

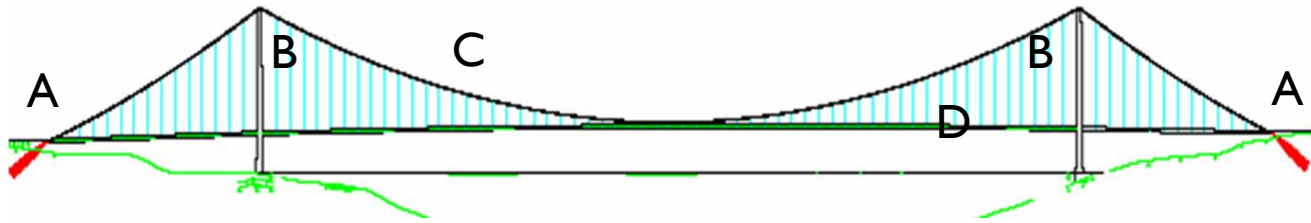
Högakustenbron

Planering, byggande och underhåll



Trafikverket/Ove A

► Hängbrons konstruktionsdelar



A. LANDFÄSTEN

- BETONGSPANN
- AVFUKTNINGSANLÄGGNINGAR I SPRIDNINGS- OCH DILATATIONS-KAMMARE

C. HÄNGSYSTEM

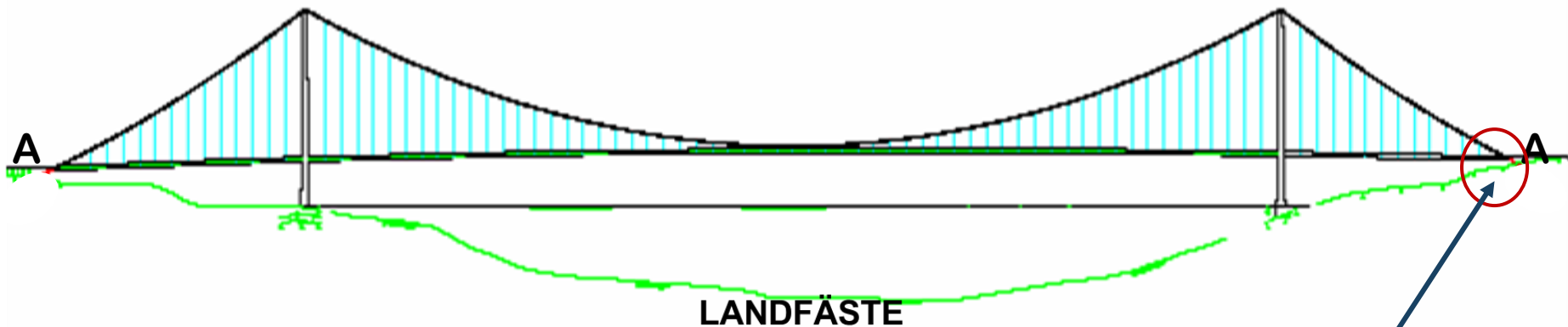
- HUVUDKABLAR
- PYLONSADLAR
- AVFUKTNINGSANLÄGGNING I PYLONSADEL
- SPRIDNINGSSADLAR
- HÄNGARE OCH HUVUDKABELKLÄMMOR

