

De dunste zakzonnwijzer ter wereld

Frans Maes

Op het trefwoord "zonnwijzers" – ik was ergens naar op zoek – verscheen een scherm vol plaatjes. De meesten toonden zo'n sneue hoepelsfeer uit het tuincentrum, maar er stond een raadselachtig kaartje tussen (fig. 1). Aanklikken leidde naar de website van het Seiko Museum in Ginsa, een wijk van Tokio [1].

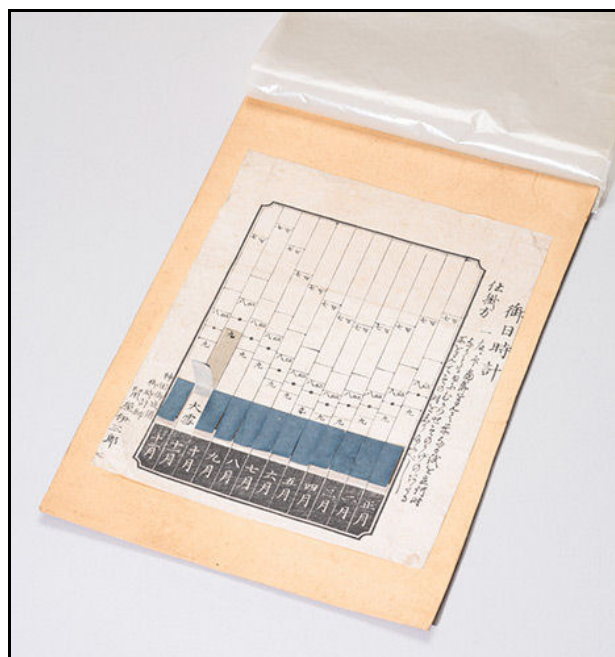


Fig. 1. Een papieren horizontaal hoogtemetend zonnwijzertje. Bron: [1].

Het bleek volgens de toelichting een papieren zonnwijzertje te zijn uit de tweede helft van de Edo-periode (1603-1867). Het dunste zonnwijzertje ter wereld! Het was bedoeld voor reizigers die onderweg de klok niet de tijd konden horen slaan. Er zijn twaalf lipjes, voor elke maand één, die rechtop gevouwen kunnen worden. Het kaartje werd horizontaal gehouden en op de zon gericht. De schaduw van het opstaande lipje (in fig. 1 het tweede van links) wees de tijd op de bijbehorende kolom van de wijzerplaat. Een horizontale, hoogtemetende zonnwijzer, dus, de horizontale versie van de herderszonnwijzer.

Volgens informatie van het museum meet de zonnwijzer 15,5 bij 21 cm; groter dan ik van de foto geschat had, en ook te groot om als zakzonnwijzertje te hebben kunnen dienen. Maar ze werden wel toegevoegd aan opvouwbare kaarten of reisgidsen, en daar past deze maat wel bij.

Hoe werkt dit zonnwijzertje precies? Ik heb helaas geen foto met hogere resolutie kunnen vinden, maar wel een foto van een replica van dit zonnwijzertje, dat je kennelijk kunt kopen in de Seiko museumshop

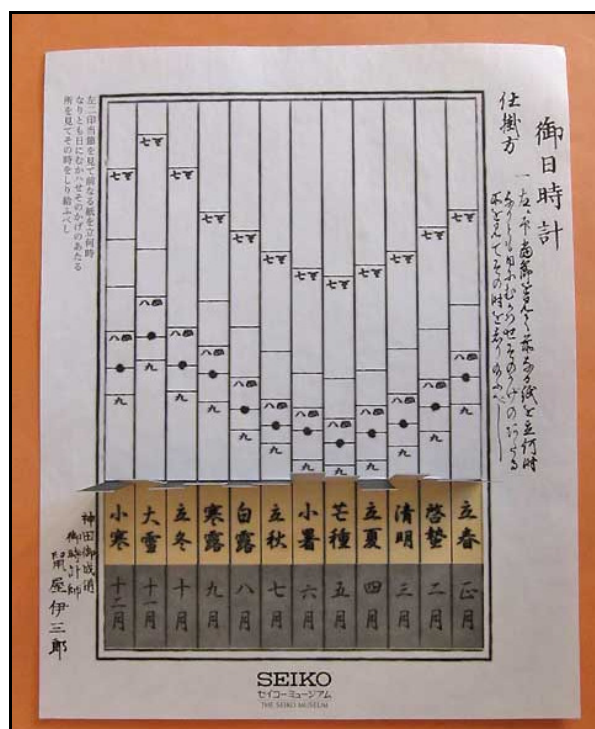


Fig. 2. Een replica van het zonnwijzertje in fig. 1 uit het Seiko-museum. Bron: [2].

(fig. 2). Hier zijn alle twaalf lipjes opgetild, zodat de tekst daaronder zichtbaar is.

