

Restaurering og forstærkning af fredet granitstensbro



■ Af Karsten Lyngsie, restaureringstekniker, Kulturministeriet, Kulturarvsstyrelsen



■ Peter R. Svendsen, rådgivende ingeniør, Broconsult, Roskilde, roconsult@mail.dk

Restaurering og forstærkning af Nybro en ca. 180 år gammel fredet granitstensbro beliggende på kommunegrænsen mellem Holbæk og Svinninge kommuner, hvor Trønninge Allé krydser Tuse Å.



Oversigt

Restaureringen har bestået i en næsten total registreret nedtagning af granitbroen og derefter genopbygning, vel at mærke i henhold til den oprindelige metode med opkiling af granitblokkene, men i øvrigt med åbne fuger.

Forstærkningen har bestået i udførelse af én stor sammenhængende, trykfordelende betonbroplade, hvilende på den oprindelige bro, men ført ca. 1 m længere bagud ved landfæsterne for at give tilstrækkelig plads til ekstrarunding.

Brotilstand og skadeårsag

Den nu ca. 180 år gamle bro var omkring 1987 begyndt at vise forskellige svagheds tegn i form af en udbuling på den ene strømpille og begyndende udskridning af mellempiller (figur 1 og 2).

Årsagen til nedbrydningen vurderedes for det første som en følge af den stigende trafikbelastning, som langt overstiger den belastning, broen oprindeligt var dimensioneret for. Det er ikke mindst trafiklastens horisontale komponent, centrifugalkraften, der i de senere år har nedbrudt broen. Centrifugalkraften opstår, fordi vejen svinger umiddelbart før og efter broen. Da broens højde over åbund er ca. 3,25 m, er horisontalkraften ikke uden betydning for broens stabilitet, hvilket specielt gælder mellempillerne.

For det andet skyldes nedbrydningen sandsynligvis, at man på et tidspunkt har foretaget en mørteludfugning af de oprindelige helt åbne fuger mellem granitstenene. Temperaturbevægelser og frostsprængninger har med tiden medført ødelæggende forskydninger mellem granitblokkene.

For det tredje er broen i de senere år blevet udsat for stød og rystelser på grund af en ca. 10 cm sætning af vejdæmningen op mod broen i den ene side.

Fredning fastholdes

I 1987 enedes bygherrerne om at indsnævre vejbanen, så der kun kunne køre en bil ad gangen over broen, og i øvrigt at



Figur 1. Nybro over Tuse Å før restaurering.



Figur 2. Udbuling på den ene strømpille.

afvente en eventuel tilladelse til at udskifte broen.

Det lokale Fredningsnævn og Skov- og Naturstyrelsen meddelte i 1988, at der på det foreliggende grundlag ikke kunne blive tale om at ophæve fredningen af broen.

Broen blev herefter i en årrække holdt under skærpet tilsyn.

Historiske undersøgelser

Skov- og Naturstyrelsen undersøgte i de efterfølgende år arkivalier omkring broen og blev klar over, at man her i det øvre forløb af Tuse Å's vandsystem havde 1 bro ud af 9 næsten ens broer inden for en radius på 2 1/2 km. Alle var blevet opført i begyndelsen af 1800-tallet. 5 broer er endnu intakte i vejsystemet. Broerne har fra 2 til 5 gennemløb. Derudover er der den nu bygningsfredede hovedlandevejsbro ved Tuse Kirke.

For at forstå denne koncentration af stensatte broer, må man tilbage til 1793, hvor den første lov om vejvæsenet i Danmark blev udstedt. I sin enkelhed gik loven ud på at bygge nogle ordentlige veje med tilhørende stensatte broer.

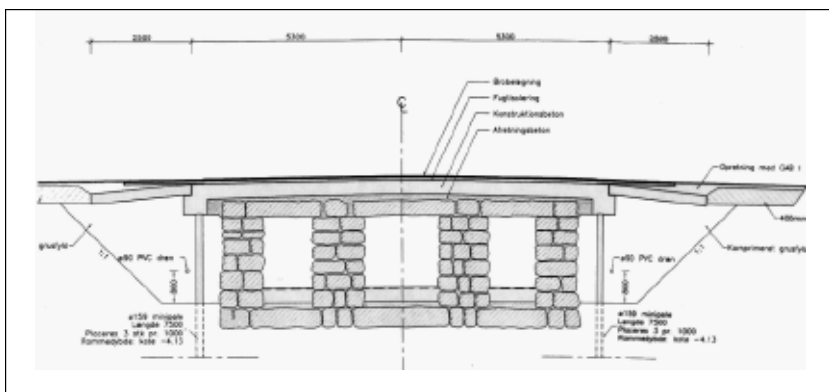
Det var generalvejkommisionen med hærens ingeniørkorps som entreprenør og lokal betalt arbejdskraft, der rykkede ud over landet og byggede veje og broer.

