



Juhani Virola
Eur Ing-FEANI

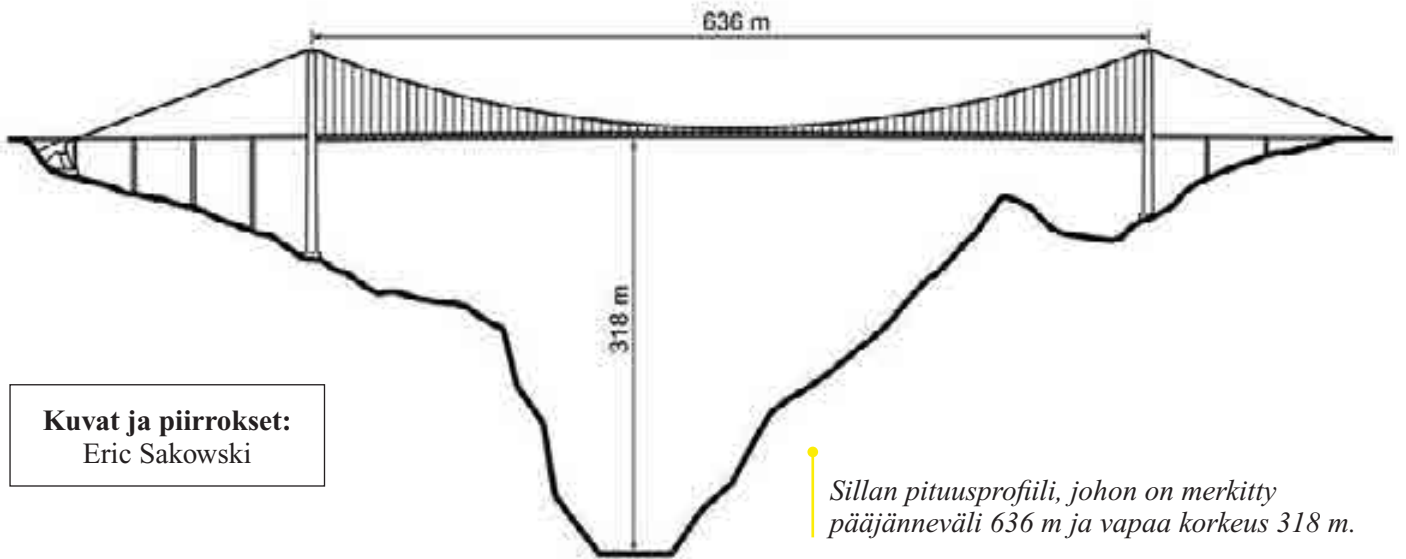
Beipanjiang Hukun Bridge

– korkea keskisuuri riippusilta

Beipanjiang joen ylitse valmistui Kiinassa v. 2009 suomalaiselta kuulostava Hukun Bridge niminen keskisuuri riippusilta, jänneväli yli 600 m. Sillan vapaa korkeus yli 300 m oli aikanaan maailman neljänneksi korkein, edelleen v. 2017 maailman eri siltatyyppien 20:n korkeimman joukossa, viite [1]. Jänneväliltään maailman suurimmat sillat on siltatyypeittäin listattu viitteessä [2].

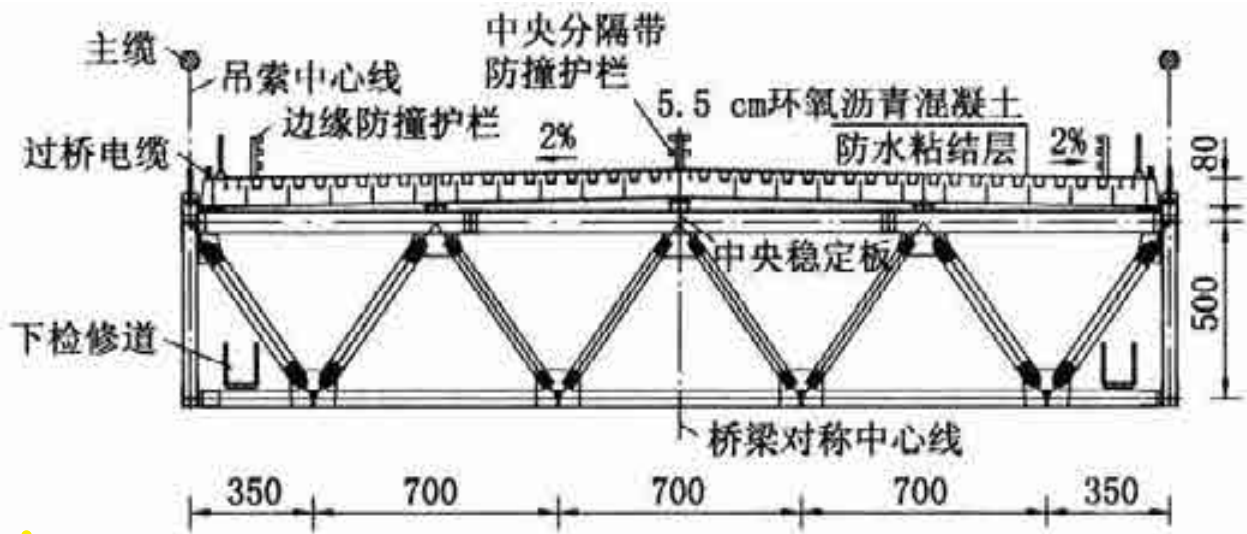


Hukun-sillan yleiskuva, josta näkyy sillan kansirakenteen muoto sivultapäin katsottuna.