B. PYLONER

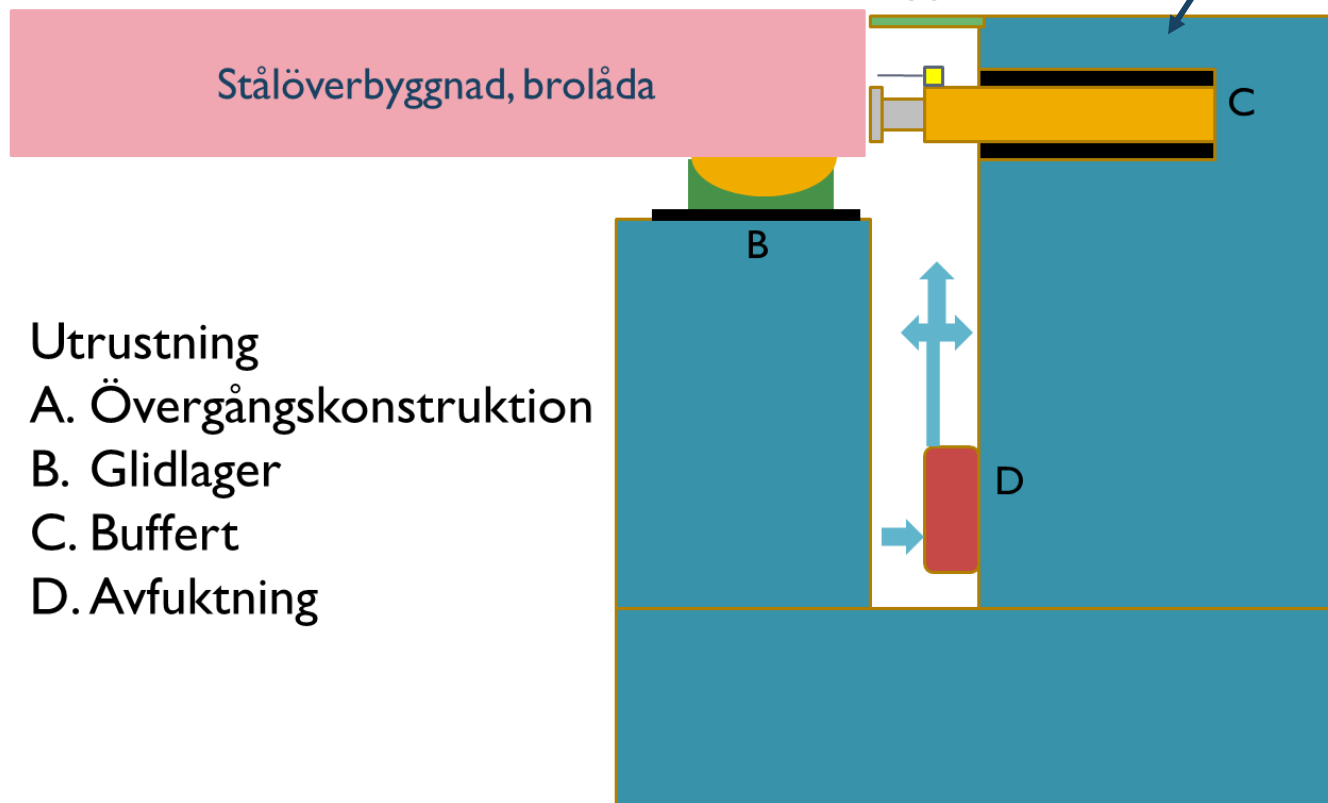
- BOTTENPLATTOR
- PYLONBEN
- NEDRE TVÄRBALK
- ÖVRE TVÄRBALK

D: STÅLÖVERBYGGNAD OCH BRODETALJER

- STÅLÖVERBYGGNAD
- BRODETALJER
- UTRUSTNING - DETALJER
- AVFUKTNINGSANLÄGGNINGAR I STÅLÖVERBYGGNAD



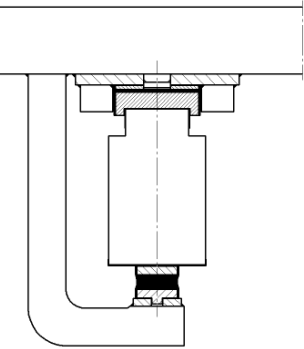
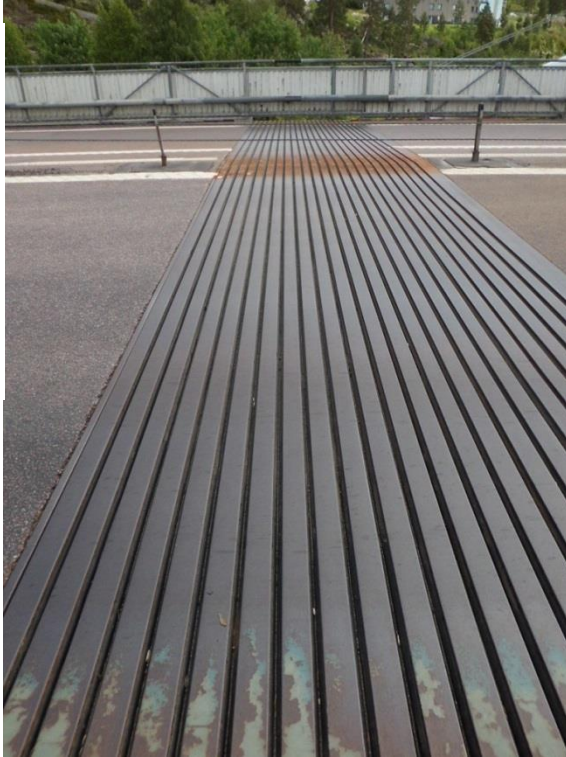
Brons rörelse
↔



