

# Prenumerationserbjudande!

Prova tre nummer för 99 kr  
[pren@husbyggaren.se](mailto:pren@husbyggaren.se)



**Husbyggaren** BYGG ■ EL ■ VVS ■ ANLÄGGNING  
SBR | SVENSKA BYGGINGENJÖRERS RIKSFÖRBUND

# Ny motorvägsbro

## HÖLL INTE ETT ÅR

Ett trettio ton tungt betongelement vid norra landfästet lossnade på E4-bron vid Sundsvall i augusti, bara åtta månader efter invigningen. Men redan vid en besiktning av brostöden under våren kom första chocken: rostangrepp under vattenytan.

TEXT: HELENA THORÉN FOTO: TRAFIKVERKET

december 2014 skrev Husbyggaren om Sveriges längsta motorvägsbro Sundsvallsbron som invigdes av kung Carl XIV Gustaf lagom till jul. Bara tre månader senare upptäcktes rostangrepp på brostöden vid en undervattensbesiktning och åtta månader efter invigningen skedde det som inte får hända, ett betongelement lossnade och krossade en parkerad bil. Det var flera samverkande orsaker som ledde till att broelement rasade vid bronns norra fäste den 7 augusti. Konstruktionen höll inte. Det konstaterades i entreprenörens rapport som lämnades till Trafikverket i höstas.

- Det är en ärlig och noggrant utförd rapport, som stämmer väl med vår egen analys, konstaterade Magnus Lundberg, projektchef för Sundsvallsbron.

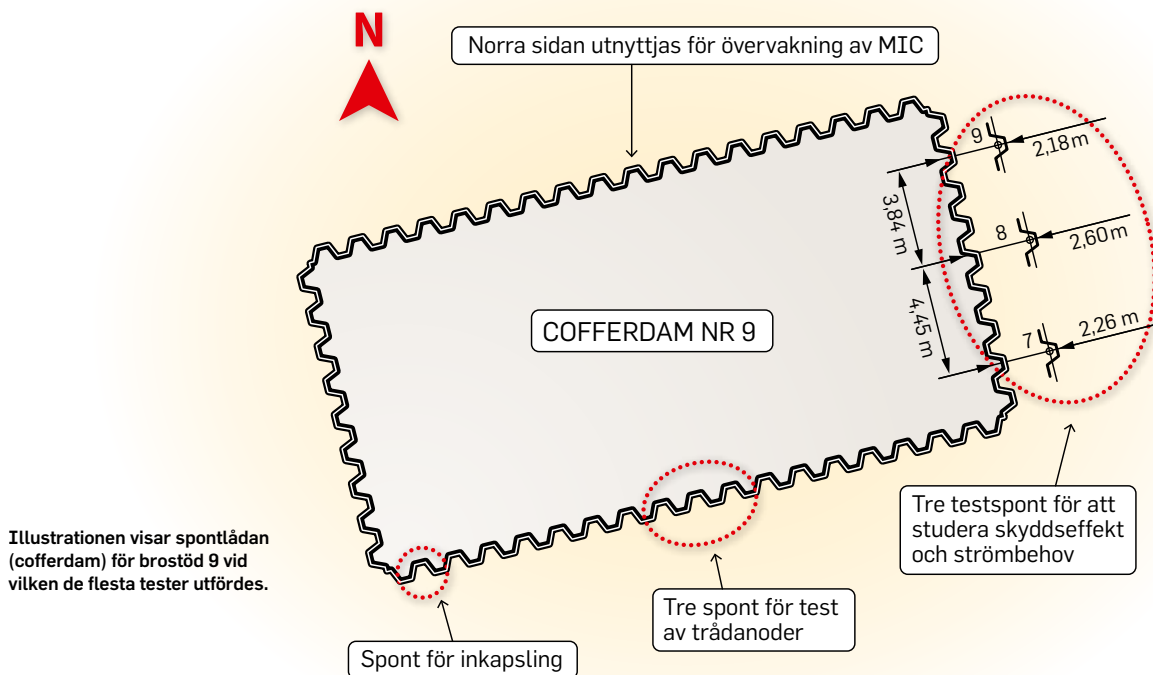
#### KONSTRUKTIONEN VAR FELBERÄKNAD

Det var det danska företaget E. Pihl & Søn AS som hade ansvaret för betongarbeten på bron. Just när företaget arbetade med anslutningsbroarna i augusti 2013, meddelade de att de begärt sig själva i konkurs. Eftersom tre företag bildat ett konsortium för att bygga bron hade de andra två företagen ett solidariskt ansvar och Trafikverket räknade med att de skulle ta över.

