

# Prenumerationserbjudande!

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



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

# 6 400 ton bro flyttas

## MED DOMKRAFT, TEFLON OCH SÅPA

Strax norr om Stockholm byter NCC ut två av E4:ans tungt trafikerade vägbroar. Tack vare en innovativ byggprocess kan alla körfält hållas öppna under nästan hela byggtiden. Därför ger projektet nästan ingen trafikstörning alls.

TEXT: NICLAS KÖHLER FOTO: ERIK MÄRTENSSON



Vecka 28–29 i juli kommer den spännande sidoflyttningen av östra broöverbyggnaden att ske.

**D**et mest anmärkningsvärda med projektet är att det knappt märks. Medan bygget pågår susar bilarna förbi som vanligt på de två broarna, som är en del av den intensivt trafikerade Europaväg 4. Under broarna passerar fjärrtåg i hög hastighet.

– Det var byggstart sommaren 2011 och vi har hållit alla sex körfält öppna hela tiden, säger Johan Lundblad, biträdande projektchef på NCC Construction.

De två gamla vägbroarna i Rotebro byggdes år 1962 på 30 jämförelsevis klena betongpelare. Broarna byggdes för att klara

fyra körfält. År 2005 bedömde dåvarande Vägverket att konstruktionen var i dåligt skick efter decennier av intensiv och ökande trafik.

### 2015 ÄR SLUTPUNKTEN FÖR DE GAMLA BROARNA

Därför renoverade verket broarna och breddade dem till totalt sex körfält men satte samtidigt en slutpunkt för konstruktionens livslängd till tio år senare. Broarna skulle då rivas och ersättas av nya.

Vid den här tiden utvecklade Vägverket ofta sina egna konstruktioner och upphandlade sedan en entreprenör för utförandet. Myndighetens plan för den kommande förnyelsen var att först bygga en

tillfällig bro av stål, en så kallad krigsbro. Sedan skulle de två gamla vägbroarna i tur och ordning rivas och byggas upp på nytt.

Men under åren fram till byggstart slogs Vägverket ihop med Banverket och blev Trafikverket. Den nya myndigheten började sedan gradvis övergå till en ny roll som renodlad beställare av totalentreprenader där entreprenören även levererar en lämplig konstruktion.

Under anbudsfasen behövde därför NCC bedöma hela projektet, från ax till limpa. Olika konstruktioner och byggprocesser värderades, hur de inverkar på byggtid, ekonomi och trafikflöde.



På gatorna under E4-broarna vid Rotebro kör 25 000 fordon varje dygn.



Fem meter långa och 60 ton tunga bitar av den gamla vägbanan lyfts ner.



## Samhällsvinsterna med kortare restider, mindre utsläpp och färre olyckor ger en besparing på ungefär 30 miljoner kronor

Niclas Köhler

### INNOVATIV IDÉ GAV STORVINST

De gamla broarna hade tre körfält vardera men en krigsbro har bara två. Det var tydligt att ett körfält mindre på en väg som E4:an skulle ha skapat en flaskhals för de 70 000 bilar som passerade varje dag. Följderna skulle ha blivit köbildning, trafikförseningar samt ökade utsläpp av klimatgaser. Och detta under fyra år. Det var då NCC:s projektledning fick en idé.

- Vi räknade ut att det skulle bli både 25 miljoner kronor billigare och ge betydligt mindre trafikstörningar om vi byggde en permanent bro med tre körfält men på en tillfällig plats, bredvid de permanenta broarna. Som sista moment skjuter vi sedan bron i sidled till sin permanenta plats, säger Johan Lundblad.

En försiktig beräkning av samhällsvinsterna med oförändrade restider, utsläpp och antal olyckor visade på ytterligare besparingar på minst 30 miljoner kronor.

NCC vann anbudet på både lägsta pris och bästa konstruktion. Under projekteringen frågade Trafikverket om det gick att bygga så att det blir plats för en utbyggnad av järnvägstrafiken.

NCC:s ingenjörer räknade ut att antalet stöd (bropelare) kunde vara färre om broöverbyggnadens stålkonstruktion förändrades något. Med sju istället för nio stöd ökar avståndet mellan pelarna till 58 meter. Därför finns det nu plats att bygga ut järnvägen från dagens fyra spår till sex spår.

### HÖGSTA SÄKERHET KRÄVDES

Att hålla sex filer öppna under nästan hela byggtiden är en av fem unika lösningar hos brobygget. En annan är hur de gamla broarna rivs över ett trafikerat järnvägsspår. Under broarna går järnvägen Ostkustbanan med cirka 600 tåg per dygn, inklusive Arlanda Express.

Här finns även kommunala gator där 25 000 fordon passerar varje dygn. Projektet kräver därför extremt noggrann planering. Säkerheten måste vara den högsta tänkbara och ha både hängslen och livrem, ingenting får gå fel. Om rivningsmaterial skulle hamna på järnvägsspåren skulle det i värsta fall kunna orsaka en tågolycka med katastrofala följder.