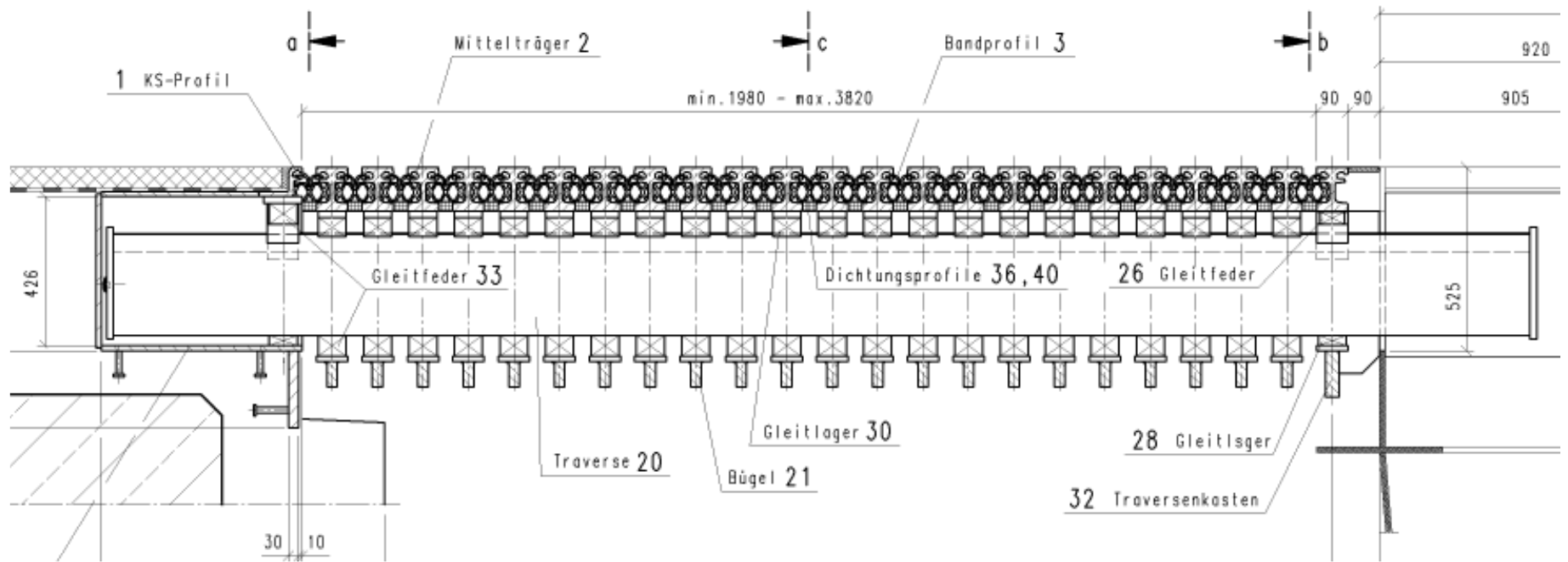
- Utrustning
- A. Övergångskonstruktion
 - B. Glidlager
 - C. Buffert
 - D. Avfuktning

Övergångskonstruktion

23 glidplattor med bandprofil av gummi mellan varje platta tillåter 80mm rörelse . **Profilerna delvis utbytta 2013 där dom var skadade. Helt byte av profilerna och blästring av plattorna gjordes 2016**



