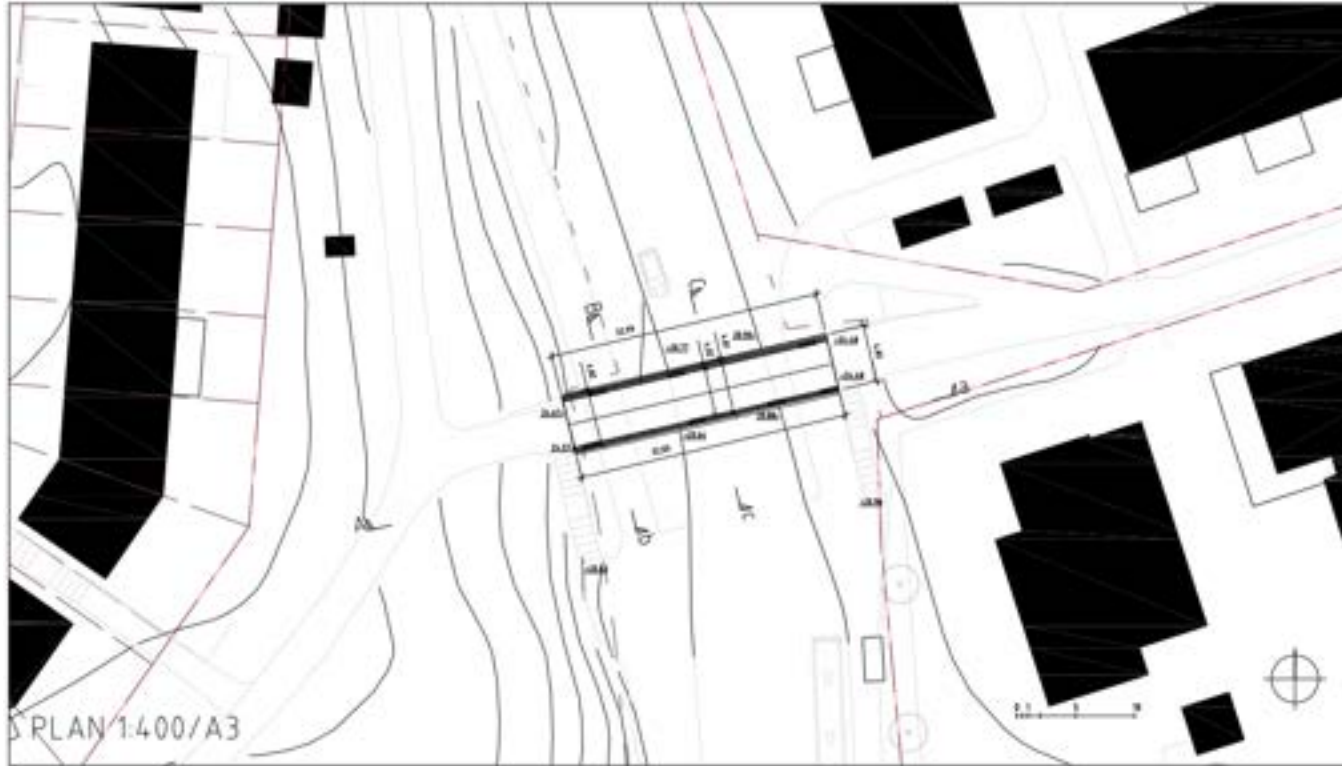
BIFROST PROJEKT - KONSTRUKTION



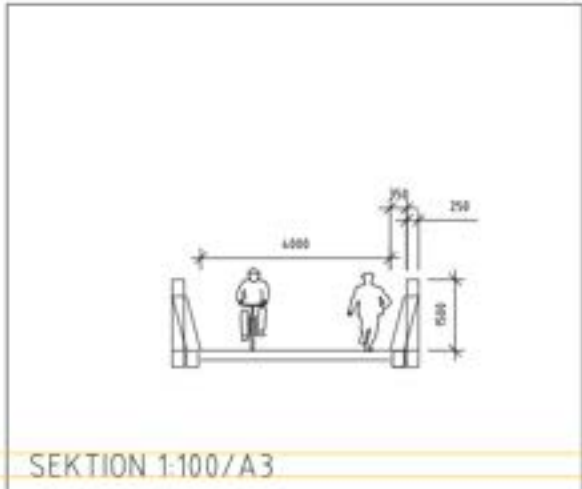
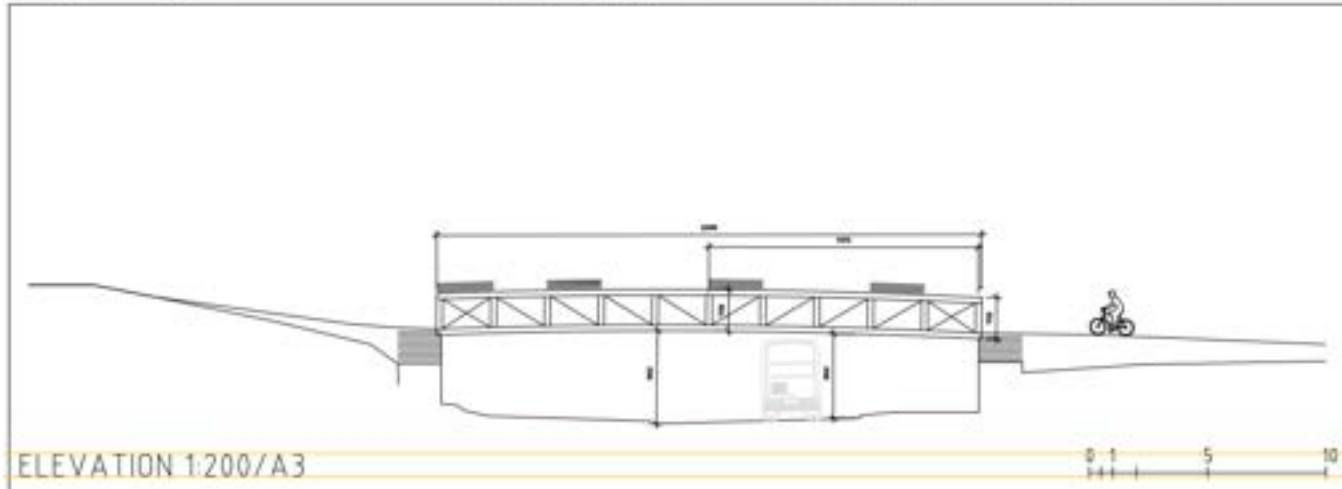
Brobana (TRP + tvärgående brädor)
KTH exjobb: Muze Lu

