

De Sundial Bridge

Job van de Groep



Fig. 1. De 'Sundial Bridge' over de Sacramento-rivier.¹

Na flink ploeteren op de dertiende en laatste les van de cursus Zonnewijzerkunde heb ik het antwoord op de laatste inlevervraag opgestuurd. Hèhè, klaar, nu even geen zonnewijzers meer. Eindelijk weer tijd voor iets anders (tot de eindtoets zich aandient...).

Ik pak maar weer eens dat prachtige naslagwerk met bouwwerken van de beroemde, maar ook omstreden Spaanse architect Santiago Calatrava. Calatrava heeft bruggen, luchthavens, spoorwegterminals, stadions en andere bouwwerken over de hele wereld op zijn naam staan, waaronder ook drie opvallende tuibruggen in Nederland, over de Hoofdvart van de Haarlemmermeer nabij Nieuw-Vennep.

Ik sla het boek open en – toeval ? – zie een foto van, jawel: een zonnewijzer; dat wil zeggen van de *Sundial Bridge*, een door Calatrava ontworpen tuibrug, waarvan de pyloon wel iets weg heeft van de poolstijl van een horizontale zonnewijzer. Het is een voetgangersbrug die de Sacramento-rivier in Redding, Californië (40° 35' 32" N, 122° 22' 39" W) overspant en de noordelijke en zuidelijke campussen van het Turtle Bay Exploration Park met elkaar verbindt (fig. 1).

De brug werd op 4 juli 2004 geopend en is wereldberoemd vanwege het ontwerp. De brug heeft namelijk geen tuien aan beide zijden van de pijler, zoals bij de meeste tuibruggen, maar slechts aan één

kant kabels waaraan het brugdek is opgehangen. Dat betekent dat het gewicht van de hellende pyloon voldoende moet zijn om steunkabels voor verankering aan de andere kant van de pijler overbodig te maken. Dat heeft uiteraard consequenties voor de hoek waaronder de pijler kan staan.

De Sundial Bridge is overigens niet de eerste tuibrug die volgens dit concept is ontworpen. Dat is de Alamillo-brug in Sevilla ($\varphi = 37^\circ$), ook van Calatrava, met een hellingshoek van de pijler van ca. 60° en een oost-west-oriëntatie van het wegdek.

De Sundial Bridge een zonnewijzer? Natuurlijk was ik meteen nieuwsgierig. Dus vroeg ik Frans Maes of er over die brug al een keer iets is geschreven in *Zon & Tijd*. Dat bleek niet het geval, evenmin als in de tijdschriften van de zusterverenigingen.

Frans wees mij op de informatie over dat bijzondere ontwerp in het Zonnewijzerregister van de NASS: *"When is a bridge not a bridge? When it's almost a sundial. The 217 foot high suspension span called Sundial Bridge wants to be a sundial, and has come very close. The suspension pylon is aligned true north, but unfortunately performs as an inaccurate gnomon with an inclination of 49 deg (for bridge functionality) rather than for the 40.6 deg latitude of the site."*²

"Wants to be a sundial" – wil een zonnwijzer zijn? Is de brug dan niet als zonnwijzer gebouwd, en is die functie er dan pas later aan gegeven toen bleek dat de pyloon wel aardig naar het noorden is gericht? (Of het wegdek precies noord-zuid loopt, is wat dat betreft niet van belang.) 'Zonnwijzerbrug' is natuurlijk een leuke naam, en dat de pijler niet onder de 'juiste' hoek staat vond men wellicht helemaal niet belangrijk. Het gaat immers om het idee?

Een wellicht naïeve vraag (van mij, als beginnend zonnwijzerbelangstellende): Hoe erg is het eigenlijk dat de pyloon 8,4° te veel rechtop staat? Die 'fout' (fout?) kan toch gecorrigeerd worden bij het aanbrengen van de uurmarkeringen? Als je alleen de punt van de pyloon in ogenschouw neemt, die dan als nodus dient, is de stand van de pyloon niet meer van belang.

In dit verband moest ik, door de naam van de baai bij de Sundial Bridge: Turtle Bay, denken aan de tien meter lange 'Godenpijler' van het kunstwerk Noviomagus, een zonnwijzer op het plein voor het Valkhofmuseum in Nijmegen – zie de foto op de achterzijde van het boek van Frans. Die zuil staat eveneens onder een 'verkeerde' hoek, namelijk 62°, en is bovendien ook nog eens naar het zuiden gericht (net als sommige tuinzonnwijzers, waarvan de eigenaren denken dat de zonnwijzer naar de zon moet wijzen...). Die obelisk is dan ook niet de schaduwgever, maar



Fig. 2. Google Earth-opname van de pyloon en de 'wijzerplaat'. (We zien op het ronde pad rechtsboven drie schaduwen, wat erop wijst dat hier meerdere satellietfoto's gecombineerd zijn.)



Fig. 3. Het muurtje dat de zomerboog volgt, met de uurmarkeringen van 11 uur (in de verte) tot 15 uur zomertijd (vooraan).

draagt bovenop een sculptuur van een 'turtle', een schildpad, die als nodus fungeert. De schaduw daarvan komt terecht bij bronskleurige klinkers, de uur- en datummarkeringen op het voetgangersplein. (Helaas hoorden we tijdens de ZWK-excursie naar Nijmegen, begin juli vorig jaar, dat de Godenpijler wordt verplaatst en de zonnwijzer verdwijnt.)