Vejene blev klassificeret i 3 grupper alt efter trafikbelastning:

- hovedlandeveje
- mindre landeveje og biveje
- sogne-, kirke- og mølleveje.

Der fulgte også en anvisning på, hvordan materialerne kunne fremskaffes, bl.a. fra bøndernes marker, hvor der fandtes let tilgængelige randsten fra jættestuer og dysser.

Interessant er det, at vores første broer er bygget af genbrugsmaterialer fra kultu-



Figur 3. Længdesnit i granitbro med forstærkningsplade, minipælefundering og overgangsplader.

rer, der havde deres storhedstid for 5000 år siden.

Geotekniske forundersøgelser

Prøveboringerne viste, at der ned til 1,6-1,9 m under åbund findes meget bløde postglaciale aflejringer. Herunder er der bæredygtige istidsaflejringer bestående af sandet moræneler.

Da broen ikke havde nævneværdige sætninger, måtte det antages, at de bløde tørve- og gytjelag under selve broen var bortgravet og erstattet af sand- og grusfyld eller eventuelt fortrængt af sten og grusfyld i et gammelt vadested, hvorpå broen senere er blevet funderet.

Figur 3 viser bl.a. opbygningen af granitbroen. Det er bemærkelsesværdigt, at broen er opbygget på en stensat bund som et sammenhængende fundament i hele broens udstrækning. Det må antages, at denne funderingsform har været medvirkende til, at granitbroen står uden nævneværdige sætningsskader næsten 200 år efter opførelsen. Erosion og underskyl-

ning har heller ikke været noget problem.

Fundamentforstærkning af den oprindelige bro skønnedes derfor ikke nødvendig.

Forstærkningsprojekt

Forstærkningen har bestået i at sikre underbygningen mod lokal overbelastning og udskridning.

Til dette formål blev der udført en overbygning bestående af én sammenhængende betonbroplade, krydsarmeret i både over- og underside og profileret i henhold til vejens længde- og tværprofil over broen. Bropladen med en samlet længde på ca. 11 m blev forlænget med 2,5 m lange overgangsplader ved broenderne for at undgå belægningsrevner og for at udligne sætninger i dæmningsfyld bag broen (figur 3 og 4).

Først blev der udlagt et lag fibertext på granitbroen for at separere granit og beton, hvorefter der blev udstøbt et armeret afretningslag som grundlag for bropladen.

Bag landfæsterne blev der etableret en

minipælefunderet vederlagsbjælke til understøtning af overgangsplade og delvis understøtning af bropladen, idet denne hovedsagelig bæres af granitbroen. Minipælefunderingen skal sikre, at granitbroen ikke overbelastes som følge af den øgede egen- og trafiklast (figur 3).

Betonbropladen virker forstærkende på grund af dens længde- og tværfordeling af vertikale og horisontale kræfter, og dermed beskytter den underbygningen mod punktvis overbelastning. Samtidig vil dens skivevirkning fastholde underbygningen i dens nuværende form og sikre mod lokal udskridning.

Bropladen, der er forsynet med kantbjælker og brorækværk, er også fugtisolert og belagt med en tæt brobelægning, som nye broer udføres i dag (figur 4).

Projektet har også omfattet opretning af vejbelægning før og efter broen samt en mindre udjævning af vejkurverne for at nedsætte horisontalbelastningen.

Udførelse

Dygtige og erfarne byggefolk fra Mønborg & Thorsen A/S, Kalundborg forestod såvel restaurering som forstærkning af broen.

Omhyggelig opmåling og registrering af granitblokkene sikrede en nøjagtig genopbygning af granitstensbroen. Alle blokke blev rensset for gammel fugemørtel. Ved genopbygning blev kun stenklillerne fæstnet med specialmørtel, medens fugerne i øvrigt blev efterladt åbne, alt i henhold til principper anvendt for 150 - 200 år siden (figur 5).