BIFROST PROJEKT - GESTALTNING





FÖRESKRIFTER
FÖRKLÄRNINGAR

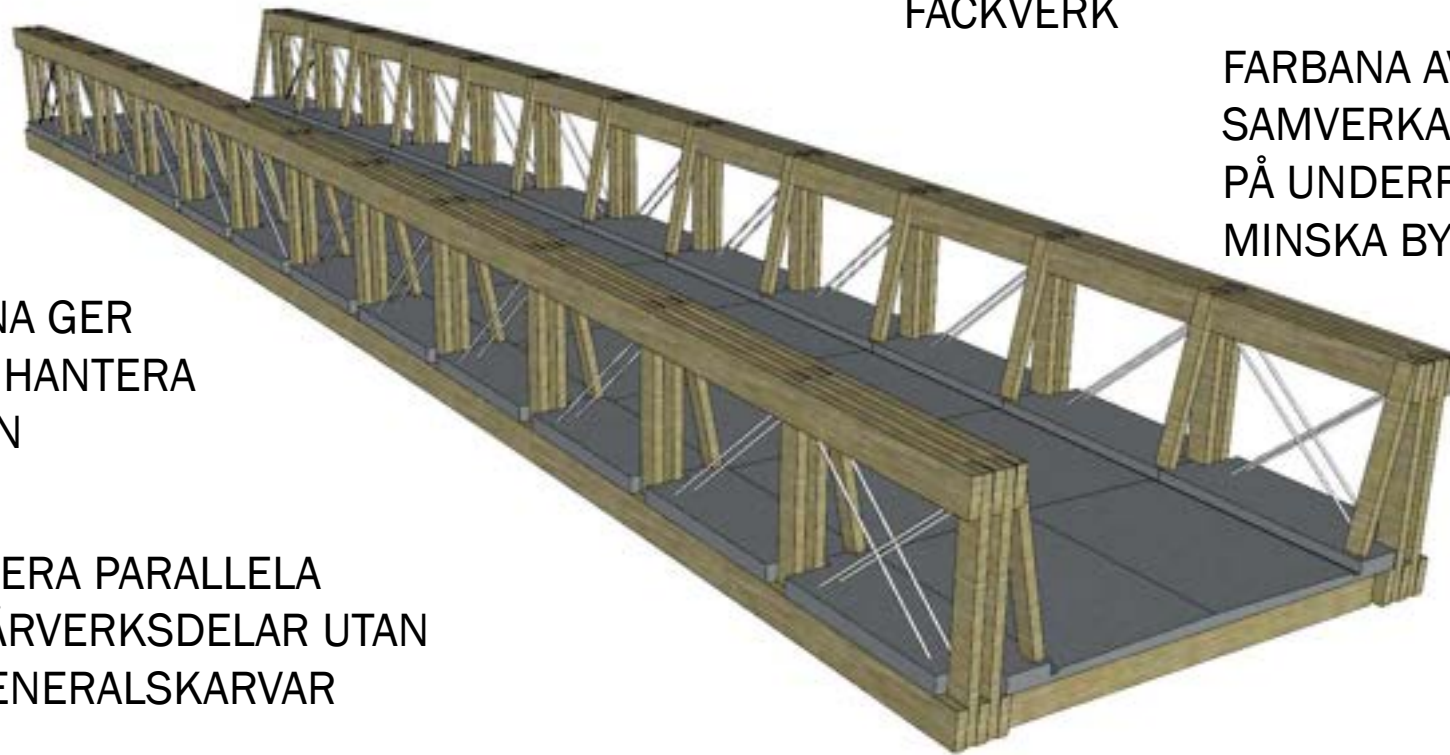


LUTANDE STRÄVOR FÖR ATT
FÖRHINDRA KVÄCKNING AV
FACKVERK

FARBANA AV TRÄ-BETONG I
SAMVERKAN MED UPPLAG
PÅ UNDERRAMEN FÖR ATT
MINSKA BYGGHÖJDEN

