



Juhani Virola
Eur Ing-FEANI

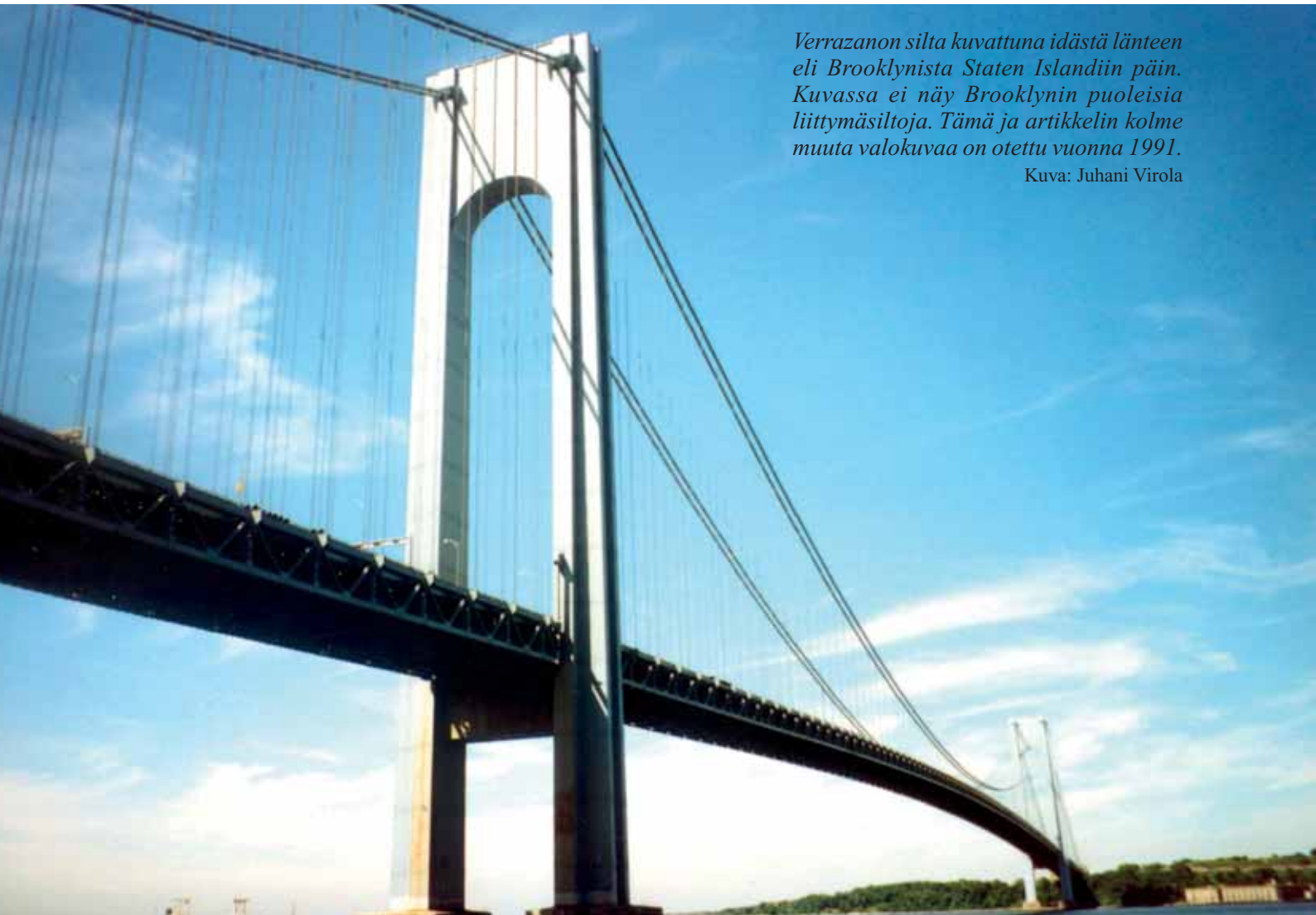
New Yorkin Verrazano-Narrows Bridge riippusilta täytti 50 vuotta

New Yorkin kaupungissa Yhdysvalloissa valmistui v. 1964
Verrazano-Narrows Bridge -niminen riippusilta.