Inderdaad blijkt de punt van de pyloon de nodus te zijn van een horizontale zonnwijzer. Het pleintje aan de noordkant van de brug wordt afgesloten door een muurtje dat de zomerboog volgt, de datumlijn voor de kortste dag (fig. 2).

Op het muurtje zijn markeringen aangebracht van 11 tot 15 uur Pacific Daylight Time, de tijd van de plaatselijke tijdzone (fig. 3). Dat is de zomertijdperiode



Fig. 4. Het uurpunt van 13 uur, met plaquette.

van de Pacific Time Zone (PTZ), die gekoppeld is aan de meridiaan van 105° westerlengte. De plaatselijke tijd loopt tijdens de zomertijd dus ca. 68 minuten achter op die van de betreffende tijdzone. In de winter wordt de PTZ de Pacific Standard Time (= UTC-8).

De uurpunten bestaan uit een grote knobbel met daarop een plaquette met het uursijfer (fig. 4). Daar tussenin zijn kleinere plaquettes per kwartier aangebracht.

Klopt de zonnewijzer? Het lijnenpatroon, berekend met ZW2000, is in fig. 5 op de foto van fig. 2 gelegd. De zomerboog volgt het berekende verloop. Als de Google Earth opname precies loodrecht gemaakt zou zijn en het terrein horizontaal zou lopen, zou het rode plusje (het voetpunt van de gnomon) op de top van de pyloon moeten vallen. Kennelijk is niet aan die voorwaarden voldaan.

Bij een schaduwgever van deze afmeting is het de vraag hoe scherp de schaduw, en daarmee de aflezing van de tijd nog kan zijn. In zijn boek besteedt Frans Maes in hoofdstuk 13 aandacht aan de problematiek van de afleesnauwkeurigheid en van (verdwijnde) half- en kernschaduw, waarbij de diameter van de zonnescijf en de afmetingen, dikte en hoogte van de schaduwgever een rol spelen. Toch is in fig. 2 te zien dat de schaduw van de punt verrassend genoeg tamelijk 'scherp' is. Al is het maar de vraag hoeveel

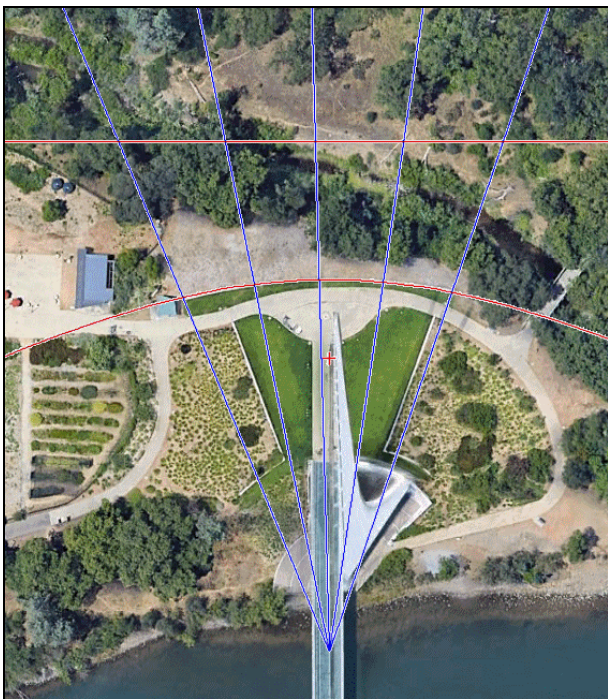


Fig. 5. Het lijnenpatroon, berekend met ZW2000, is op de foto van fig. 2 gelegd. Het patroon is zo geschaald dat de 11- en 15 uur punten op de zomerboog samenvallen met de uiteinden van het muurtje. Het rode plusje is het voetpunt van de gnomon.

daar van dichtbij van overblijft. Dat blijkt mee te vallen. Op de kortste dag bereikt de schaduw van de pyloon precies de zomerboog (fig. 6).

In fig. 6 is links op het muurtje nog de plaquette van 11.45 uur te zien. Het is mogelijk de tijd op enkele minuten nauwkeurig af te lezen. En volgens ene Robert Karis is dat ook in de rest van het jaar het geval, als je weet welke kant van de - dan brede - schaduw je moet gebruiken.⁴

De Sundial Bridge is dus een werkende zonnewijzer, en bovendien een van de grootste ter wereld. Niet de allergrootste, want dat schijnt de Taipei 101-wolkenkrabber in Taiwan te zijn met het bijbehorende zonnewijzerontwerp van het aangrenzende park.



Fig. 6. Een bezoeker applaudiseert als de schaduw van de pyloon precies om 12.00 uur kloktijd op 21 juni 2005 het 12-uurs punt bereikt.³

Dat de schaduw van de nodus, indien zichtbaar, zich ongeveer 30 cm per minuut verplaatst, zodat de rotatie van de aarde om haar as met het blote oog zichtbaar is, zou wellicht een aardige, maar misschien te eenvoudige vraag geweest zijn voor de eindtoets... Die heb ik inmiddels ingeleverd.

Met dank aan: Henk Hietbrink, voor zijn commentaar op de concepttekst, en Frans Maes voor een belangrijke aanvulling met foto's en detailinfo over het muurtje met de uurpunten en de zomerboog.

Referenties

1. Bron: www.turtlebay.org/sundial-bridge.
2. <https://sundials.org/index.php/sundial-registry/onedial/518>.
3. Bron: www.shastalake.com/sundialbridge/summersolstice.
4. www.sfog.us/solar/sundial_bridge_accuracy.htm.