BETONGFARBANA GER
MÖJLIGHET ATT HANTERA
VATTEN PÅ BRON

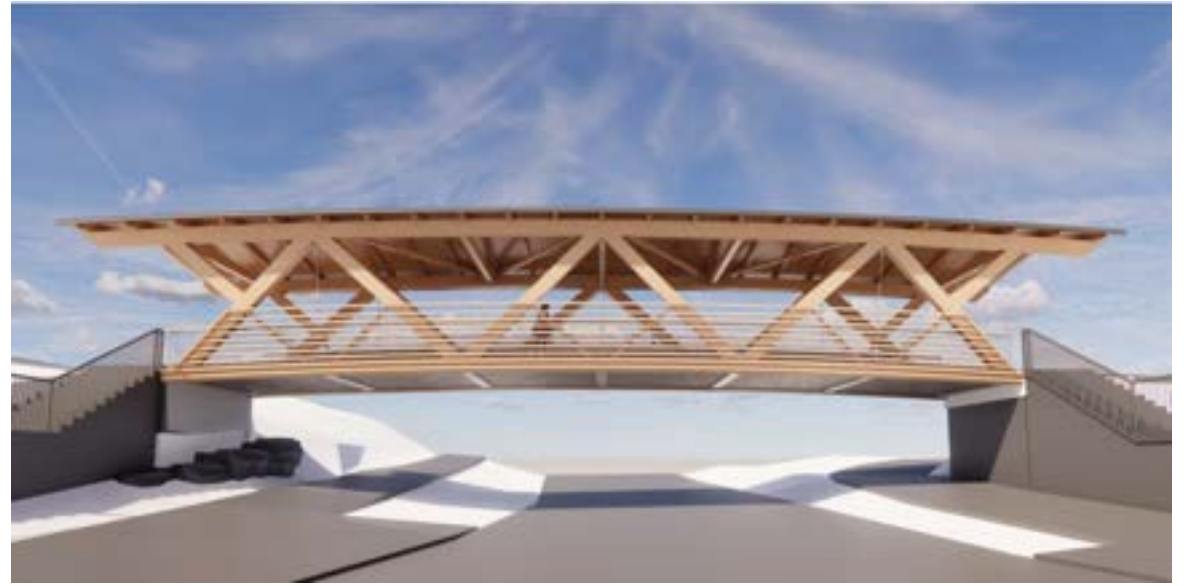
FLERA PARALLELA
BÄRVERKSDELAR UTAN
GENERALSKARVAR



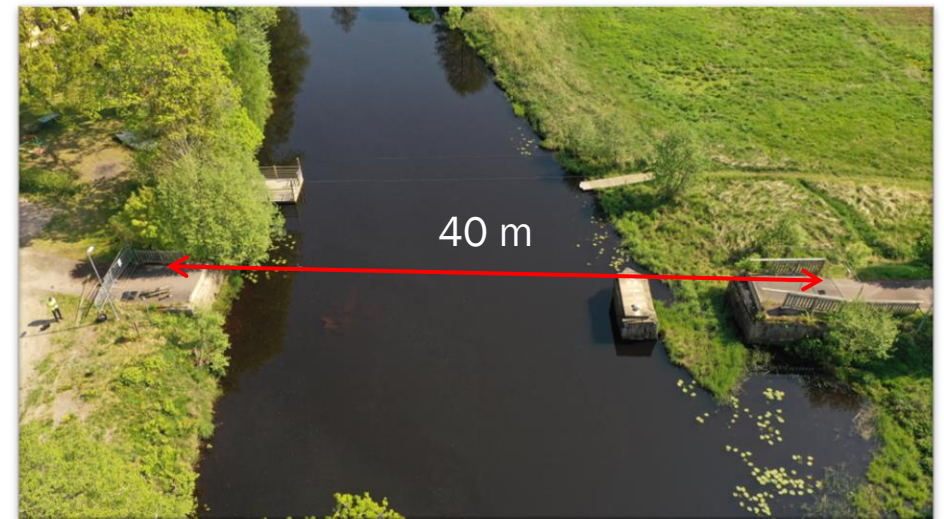
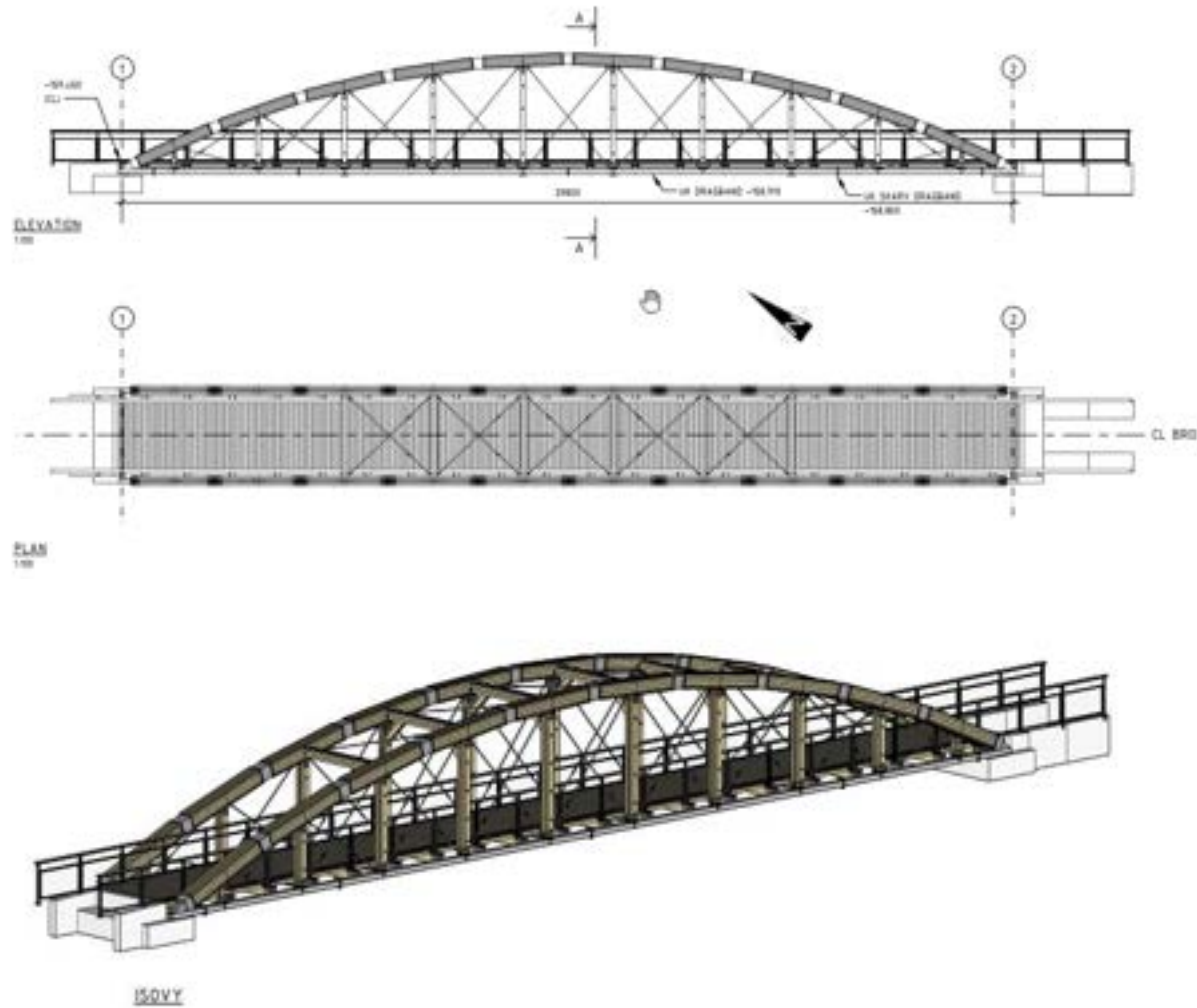