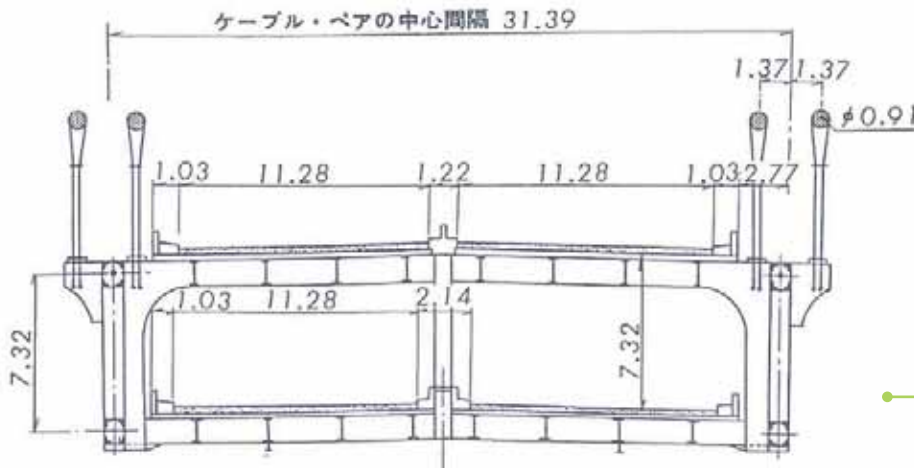
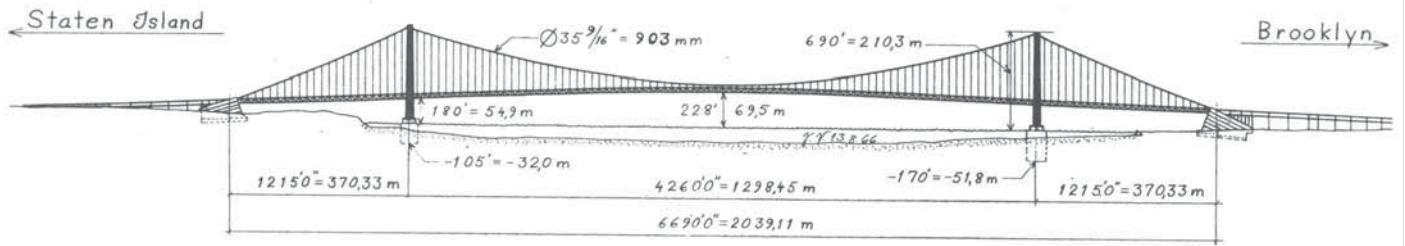
Se oli jänneväliältään 1 298 m 17 vuoden ajan maailman pisin
vuoteen 1981 saakka. Tuolloin Britannian itärannikolla Kingston upon
Hullin kaupungin lähellä valmistui jänneväliältään 1 410 metrin pituinen
Humber-lahden riippusilta, viite [1].

*Verrazanon silta kuvattuna idästä länteen
eli Brooklynista Staten Islandiin päin.
Kuvassa ei näy Brooklynin puoleisia
liittymäsiltoja. Tämä ja artikkelin kolme
muuta valokuvaa on otettu vuonna 1991.*

Kuva: Juhani Virola



VERRAZANO-NARROWS BRIDGE, NEW YORK CITY 1964



Sillan pituusprofili etelästä katsottuna [3].

Sillan kansirakenteen poikkileikkaus 1960-luvulta, molemmat ajoratatasot jo käytössä [5].

New Yorkin kaupunki sijaitsee Yhdysvaltain itärannikolla New Yorkin osavaltiossa, jonka pääkaupunki on Suomessa vähemmän tunnettu Albany. New Yorkin kaupunki jakautuu viiteen kaupunginosaan, joista tunnetuin on kaupungin luoteisosassa sijaitseva Manhattan. Muut neljä kaupunginosaa ovat Manhattanista kartalla myötäpäivään katsottuina: Bronx, Queens, Brooklyn ja Staten Island. Näistä vain Bronx sijaitsee mantereella, neljä muuta erikokoisilla saarilla.