Projekteringen gjordes av den anledningen på en exceptionellt hög detaljnivå.

Flera säkerhetsfunktionärer hade som enda arbetsuppgift att kontrollera och bevaka järnvägen.

- För oss i projektet är den säkra rivningen av broarna med pågående tågtrafik nästan det häftigaste under hela projektet, säger Johan Lundblad och ler.

Innan rivningen satte Trafikverket upp tillfälliga ståltunnlar, så kallade skyddsportaler, kring järnvägsspåren och drog om tågens kontaktledning. Ungefär samtidigt flyttade NCC alla kablar och fiberoptik som var dragna under bron.

Skyddsportalerna skyddar spår, järnvägsutrustning och tågen om något lättare föremål skulle falla från brobygget. Portalerna skyddar även byggnadsarbetarna från kontaktledningarnas högsänkning och eliminerar risken att de komma för nära tågen och blir påkörda. Snabbaste tåget på sträckan är Arlanda Express, vilket passerar i hastigheter upp till 200 kilometer i timmen.

### GAMLA BROARNA REVS ÖVER FRAMRUSANDE TÅG

Över järnvägen sågades bron i bitar med cirkelsåg. Sågningen inleddes långsgående med en roterande diamantklinga som för-



» vandlade vägbanan till tre stycken 37 meter långa remsor. Remsan förankrades med en lyftkran, därefter sköts remsorna ut fem meter åt gången och kapades med vajersåg. De 60 ton tunga bitarna lyftes sedan ner till marken.

Över de avstängda lokala bilvägarna var det enklare att riva. Där klipptes broarnas vägbana sönder med betongsax och materialet fick falla ner på marken. Betongen krossades sedan och separerades från armeringsjärn så att båda fraktionerna kunde transporteras iväg till återvinning.

När det här numret av Husbyggaren når prenumeranterna är den östra broöverbyggnaden klar. Den vilar just nu på tillfälliga brostöd, 25 meter öster om sin permanenta placering.

De permanenta fundamenten och brostöden gjuts nu under våren 2015 på platsen där den gamla östra bron stod. Sedan genomförs den sista fasen: den 6 400 ton tunga och 310 meter lång broöverbyggnaden skjuts i sidled till sin permanenta plats.

- Även förflyttningen är unik. Broförflyttningar är vanliga i branschen, men inte av broar i den här storleken, säger Johan Lundblad.

### PÅ TVÄTTSÅPA SKJUTS BRON PÅ PLATS

Sidoförflyttningen är sannolikt Sveriges genom tiderna största broförflyttning. Den kräver en tillfällig ställning av stålbalkar och ett tjugotal kraftfulla industriella domkrafter som förankras i bronns nya fundament och skjuter hela broöverbyggnaden på plats.

För att minska friktionen mot stålställningen är balkarna täckta med ett material som liknar teflon, produktnamnet är Nylatron. Tvättsåpa hålls ut över plastmaterialet för att ytterligare minska friktionen.

Hela arbetet tar tre veckor men själva förflyttningen tar bara ett par dygn. Det här är den längsta period som trafiken störs under den fyra år långa byggtiden. Trafiken släpps på så snart det är klart, utan invigning och klippande av blågula band. Trafikflödet på E4:an är för viktigt för det. Bygget avslutas sedan med rivningen av de provisoriska stöden, lite markarbeten, några avslutande meter väg samt en målning av broarnas stålkonstruktion i en kulör som döpts till Sollentuna-röd.

### RÄCKE SOM KLARAR EN LÅNGTRADARE

Utmed broarna löper en fjärde unik konstruktion: högkapacitetsräcket H4. Det klarar, till skillnad från alla befintliga räcken, en påkörning av tunga fordon som långtradare utan att ge vika. Räcket utvecklades av



Vägbroarna för fyra körfält byggdes 1962 på 30 klena betongpelare.

Foto: Trafikverket; juni 2011

NCC till Rotebro-projektet men kommer att användas till många av Trafikverkets kommande broprojekt.

Ett fyra år långt byggprojekt är snart klart. Broarna kommer att tjänstgöra i samhällets infrastruktur i 120 år. NCC:s bygginjörer får släppa taget om sitt projekt och fokusera på nya utmaningar. Men sin relation till bron har de kvar. Varje gång de kör över Sollentuna-bron kommer det att kännas högtidligt.

- Jag är stolt över att få vara en del av det här omväxlande, uppmärksammade, långa och utmanande projektet. Men mest stolt är jag över hur lite vi har stört trafikanterna, säger biträdande projektchef Johan Lundblad. ■

Reda anm. i Husbyggaren nr 6 år 2012 beskrevs Rotebro-stålbros av Anders Poors. För den vetgirige finns artikeln i arkivet, [www.husbyggaren.se](http://www.husbyggaren.se).