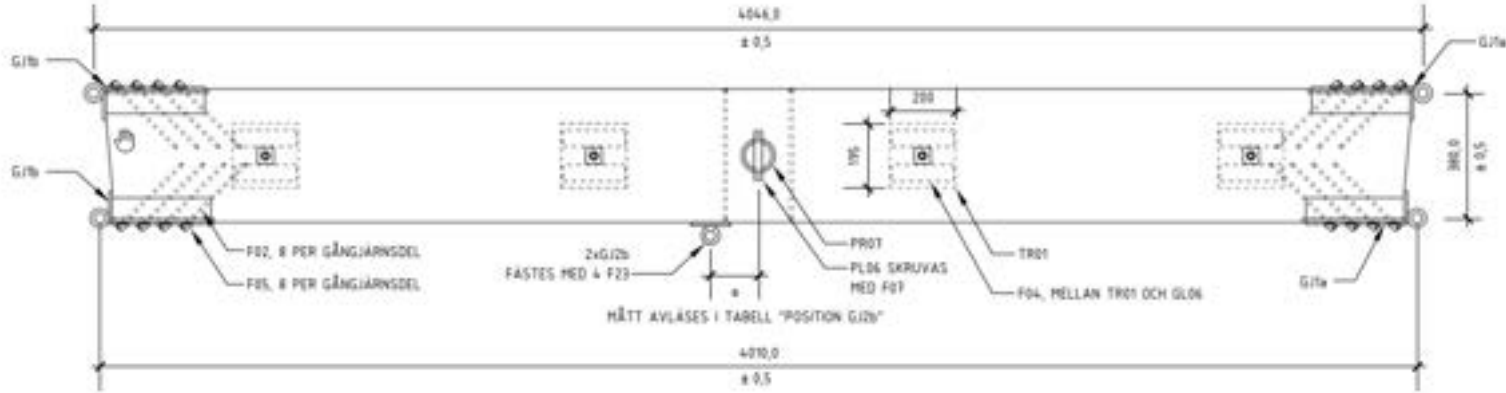




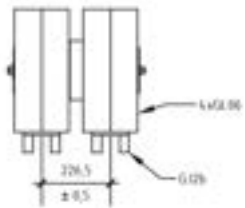
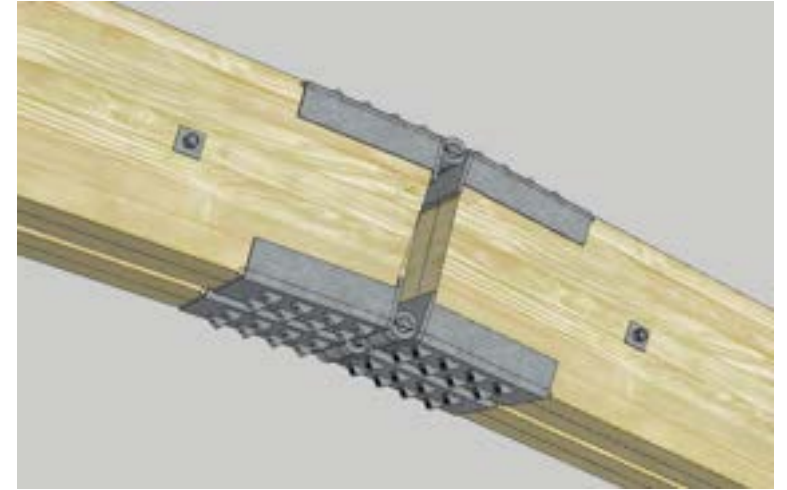
BIFROST I UDDEBO