Kerrotaan, että italialainen tutkimusmatkailija Giovanni da Verrazano (1485-1528) saapui Manhattanin edustalle vuonna 1524 [2] (siis ennen New Yorkin kaupungin perustamista). 440 vuotta myöhemmin eli v. 1964 valmistui New Yorkin kaupungissa Brooklynin ja Staten Islandin välisen New Yorkin satamaan johtavan Narrows -nimisen salmen ylitse suuri riippusilta. Sillan nimeksi annettiin Verrazano-Narrows Bridge, yksi z-kirjain poijättäen.

Sillan rakentamista Narrows-salmen ylitse ehdotettiin ensimmäisen kerran tiettävästi jo vuonna 1888. Lopulta sillan rakentaminen aloitettiin 13.8.1959. Siltatyypiksi valittiin 3-jännevälinen teräspyloninen ja teräskantinen riippusilta.

Sillan pääjänneväli on 1 298 m, kumpikin sivujänneväli 370 m, riippusiltaosuuden kokonaispituus 2 039 m. Sivujänneiden päissä on riippuköysien betoniankkurit. Pylonit ovat poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia ontoja teräsrakenteita, jotka koostuvat muototeräksillä ja väliseinillä vahvistetuista teräskoteloista. Kunkin onton pylonijalan sisällä on huoltohissi

alhaalta huipulle. Sillan poikkisuunnassa pylonin jalkojen välissä ei ole vaakapalkkeja, huipulla on kaareva yhdyspalkki. Pylonien korkeus vedenpinnasta on 210 m. Itäpylonin perustussyvyys vedenpinnasta on 51,8 m, länsipyilonin 32 m [3].

Riippusillan kansirakenteen vapaa korkeus vedenpinnasta on pääjännevälin keskellä 69,5 m, pylonien vieressä 54,9 m.

Pyloni kuvattuna toista pylonijalkaa pitkin alhaalta ylöspäin huipulle.

Kuva: Leena Virola





Riippuköysien betoniankkuri.

Kuva: Juhani Virola

Siltarakenteen molemmissa päissä on kierreisiä liittämäsilloja. Riippusiltaosuuden ja pisimpien liittämäsillojen yhteispituus vaihtelee tietolähteestä riippuen. Artikkelin [4] mukaan siltarakenteen kokonaispituus on 13 900 jalkaa eli 4 237 m.

Pyöreäksi puristettuja Ø 90 cm, suojalangoitettuja ja -maalattuja riippuköyksiä on yhteensä neljä kpl sijaiten pareittain siltakannen reunoilla. Kussakin riippu-

köydessä on 26 108 kpl yhdensuuntaisia galvanoituja teräslankoja Ø 4,98 mm, vetomurtolujuudeltaan vanhoissa yksiköissä 158 kp/mm². Kunkin riippuköyden ja sillan kansirakenteen väliset teräslangoista koostuvat pystysuorat riipputangot Ø 55,6 mm sijaitsevat sillan pituussuunnassa 15,1 metrin välein. Teräsristikkopalkkein vahvistetun avokansirakenteen alaosan leveys on sama kuin riippuköysiparien

k/k-etäisyys eli 31,4 m, rakennekorkeus 7,3 m [5].

Sillan alkuvaiheessa rakennettiin vain yläkannelle ajoratataso, jolla on 3 + 3 ajokaistaa. Riippuköysiparien välissä on kummallakin laidalla kapeat huoltokaisat, ei kevyen liikenteen kaistoja. Myös alakansitaso oli rakenteellisesti valmis kun silta avattiin liikenteelle v. 1964. Kymmenen vuotta sillan rakentamisen

Kymmenen pitkäjänteisintä siltaa vuonna 1964 [8]