Historiske fund

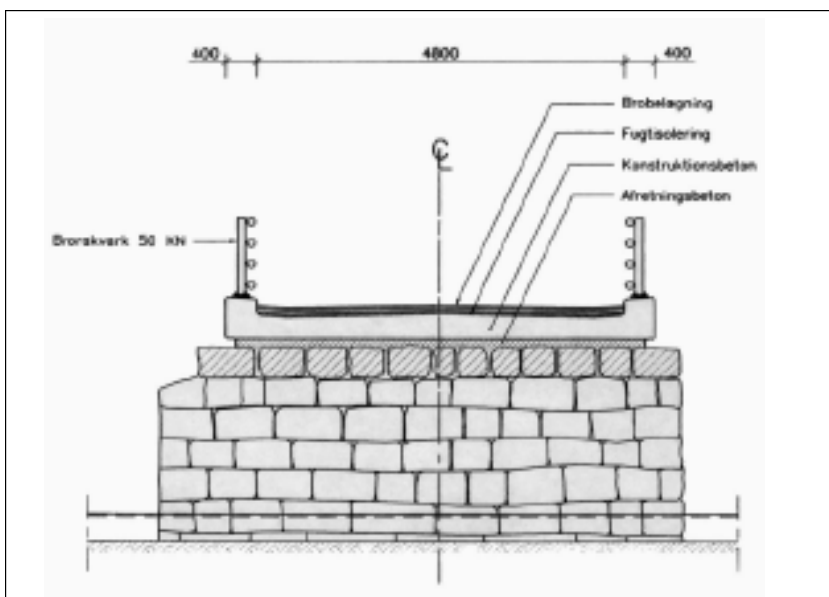
For at restaurere broen var det nødvendigt at omlægge åen i byggeperioden, og i det nye åleje blev der fundet en aksel fra en hestetrukken tøhjul jumbé eller jagtvogn og med intakt navn, men med knækkede eger. Det måtte indikere, at der var sket en alvorlig ulykke ved en tidligere træbro, som har ført over åen. Da jorddepoterne skulle lægges tilbage, fik maskinføreren frilagt et lille parti af en tidligere brolagt vej ca. 70 meter fra den nuværende bro. For enden af vejen ude i åen var der store sten efter et vadested. Efter mange års uddybning af åen med store maskiner er vadestedet blevet næsten udjævnet.

Rasteplads

På byggepladsen nord for åen er der efterfølgende blevet etableret en rasteplads med grill og bæk, og der blev opsat et skilt med historien om de mange broer på egnen.

På den gamle bro var der 2 gelændere i stangiær, monteret i nogle meget voldsomme stenborner, som må være tilført på et senere tidspunkt (figur 1). Tilsvarende stenborner er brugt på broen i Butterup og på den før omtalte hovedvejsbro ved Tuse Kirke

Disse stenborner blev rensset for gam-



Figur 4. Tværsnit i bro.



Figur 5. Landfæste efter restaurering. Bemærk de åbne fuger.

mel maling og anvendt som markering af rastepladsen.

Konklusion

Med det gennemførte projekt har man bevaret et ingeniør- og kulturhistorisk bygværk, så det fortsat kan fungere som det, det oprindeligt var bygget til, skønt trafikbelastningen er en helt anden og mange gange større i vægt og intensitet (figur 6).

Med restaureringen har man også taget skyldigt hensyn til det fremragende arbejde, generalvejkommisionen og hærens ingeniørkorps udførte i 1800-tallet.

Sidst men ikke mindst skal det nævnes,



Figur 6. Nybro efter ibrugtagning.

at det ville være væsentlig dyrere at forlægge vejen uden om fortidsmindet på en nyanlagt bro over åløbet. Udgiften til restaurering af granitstensbroen skulle i så fald lægges oven i.

Lovadministration

Opgaver vedr. fortidsminder, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens §12 og museumslovens §26, er med virkning fra den 27.11.2001 overført fra Skov- og Naturstyrelsen til Kulturministeriet. Det er derfor Kulturarvsstyrelsen i Kulturmi-

nisteriet, der fremover administrerer love-
ne.

Litteratur:

1. Ruiner – bevaring af forfald. Midtvejsstatus for ruinkampagnen. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1991.
2. Fra Holbæk Amt, 1984 – Brobygning omkring Holbæk. Mindesmærker opført af mindesmærker? Af Kirsten-Elisabeth Høgsbro.