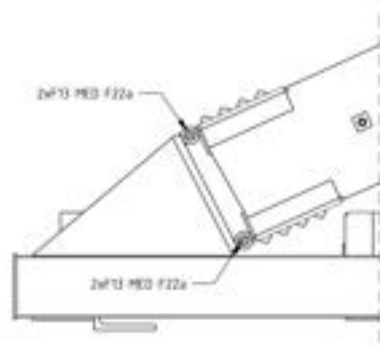
BÅGSEGMENT AV LIMTRÄ 90 x 405 x 4000



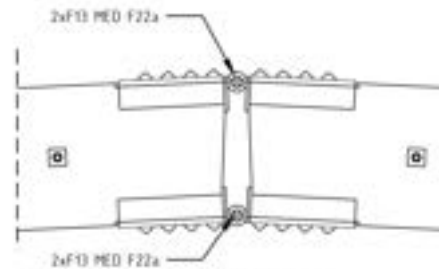
BD01-10 - SIDOVY
1/10



BD01-10 - SEKTION A
1/10

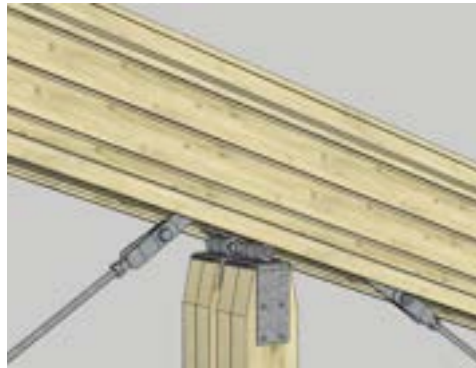
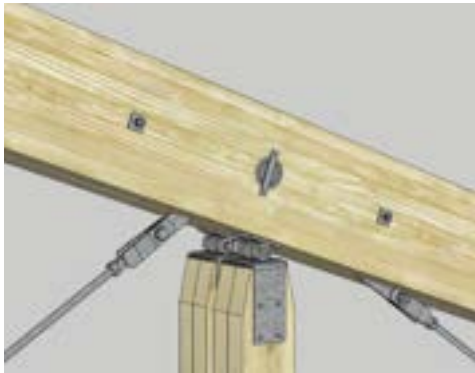