Nro	Silta	Jänneväli	Sijainti	Vuosi
1	Verrazano-Narrows	1 298 m	New York, NY, USA	1964
2	Golden Gate	1 280 m	San Francisco, CA, USA	1937
3	Mackinac Straits	1 158 m	Mackinaw City, MI, USA	1957
4	George Washington	1 067 m	New York, NY, USA	1931
5	Forth Road	1 006 m	Queensferry, Skotlanti	1964
6	Tacoma Narrows-2	853 m	Puget Sound, WA, USA	1950
7	Transbay	2 á 704 m	San Francisco, CA, USA	1936
8	Bronx-Whitestone	701 m	New York, NY, USA	1939
9	Delaware Memorial	655 m	Wilmington, DE, USA	1951
10	Walt Whitman	610 m	Philadelphia, PA, USA	1957

Kaikki oheisen taulukon 10 siltaa ovat riippusilloja ja suurin osa niistä (9/10) sijaitsee USA:ssa.

aloittamisesta myös alakannelle avattiin 28.6.1969 ajoratataso, 3 + 3 ajokaistaa, ei kevyen liikenteen kaistoja.

Ensimmäisenä täytenä liikennöinti-vuotena 1965, jolloin käytössä oli yksi ajoratataso ja 6 ajokaistaa, sillan vuotuisen liikennemäärä oli noin 18 miljoonaa ajoneuvoa. Vuonna 2008, jolloin käytössä oli kaksi ajoratatasoa ja yhteensä 12 ajokaistaa, vuotuinen liikennemäärä oli noin 70 miljoonaa ajoneuvoa.

Sillan pääsuunnittelijana oli tunnettu sveitsiläissyntyinen siltainsinööri Othmar H. Ammann (1879-1965), joka on suunnitellut myös monia muita huomattavia siltoja. Niistä suurin on George Washington Bridge -niminen v. 1931 valmistunut riippusilta, joka jänneväliältään 1 067 m oli maailman pisin vuosina 1931-1937 [6]. Se sijaitsee Manhattanin länsilaidalla ja ylittää Manhattanin kaupunginosan ja New Jersey osavaltion välisen Hudsonjoen, noin 30 km pohjoiseen Verrazanon sillasta.

Verrazanon silta valmistui viides-ssä vuodessa ja avattiin liikenteelle 21.11.1964. Rakennuskustannukset olivat 325 miljoonaa dollaria [2]. Viime aikoina on käynnistetty sillan korjaustöitä, mm. yläkannen betoniosuuden muuttaminen ortotrooppiseksi teräsrakenteeksi. On myös ehdotettu yhden autokaistan korvaamista kevyen liikenteen kaistalla.

Vuosittain järjestetään kuuluisa New Yorkin maraton. Juoksu aloitetaan Verrazanon sillalta ja maali sijaitsee Manhattanin keskuspuistossa. Marraskuussa 2014 New Yorkin maratonille osallistui noin 50 000 juoksijaa [7].

Viitteet

[1] World's longest bridge spans, <http://bridge.aalto.fi/en/longspan.html> . Linkin alkuosassa johdannon ja 1-taulukon välissä on alleviivattu kohta Chronological List, jota klikkaamalla avautuu maailmanlaajuinen lista siltojen jänneväliennätyksen kehityksestä parin vuositu-
hannen ajalta nykyaikaan saakka.

[2] "Verrazano-Narrows Bridge". Civil Engineering-ASCE, Dec.1964, s. 38-50.

[3] Juhani Virola: "New Yorkin suursilta-ja". Tiemies 1967:4, s. 9-14.

[4] "Narrows Bridge starts hoisting its deck". Reprint, Engineering News-Record 1963-11-14, 4 sivua.



Näkymä länsipyylonin huipulta sillan pituussuunnassa Brooklynin päin.

Kuva: Juhani Virola

[5] Ichiro Konishi: "Sekai chodai tsuribashino sekkei shogen" (Design criteria of long-span suspension bridges in the world). Publication of the Research Section of the City of Kobe, Japan, January 1966, 96 sivua.

[6] Juhani Virola: "New Yorkin George Washington Bridge -riippusilta täyttää 80 vuotta". Tierakennusmestari 2011:3, s. 38-41.

[7] Heini Maksimainen: "42 km tunnel-maa". Helsingin Sanomat 2014-10-18, s. D6-D7.

[8] Juhani Virola: "The world's greatest bridges". Civil Engineering-ASCE, Oct.1968, s. 52-55.