[Maurer](#)
inspektion



Övergångskonstruktion typbeskrivning från Maurer

Stödelement

- 1 Kantprofil
- 2 Mittlamell
- 3 Traversbalk

Stöd

- 4 Glidplatta
- 5 Glidfjäder
- 6 Glidlager

Manöverelement

- 7 Styrfjäder

Tätningselement

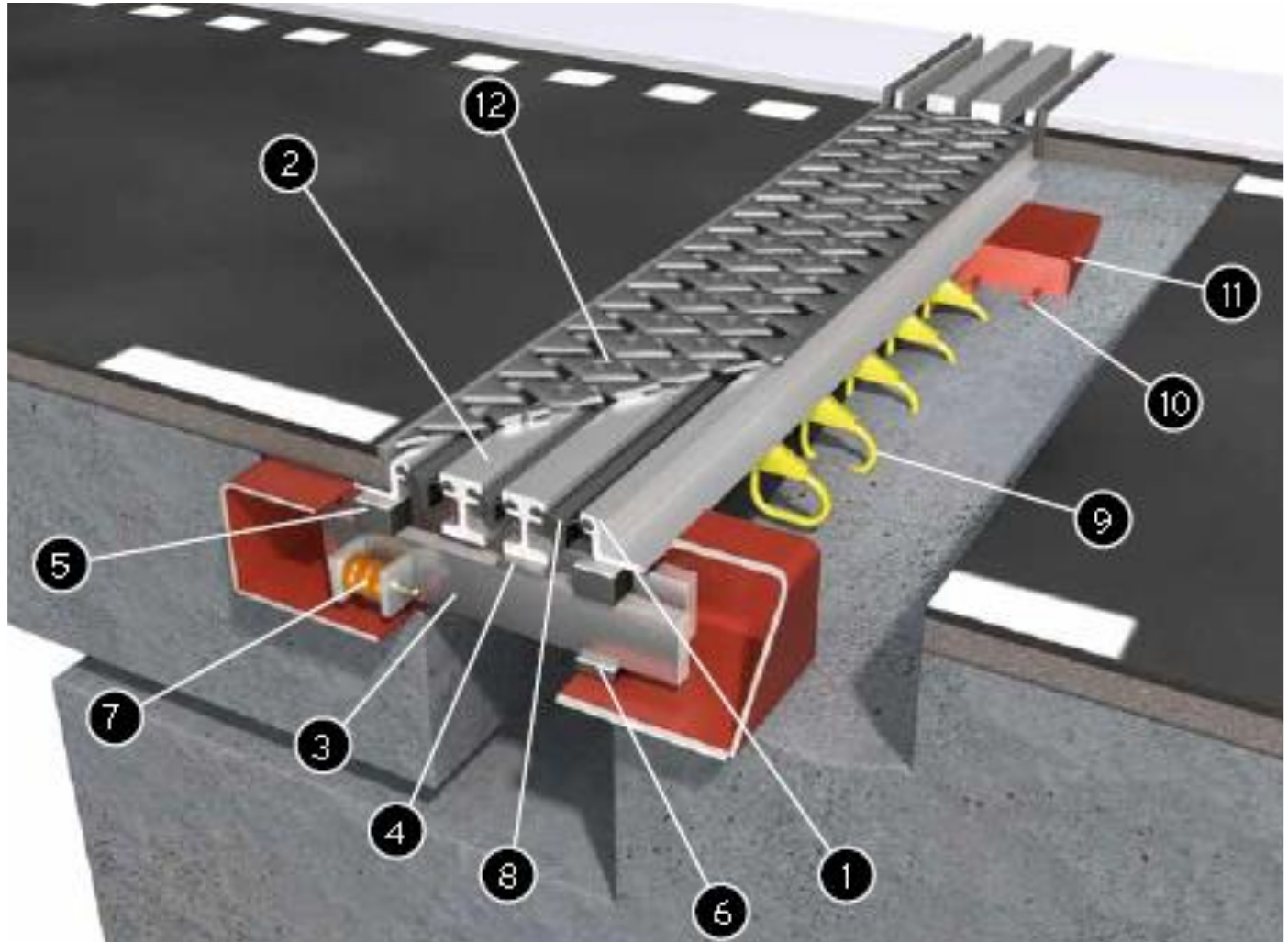
- 8 bandprofil 80

Förankring

- 9 Byglar
- 10 Dubb
- 11 Traverslada

Bullerskydd

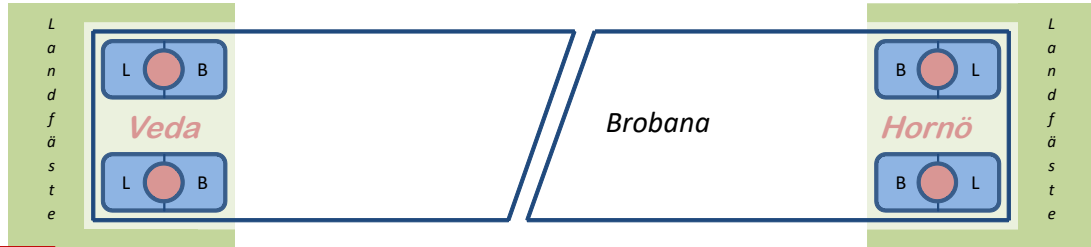
- 12 Ljuddämpande plattor



Glidlager

Kalottglidager med max last ca 1000 ton som glider på stålplatta ca 60 cm mellan läge på vinter och sommar (ca 60 graders temperaturskillnad).