De maanden

Op de zwarte strook onderaan staan van rechts naar links de getallen 1 t/m 12. Dat wil zeggen, de '1' ziet er heel anders uit dan op mijn Mahjong-stenen, maar een aantal van de andere zijn wel herkenbaar (fig. 3). Onder het cijfer staat overal hetzelfde karakter 月; dat blijkt na enig zoeken *gatsu* = maand te betekenen. De maanden worden in het Japans dus simpelweg aangeduid met hun nummer.

一	1 ichi	七	7 nana
二	2 ni	八	8 achi
三	3 san	九	9 kyuu
四	4 shi	十	10 juu
五	5 go	十一	11 juu ichi
六	6 rok	十二	12 juu ni

Fig. 3. De karakters voor de cijfers, met hun namen.

De langste schaduw valt in fig. 1 niet in de twaalfde, meest linkse maand, maar in de elfde, zo is te zien aan de uurtekens in de kolommen. De oorzaak is de kalender die in de Edo-periode in gebruik was. Dat was de *kyureki*, een lunisolaire (maan-zon) kalender,

met twaalf maanmaanden in het jaar. Af en toe moest een 'schrikkelmaand' tussengevoegd worden, omdat er per jaar na 12 maanmaanden nog zo'n elf dagen overschieten. In 1873 ging Japan over op de westerse (Gregoriaanse) kalender, waardoor er bijna een hele maand wegviel [3]. Voordien viel het wintersolstitium dus in november.

De uren

Vervolgens richten we ons op de uurmarkeringen in de twaalf kolommen. Wat opvalt is dat er in de zomer en de winter evenveel uren worden getoond. De zon schijnt 's zomers langer dan 's winters, dus er zijn 's zomers meer equinoctiale lichte uren dan 's winters. Ik las echter dat het Japanse etmaal indertijd zes daguren en zes nachturen telde. Dat lijkt op de antieke of ongelijke uren van de Grieks/Romeinse cultuur, zij het dat een Japans uur overeenkwam met twee ongelijke uren.

De nummering van deze uren was zeer merkwaardig (fig. 4): het middaguur heette het negende uur, daarna telden de uren terug tot 4 uur op de late avond. Om middernacht begon de uurtelling opnieuw bij 9, tot 4 uur op de late ochtend. Dat terugtellen schijnt afkomstig te zijn van de waterklok, waarbij een reservoir langzaam leegliep. Dat de uurnummers 1, 2 en 3 niet gebruikt werden, zou komen omdat die gereserveerd waren voor gebruik in boeddhistische rituelen. De uren werden in bewoonde oorden geluid door een klok of gong met het vermelde aantal slagen.

De karakter is met enige fantasie wel te herkennen. De volgende uurcijfers, een antiek Japans uur vóór resp. na de middag, zijn dan 4 (巳) en 8 (未). De bovenste uurcijfers, 5 (辰) en 7 (申), vallen een uur na zonsopkomst resp. een uur voor zonsondergang.

De uren waren gekoppeld aan de twaalf tekens van de Japanse en Chinese dierenriem, die begint met de rat (om middernacht) (fig. 4). Deze indeling vinden we nog terug op het hedendaagse equatoriale zonnemijzer van een Chinese webshop (fig. 5).

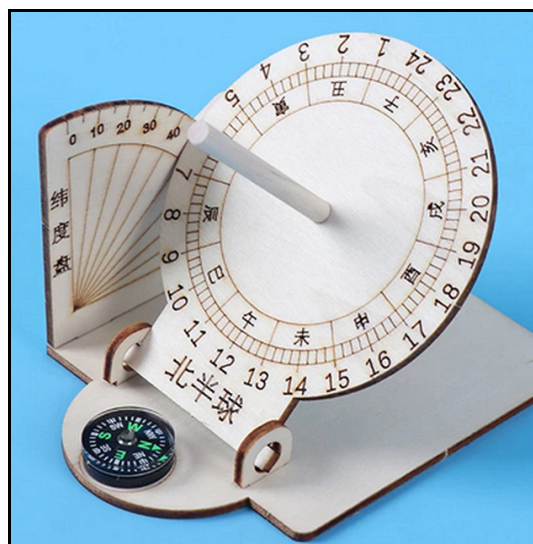


Fig. 5. Universele equatoriale zonnemijzer van AliExpress voor het noordelijk halfrond. Per twee equinoctiale uren is een teken van de Chinese en Japanse dierenriem vermeld.

	uur-nummer	teken	tijdstip	zodiak-teken
Dag	6	卯	zon op	Konijn
	5	辰	ochtend	Draak
	4	巳		Slang
	9	午	middag	Paard
	8	未	namiddag	Geit
	7	申		Aap
Nacht	6	酉	zon onder	Haan
	5	戌	avond	Hond
	4	亥		Varken
	9	子	middernacht	Rat
	8	丑	nanacht	Os
	7	寅		Tijger

Fig. 4. De antieke Japanse uurtelling. Bron: [4].