Kuvat ja piirrokset:
Eric Sakowski

Sillan pituusprofiili, johon on merkitty pääjänneväli 636 m ja vapaa korkeus 318 m.



Kansirakenteen poikkileikkaus, jossa on kiinankielinen tekstitys. Piirroksen mitat ovat senttimetreinä (cm), ja siitä ilmenevät teräskansirakenteen päämitat.

Hukun silta sijaitsee Guizhoun läänissä Etelä-Kiinassa. Valmistuksessaan marraskuussa v. 2009 se oli kolmas jylhässä vuoristomaisemassa sijaitsevan Beipanjiang joen yli rakennettu silta. Ensimmäinen oli v. 2001 valmistunut Beipanjiang Railway Bridge (jv. 235 m), joka aikoinaan oli maailman korkein (275 m) rautatiesilta [3]. Toinen silta oli Beipanjiang2003 Bridge (jv. 388 m), joka oli ensimmäinen yli 300 m koruinen (kork. 366 m) silta maailmassa [4]. Nämä kolme Beipanjiang joen siltaa sijaitsevat noin 50 mailin (n. 80 km) etäisyydellä toisistaan.

Lisää korkeita siltoja on sittemmin rakennettu Beipanjiang joen ylitse. Missään muualla maailmassa ei ole rakennettu näin korkeita ja monia siltoja jokien tai rotkojen ylitse.

Kiinassa alettiin 1990-luvulla laajentaa Guiyang ja Kunming ni-

misten kaupunkien välistä maantie- ja rautatieverkostoa. Beipanjiang ja Balinghe nimisten jokien ylitse alettiin rakentaa 4-kaistaista valta-

tietä. Balinghe niminen riippusilta [5] valmistui samana vuonna 2009 kuin Hukun silta, ja on näistä kahdesta sillasta suurempi ja kor-

Henkilöauto lähestyy mutkan takana olevaa sillan päätä. Kuvassa näkyy ennen siltaa isokokoinen kiinankielinen liikennekyltti.





Kuvasta ilmenee, että siltaa pitkin kulkevalla maantiellä on 2 ajorataa kumpaankin suuntaan, kummallakin 2 ajokaistaa, molemmat huoltokaistat ajoratojen ulkoreunoilla.



Sillan riippuköydet rakenteilla, oikeanpuoleinen riippuköysi lähikuvassa.

Detaljikuva sillan riippuköysien pääteankkurista rakennusvaiheen aikana.



keampi: jv. 1 088 m, kork. 375 m (nykytiedon mukaan 370 m).

Hukun silta on rakenteeltaan tyypillinen kiinalainen riippusilta. Kansirakenteena on teräsristikko, jonka mitat on oheisessa poikkileikkauspiirustuksessa annettu senttimetreinä (cm). Metreiksi muunnettuina sillan kansirakenteen leveys on 28 m, rakennekorkeus 5 m. Siltaa pitkin kulkee kumpaankin suuntaan kaksi ajokaistaa, huolto-kaistat ovat ajokaistojen ulkoreunoilla. Vain pääjännevälin (636 m) osuudella on riipputangot. Pylonien ja ankkurointirakenteiden välisellä osuudella sillan kummassakin päässä on toisentyypinen siltakansi, joka on tuettu alapuolisten siltapilarien varaan.

Sillan molemmat betonirakenteiset pylonit ovat sillan pituussuunnassa katsottuina H-kirjaimen muotoisia. Oheisessa pituusprofiilissa näkyvän vasemmanpuoleisen eteläpylonin rakennekorkeus on 160 m. Se on lähes sama kuin Michiganin osavaltiossa USA:ssa v. 1957 valmistuneen paljon suuremman (jv. 1 158 m) Mackinac riippusillan [6] pylonikorkeus 168 m. Erikoista Hukun sillan eteläpylonissa on myös se, että siltakannen

Sillan sivukuva kauempaa katsottuna, jolloin ilmenee kansirakenteen ristikkopalkiston muoto ja sijainti sekä pylonien korkeus sillan kokoon verrattuna.