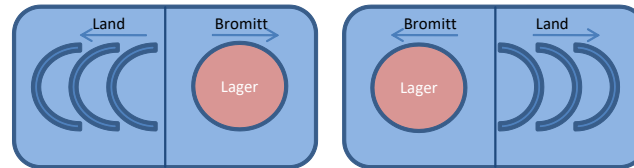
Uppström



Uppström

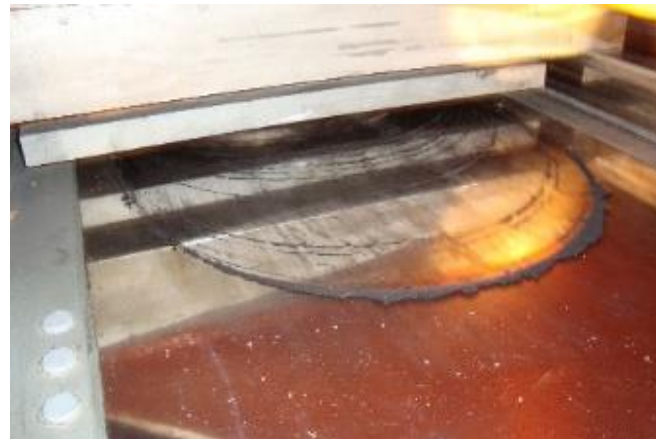
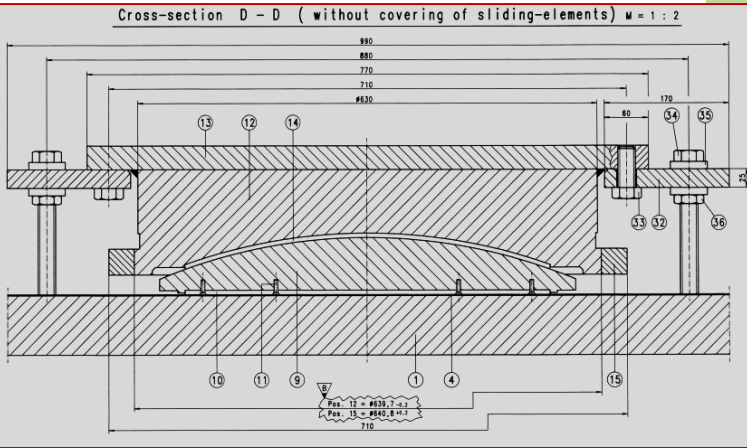
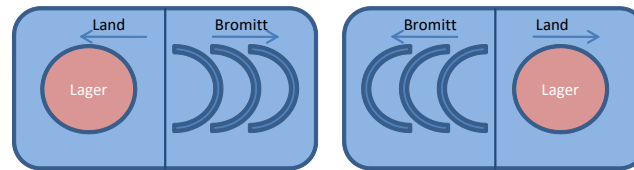
Nedström