DETALJ A - KNUTPUNKT DB/BD
1/10

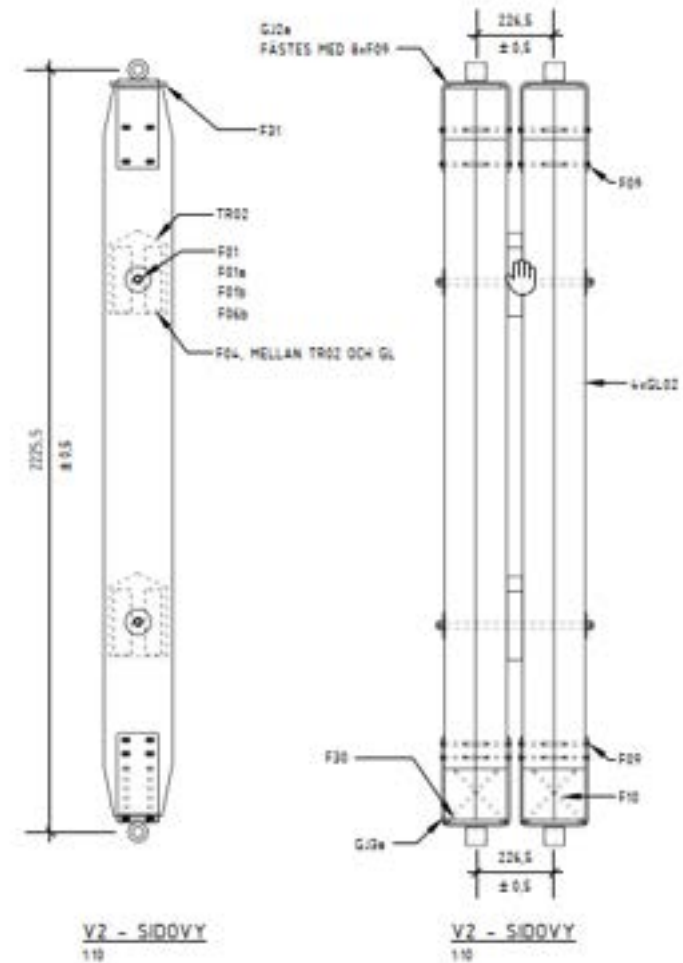


DETALJ D - KNUTPUNKT BD/BD
1/10

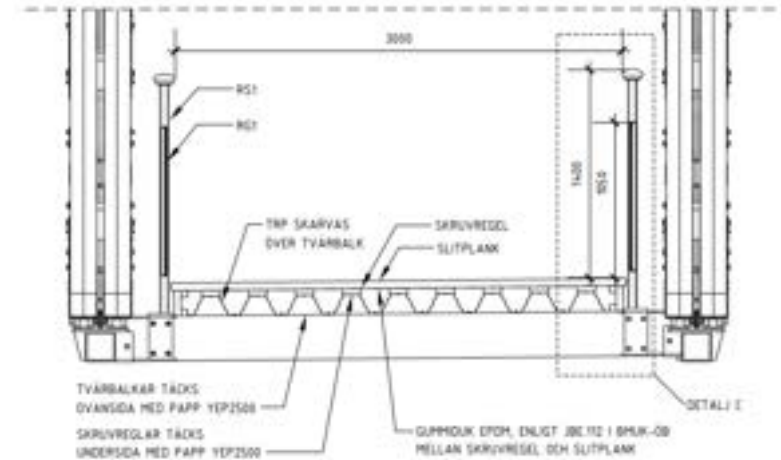
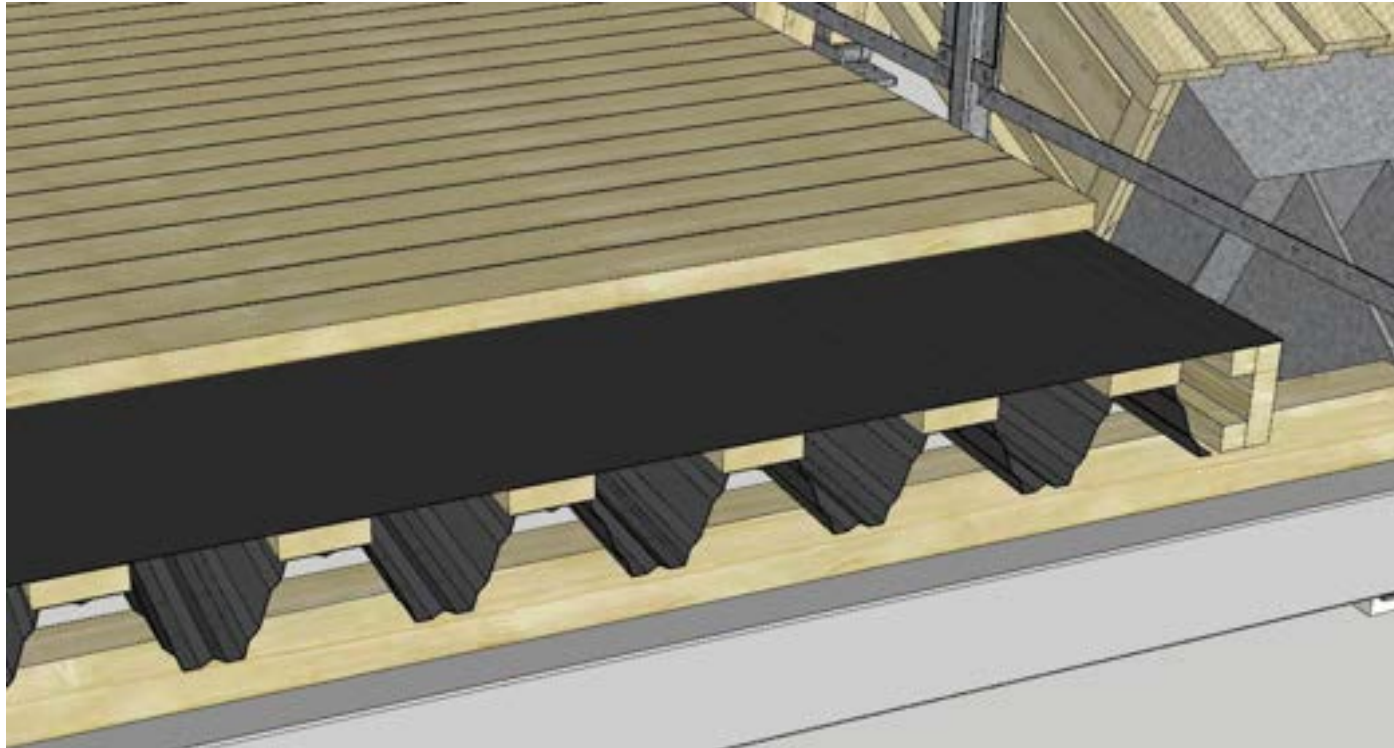