Taulukko-1: maailman 10 suurinta riippusiltaa [2]

Nro	Silta	Jänneväli	Sijainti	Vuosi
1	Akashi-Kaikyo	1991 m	Kobe-Naruto, Japani	1998
2	Yangsigang	1700 m	Wuhan, Kiina	2019
3	Second Humen	1688 m	Guangdong, Kiina	2018
4	Xihoumen	1650 m	Zhoushan, Kiina	2009
5	Great Belt East	1624 m	Korsor, Tanska	1998
6	Osman Gazi	1550 m	Izmit Bay, Turkki	2017
7	Yi-Sunsin	1545 m	Myodo-Gwangyang, Etelä-Korea	2012
8	Runyang South	1490 m	Jiangsu, Kiina	2005
9	Dongting Lake Hangui	1480 m	Hunan, Kiina	2018
10	Nanjing-4	1418 m	Jiangsu, Kiina	2012
...	Hukun	636 m	Guizhou, Kiina	2009

Taulukko-2: maailman 10 korkeinta siltaa [1]

Nro	Silta (jänneväli)	Korkeus	Sijainti	Vuosi
1	Beipanjiang Duge(720 m)	565 m (2)	Guizhou, Kiina	2016
2	Siduhe (900 m)	496 m (1)	Hubei, Kiina	2009
3	Puli(628 m)	485 m (1)	Yunnan, Kiina	2015
4	Jinshajiang Jinan(1386m)	461 m (1)	Yunnan, Kiina	2021
5	Yachi (800 m)	434 m (2)	Guizhou, Kiina	2016
6	Qingshuihe (1130 m)	406 m (1)	Guizhou, Kiina	2015
7	Hegigio (470 m)	393 m (3)	Otoma, Papua-Uusi-Guinea	2005
8	Puente Baluarte (520 m)	390 m (2)	El Palmito, Meksiko	2013
9	Liuguanghe Xiqian(580m)	375 m (2)	Guizhou, Kiina	2017
10	Balinghe (1088 m)	370 m (1)	Guizhou, Kiina	2009
...	Hukun (636 m)	318 m (1)	Guizhou, Kiina	2009

Taulukossa-2 ”korkeus” sarakkeessa sulkeissa () oleva numero ilmoittaa siltatyyppin seuraavasti: (1) riippusilta, (2) vinoköysisilta, (3) putkiriippusilta.

Taulukossa-2 ”korkeus” sarake = sillan vapaa korkeus = siltakannen alapinnan ja joen tai (jollei jokea ole) rotkonpohjan välinen pystysuora etäisyys.

Kiinan siltojen sijainti on oheisissa taulukoissa ilmoitettu lääneittäin.





Detaljikuva sillan kansirakenteen ristikkopalkiston yläpinnasta rakennusvaiheen aikana.



Lähikuva sillan pylonista ja kansirakenteesta sivul-tapäin katsottuna. Siltakannen ristikkopalkkiosuus sijaitsee vain pääjännevälin osuudella. Sen jatkeena on kummassakin päädyssä toisentyyppinen kansirakenne.

Detaljikuva pylonien välisestä pilot-tiköydestä rakennustöiden alkuvai-heessa.

alapuolinen korkeus on niinkin suuri kuin 100 m.

Hukun silta sijaitsee noin 10 km itään Qinglong alueesta, lähellä Bagang pikkukylää. Qinglong alueen mukaan on saanut nimensä maailman suurin (jv. 445 m) betonikaarisilta Beipanjiang Qinglong Railway Bridge [7].

Kiinassa on nykyään pitkäjänteisiä ja korkeita siltoja enemmän kuin muualla maailmassa. Kummassakin taulukossa enemmistö maailman silloista sijaitsee Kiinassa: taulukossa-1 6/10 ja taulukossa-2 8/10. Taulukossa-1 maailman suurin riippusilta on Japanissa jo viime vuosituhannen lopulla v. 1998 valmistunut Akashi-Kaikyo silta, jänneväli 1991 m [8]. Taulukossa-2 maailman korkein silta on Kiinassa v. 2016 valmistunut Beipanjiang Duge vinoköysisilta, vapaa korkeus 565 m [9].



Viitteet

- [1] Information and illustrations kindly given by Eric Sakowski, www.highestbridges.com
- [2] World's longest bridge spans, *to be updated*, <http://bridge.aalto.fi/en/longspan.html>
- [3] Juhani Virola: "Beipanjiang2001 Railway Bridge – korkea teräskaarisilta Kiinassa". Tierakennusmestari 2014:2, s. 28-31.
- [4] Juhani Virola: "Beipanjiang2003 Bridge – ensimmäinen yli 300 m korkea silta". Tierakennusmestari 2014:1, s. 46-49.
- [5] Juhani Virola: "Balinghe Bridge – maailman korkein silta Kiinassa". Tierakennusmestari 2009:1, s. 42-45.

- [6] Juhani Virola: "Mackinacin riippusilta Michiganissa täytti 50 vuotta". Tierakennusmestari 2007:4, s. 50-51.
- [7] Juhani Virola: "Beipanjiang Qinglong Railway Bridge". Tierakennusmestari 2016:2, s. 60-62.
- [8] Juhani Virola: "Akashi-Kaikyo Bridge – vuosituhannen suurin siltahanke". Tierakennusmestari 1999:1, s. 54-58.
- [9] Juhani Virola: "Beipanjiang Duge Bridge – maailman korkein silta Kiinassa". Tierakennusmestari 2015:3, s. 38-39.