Vinter, kort bro
Slitagespår från förra gången bron var kort syns



Nedström

Sommar, lång bro
Slitagespår från förra gången bron var lång syns



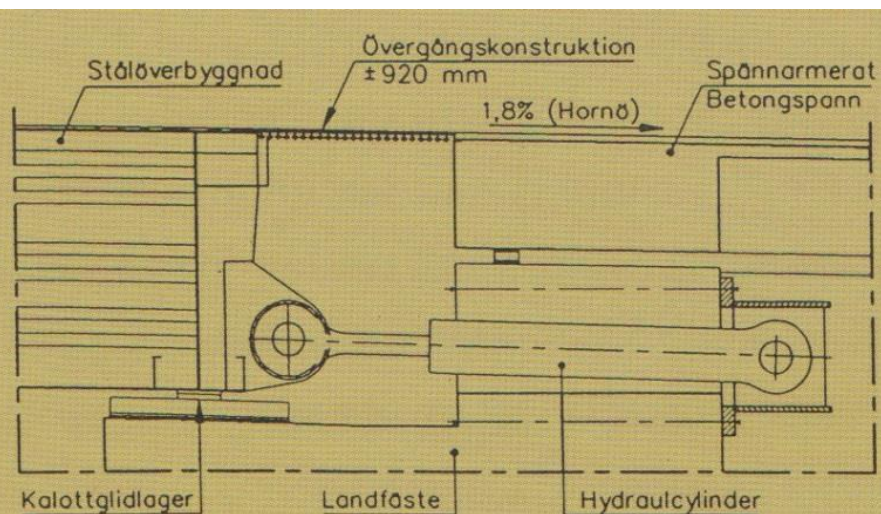
Slitagespår från lagret på stålplattan. Lagren bytta 2007, bilder från sommarläge då resterna från vintern syns och tvärtom. Lagren byts genom att hela brolådan lyfts med domkrafter som också har glidlager, bytet tog ca två veckor.

Buffert

Tar upp dom horisontella rörelserna och överför lasten till landfästet. Dimensionerad för 1800 ton, dämpning 350 ton.

Kolvens position registreras av en trådtöjningsgivare och lagras i databas med valfritt intervall, normalt var 30e sekund. Differensen i position är den sträcka bron flyttat sig på 30 sek. Summerade differenser visar hur mycket bron rört sig under viss tid och därmed hur hydrauliken fungerat. Hydraulsystemet är tämligen komplicerat och fick justeras 2002 och 2009, brons rörelser var för stora, 1999 till 2003 hade bron rört sig ca 3000m, 2009 till 2013 ca 600m.

Medelvärde på rörelserna av trafik kunde reduceras till ca 1-2mm efter 2009.



Kabelavfuktning 2005

Redan när bron var ny började man se att vatten läckte från huvudkablarna i landfästena och i bromitt. Korrosionsinstitutet gjorde två rapporter och man konstaterade att kablarna inte var täta.

Problemet har dykt upp på andra broar i världen, i Japan byggde man den första avfuktningssystemet av kablar 1996 på Akashi Kaikyo-bron som är världens längsta hängbro på 3911 m. Man beslutade 2004 att installera kabelavfuktning på Högakustenbron och i april 2005 startade arbetet. En bild på hur rosten börjat påverka trådarna i kablarna. Utvärdering av Högakustenbrons kabelavfuktning presenterades 2008.



Undersida av sydliga huvudkabeln vid mittlås, september 2004

Målning räcke och del av brolåda 2014-15

Ca 1800 räckesstolpar med fyra bultar i varje, ett par hundra utbytta

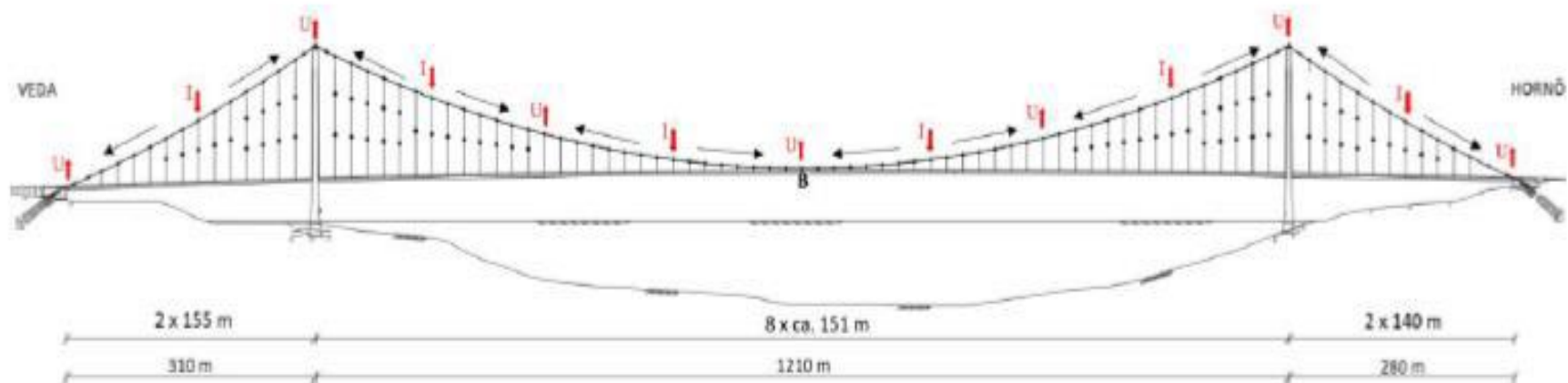


Målning Hängare (utfört)