Mest anmärkningsvärt var att konstruktören på Pihl & Søn gjort felaktiga beräkningar och att ändringar som gjordes på plats aldrig anmälades till Trafikverket och till ansvarig konstruktör.

Magnus Lundberg förklarar att fem samverkande misstag låg bakom olyckan.

- Först och främst har konstruktören använt en alltför enkel beräkningsmodell, som har underskattat de krafter konstruktionen utsätts för. I stället för att räkna med ett tredimensionellt lastfall har man nöjt sig med ett tvådimensionellt lastfall, vilket är alldeles otillräckligt. Det andra felet är att man har underdimensionerat upphäng-



» ningen. Fyra bultar skulle hålla 30 ton broelement på plats. Onödigt få bultar.

Han förklarar vidare att varken entreprenören, som ska interngranska konstruktionen i minsta detalj, eller Trafikverket, som gör stickprov, har upptäckt bristerna i sin granskning. Han menar också att konstruktören hade valt en olämplig lösning, som krävde millimeterpassning och var praktiskt svår att utföra.

#### ÄNDRINGAR GJORDES UTAN AVVIKELSERAPPORT

- Till sist, och det är mycket allvarligt, har man på byggplatsen gjort ändringar utan att anmäla det till oss. En avvikelse rapport ska alltid lämnas in och ändringarna ska godkännas innan de får genomföras.

Under hösten har samtliga broelement granskats och det är endast tre element som har de brister som rapporten påtalade. De har plockats ner och bron bedöms därmed som helt säker. Betongelementen utgör inte någon del av brons bärande konstruktion, utan är endast till för att klä in landfästena.

Det är konsortiet som står för kostnaderna och för att hitta en lösning på hur betongelementen ska fästas. En slutgiltig lösning är inte klar vid pressläggningen för detta nummer.

#### BAKTERIEANGREPP GAV ROST PÅ BROSTÖD

Den första överraskningen för Trafikverket kom i samband med en besiktning. Det upptäcktes att brostöden på 15 meter djup

utsatts för oväntade rostangrepp.

- Att stål rostar i kombinationen med vatten är normalt, men inte i den här omfattningen, säger Magnus Lundberg.

En bakterie hade angripit brostöden. Varför bakterien, som heter Gallionella, hamnat i fjärden vet ingen idag. Förmodligen lever den naturligt i det bräckta vattnet. Dykare har undersökt kajer i fjärden och kan se samma angrepp där.

#### TESTER AV LÖSNINGAR I FJÄRDEN

Under 2015 har en inventering av möjliga åtgärder genomförts. Av dessa har ett antal åtgärder valts ut varav några, katodiskt skydd och inkapsling, behövt testas på plats i Sundsvallsfjärden. Utöver testerna fortsatte utredningen av andra åtgärder såsom målning, aluminiumsprutning och betonginjutning.

Testerna i Sundsvallsfjärden koncentrerades till området runt brostöd 9, det brostöd som är näst längst norrut mot Skönsberg. Utrustning för katodiskt skydd med trådanoder samt inkapsling med plastskivor installerades. Samtidigt följdes utvecklingen av bakteriernas (MIC i illustrationen) återväxt och ökad utbredning på rengjorda och ej rengjorda ytor av sponten.

#### TESTERNA HAR VISAT POSITIVA ERFARENHETER AV KATODLÖSNINGEN

- Vi kommer att använda ett katodiskt skydd med påskyddsström som sänker potentialen. Det kommer att minska risken

för rost. En anodtråd sätts längs med stålsponten med spänning på. Det blir som på en båtmotor där zinkanoden ska rosta istället för motorn, men omvänt. Vi strömsätter stålet så att det får svårare att rosta, berättar projektledare Magnus Borgström från Trafikverket.

#### KOMMER STÅLET ATT BLI HELT IMMUNT?

- Nej, inte helt immunt, men långt ifrån om vi inte skulle göra något. Sponten är dimensionerad för att kunna rosta och ändå stå i 120 år. Bakterieangreppen gör att det rostar mycket fortare än beräknat, svarar Magnus Borgström.

Någon fara för trafiken har det aldrig varit utan motorvägsbron har fungerat som vanligt allt sedan invigningen i december 2014. ■

#### KATODISKT SKYDD

Katodiskt skydd är ett korrosionsskydd av metallkonstruktioner i vatten, jord eller annat jonledande medium genom sänkning av elektrodpotentialen. Potential-sänkningen uppnås genom katodisk strömbelastning eller genom elektrisk anslutning av skydds-föremålet till offeranod eller galvanisk anod. Vid fullständigt katodiskt skydd sänks potentialen så mycket att korrosion är omöjlig; metallen blir immun.