VERTIKALER AV IMPREGNERAT LIMTRÄ 90 x 200

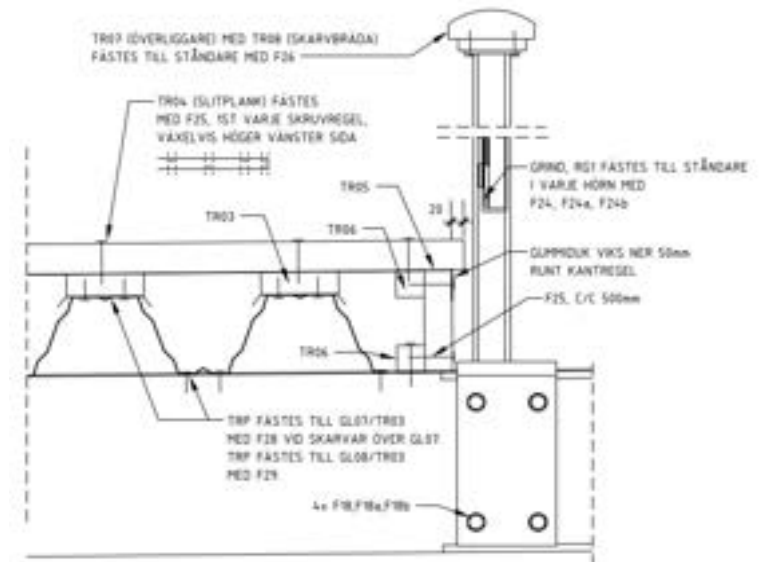


FARBANA AV TRP-PLÅT OCH TRÄPLANK



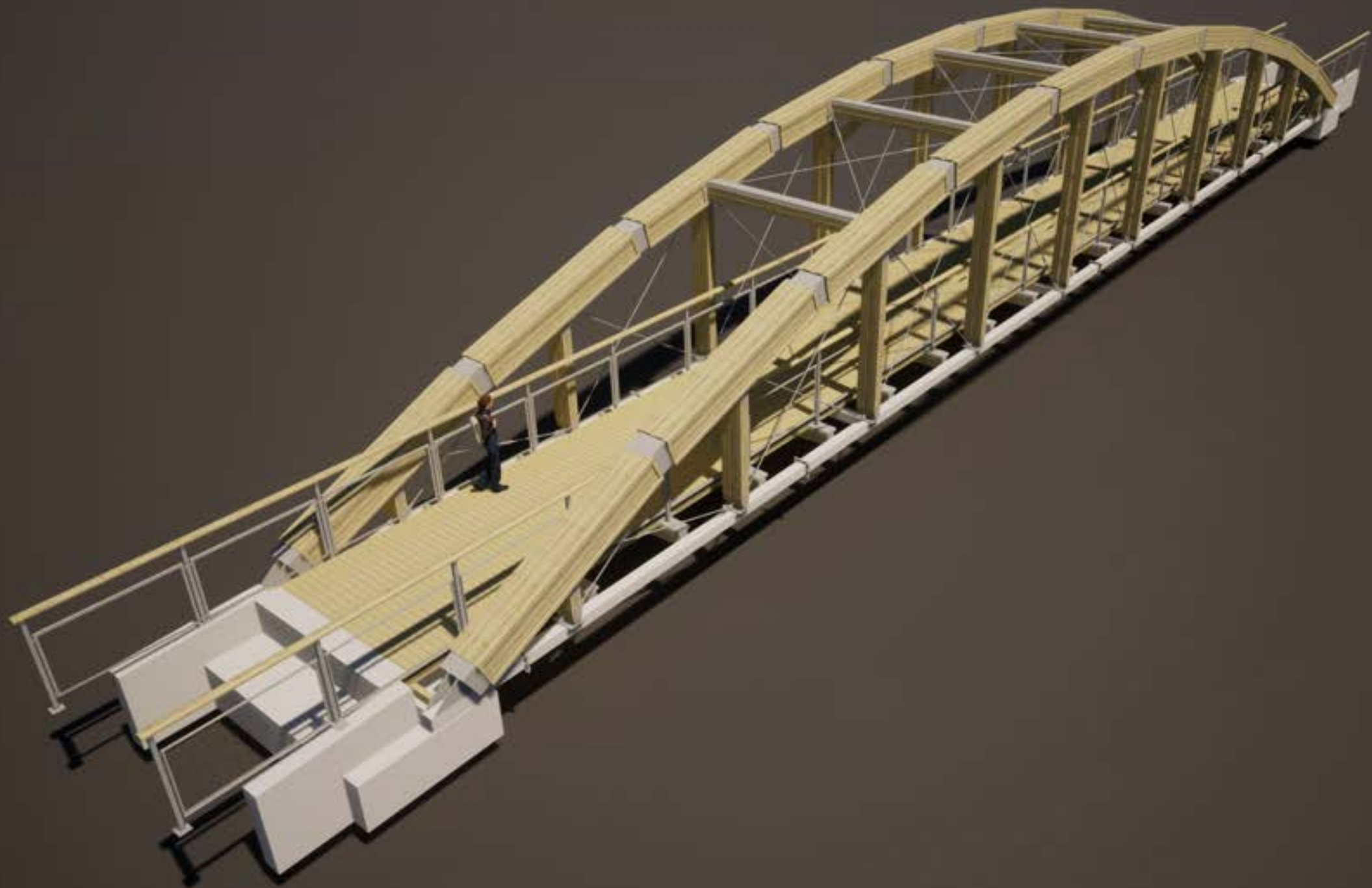
SEKTION A

120

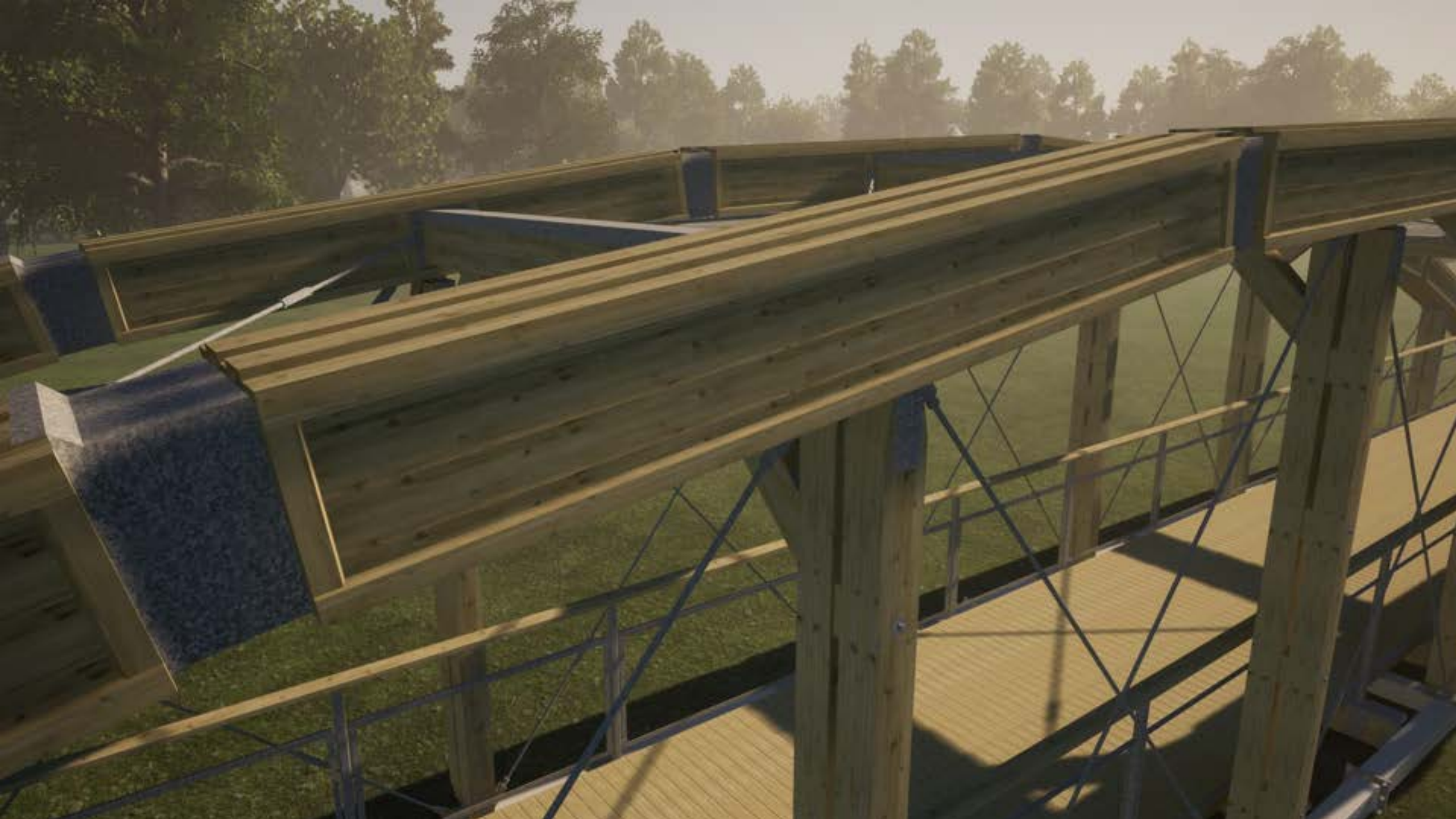


DETALJE C

15







MONTAGE

5 veckor montage

Små justeringar på plats

Ett lyft på ca: 30 ton

Minimalt med arbete över vatten

Invigning: 7 mars 2024









PRIS OCH HÅLLBARHET

LCC

- Investeringskostnad, 36 kkr/m²
Träöverbyggnad
- Livscykelkostnad, 49 kkr/m²
Nuvärde, livslängd 80 år
- Verkliga kostnader i Uddeboprojektet är ungefär samma, till och med lite lägre

LCA

- Parametrar hämtade från Klimatkalkyl
- Träbro: ca 270 kg CO₂ekv/m²
Materialvolymerna uppdaterade för träbron enligt faktiskt utfall i Uddebo.
Impregnering: 50% ökat utsläpp till materialet och 100% ökat utsläpp vid transporter.
- Stålbros: ca 550 kg CO₂ekv/m²
Fackverksbro med en spännvidd på 47,5 m
Totalvikt på 35 ton

SLUTSATSER

Vad är BIFROST?

- En bro tillverkad av stor del trä
- En bro som berikar vår bebyggda (stads)miljö
- En bro tillverkad av standardkomponenter
- En bro som går att underhålla
- En bro som går att prefabricera
- En bro som prismässigt kan konkurrera

Från idé till verklighet

- Konceptidé: 2022 juli
- Tävlingsbidrag: 2022 oktober