- Hängarna var i behov av målning och tidigare målat med Metal Coat.
- Metal Coat tillverkas inte längre.
- Utmaningar vid provdragning, färg delar sig.
- Nytt målningssystem upp till 10m och bättring över 10m, mest utsatt yta är upp till 10m.
- Anpassad färg som även är elastisk samt större blästring gjordes med specialutrustning för att få bort Metal Coat utan riskera damm.
- Klättringsspecialister gjorde arbeten i över 2år för att slutföra entreprenaden.



Avfuktning kabel och låda (kommande)



- Kunskapen om avfuktning av kablar har förbättrats genom nya erfarenheter världen över.
- Energieffektiviteten ska förbättras med nya placeringar för från/tilluft till kablarna.
- Förtätad placering av från/tilluft till kablarna innebär mindre lufttryck som innebär mindre belastning på skarvar i lindningen och därmed mindre läckage.
- Antalet avfuktningssystem kan minskas.

Övergångskonstruktioner (*utfört och kommande*)

Övergångskonstruktionerna börjar bli gamla och de befinner sig i en aggressiv miljö. Det har gjorts en hel del åtgärder på dem:

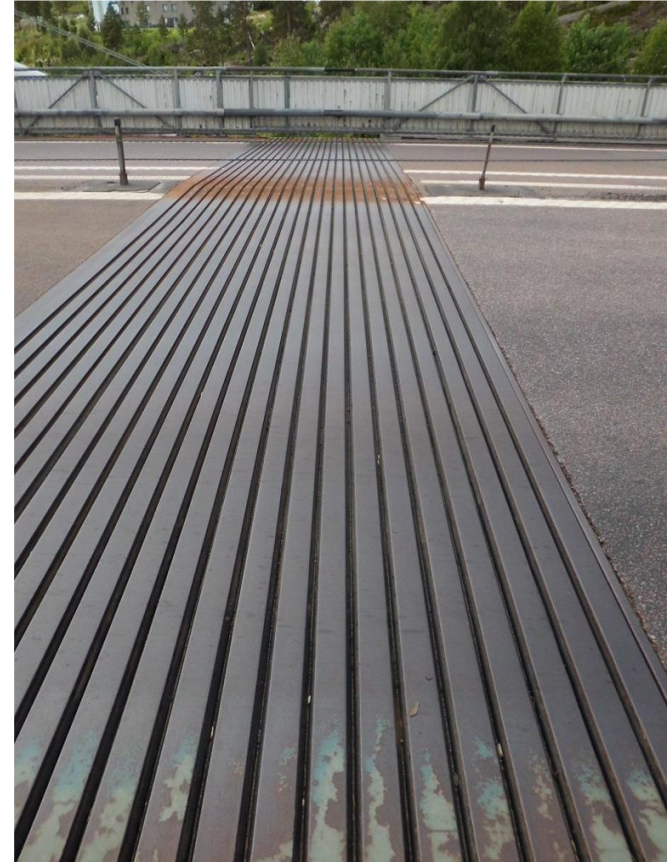
2013-2014: Åtgärd av glidplåtar och glidlager

2016: Målning av kloprofiler och utbyte av tätprofiler

2018: Reparation av trasig kontrollbalk

2019-2021: Modifiering av kontrollbalkarna samt utbyte av skadade glidlager

2022-2023: Utbyte av samtliga tätprofiler



Dämpare, buffertar (kommande)

- Ett större arbete pågår med att projektera reparation av dämparna på bron.
- 2024 renoveras 2 dämpare och 2025 dom övriga 2.
- Väldigt utmanande med utrymmen, tyngder och metoder. Utvärdering gjord och vi kommer gå på ursprungsmetoden – bakåt.
- Injekterade stänger gör att demontering av dessa är väldigt krävande med borrar.
- Även markförhållanden på respektive sida ger utmaningar när dämparna väl har tagit sig ner på backen och ska iväg till reparatör.
- Å sen ska dom tillbaka....