- Projektansökan: 2023 januari
- Projektstart: 2023 mars
- Projektslut: 2023 december
- Implementering: 2024 mars

BIFROST 2 - ANSÖKAN

Vidareutveckling och uppskalning av BIFROST med hänsyn till cirkularitet.

Skalbart brokoncept med modulära komponenter som kan återanvändas i olika projekt, samt integrering av broar i urbana miljöer som både funktionella och estetiska element.

- Vägtrafik upp till 40 m
- Förbättring av robusthet och resiliens
- Minskning av avfall genom effektivare produktion
- Förlängd livslängd med förbättrad beständighet och underhåll
- Möjlig återanvändning av konstruktionsdelar genom effektivare demontering och arkitektoniskt uttryck
- Minskad miljöpåverkan genom användning av naturbaserade lösningar och återvunna material i knutpunkter
- Utökning av cirkularitetsprinciperna till en mer holistisk och regenerativ designprocess

Utlisning: Ökad cirkularitet för transportinfrastrukturen (InfraSweden).

Projektlängd: 1,5 år

Budget: ca 2,5 millioner kronor

Nya projektpartner:

- Rothoblaas
- Rundvirke Poles
- Svenska Träskyddsföreningen
- Svenskt Trä
- Malmö stad
- Linköpings kommun
- Sundbybergs stad



KONTAKTUPPGIFTER

Daniel Honfi

Epost: dani@timberbridgespecialists.se

Telefon: 073 729 79 86

www.timberbridgespecialists.se