In elke kolom van de wijzerplaat (fig. 2) zien we vijf uurmarkeringen, drie met tekens erbij en daartussen twee die alleen uit een dwarsstreepje bestaan. Dat zijn hele en halve antieke Japanse uren. Onderaan, bij de hoogste zonnestand, is het middaguur (9 uur = 午). Dit

De 24 perioden

Ik vroeg me af wat er op de gele strook onder de lipjes staat (fig. 6). Het Seiko-museum verwees me naar de Wikipedia-pagina 'Solar term' [5]. Volgens deze werd het zonnejaar verdeeld in 24 periodes, die elk 15° langs de ecliptica besloegen (fig. 7). Deze kalender komt uit Noord-China en is in heel Zuidoost-Azië



Fig. 6. De tekens op de grijze strook zijn de maandnummers, de tekens op de gele strook zijn periode-aanduidingen uit de oude kalender. Bron: [2].

eclipt. lengte	tekens	zonne-periode	Japane naam
0°	春分	Vernal equinox	shunbun
15°	清明	Bright and clear	seimei
30°	谷雨	Corn rain	kokuu
45°	立夏	Summer starts	rikka
60°	小满	Corn forms	shōman
75°	芒种	Corn on ear	bōshu
90°	夏至	Summer solstice	geshi
105°	小暑	Moderate heat	shōsho
120°	大暑	Great heat	taisho
135°	立秋	Autumn starts	risshū
150°	处暑	End of heat	shosho
165°	白露	White dew	hakuro
180°	秋分	Autumnal equinox	shūbun
195°	寒露	Cold dew	kanro
210°	霜降	Frost	sōkō
225°	立冬	Winter starts	rittō
240°	小雪	Light snow	shōsets
255°	大雪	Heavy snow	taisetsu
270°	冬至	Winter solstice	tōji
285°	小寒	Moderate cold	shōkan
300°	大寒	Severe cold	daikan
315°	立春	Spring starts	risshun
330°	雨水	Spring showers	usu
345°	惊蛰	Insects waken	keichitsu

Fig. 7. De 24 perioden waarin het zonnejaar verdeeld was. Bron: [5], waaruit de Engelse namen van de perioden zijn overgenomen.

gebruikt. De namen die eraan gekoppeld zijn, zijn astronomische, weerkundige of agrarische karakterisering van de periodes. Die zijn afkomstig uit de regio van ontstaan, maar gelden in het algemeen niet voor andere streken, inclusief Japan. Ze worden enkel als aanduiding gebruikt, bijvoorbeeld voor traditionele feestdagen.

Er wordt nog onderscheid gemaakt in de periodes. De hoofdperiodes beginnen als de ecliptische lengte een veelvoud van 30° is, wat gebeurt rond de 21e van de moderne kalendermaand. De tussenliggende periodes zijn de nevenperiodes; die beginnen rond de 7e van de moderne maand. In de eerder genoemde kalender van de Edo-periode kwam dat overeen met het begin van de toenmalige maanden. Daarom zijn deze laatste periodes op de gele strook in fig. 6 vermeld, vanaf 'Spring starts' rechts ('de lente begint'; 315°).

De breedtegraad

Het papieren zonnwijzertje is ontworpen voor een bepaalde breedtegraad. Nu strekt Japan zich uit van

30° tot 46° NB, zodat er versies geweest moeten zijn voor verschillende regio's.

Op het zonnwijzertje van fig. 1 is aan de rechterzijde de gebruiksaanwijzing vermeld. Misschien is links wel te lezen voor welke streek c.q. breedtegraad het bedoeld was, maar een gnomonicus moet dat ook uit de wijzerplaat kunnen terugrekenen.

De markering voor het middaguur wordt bepaald door de maximale zonshoogte:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta$$

waarin φ de breedtegraad en δ de zonsdeclinatie op die dag is. Als de gnomonlengte (de hoogte van het opstaande lipje) g is, dan geldt voor de schaduwlengte s op het middaguur:

$$\tan(h) = g/s.$$

De schaduw is het langste op het wintersolstitium. In fig. 2 blijkt g/s voor november 0,665 te zijn. Daaruit volgt: $h = 33,6^\circ$. Als we er even van uitgaan dat deze uurlijn inderdaad voor het solstitium geldt ($\delta = -23,44^\circ$), dan volgt daaruit een ontwerpbreedte van ca. 33° . Daaronder valt het zuidelijke eiland Kyushu. Als bakermat van de Japanse beschaving zal het zeker toeristen en reizigers getrokken hebben.

Naar het Westen

Dit papieren zonnwijzertje werd naar het Westen gebracht door onze helaas overleden zonnwijzervriend Reinhold Kriegler. Hij maakte in 1999 een 'zonnwijzerreis' door Japan, die hij uitgebreid beschreef op zijn website [6] en waarvan hij ook verslag deed in *Compendium* van NASS, de Noord-Amerikaanse Zonnwijzervereniging [7]. Hij bezocht o.a. prof. Akio Gotoh in Nara, die in zijn huis een Tijdsmuseum van één kamer had ingericht (fig. 8).



Fig. 8. Reinhold Kriegler (r.) op bezoek in het Tijdsmuseum van prof. Akio Gotoh en zijn vrouw in Nara in 1999. Bron: [6].

Gotoh verkocht in zijn museum o.a. een replica van wat hij een "Basho Hidokei" noemde (fig. 9). *Hidokei* =

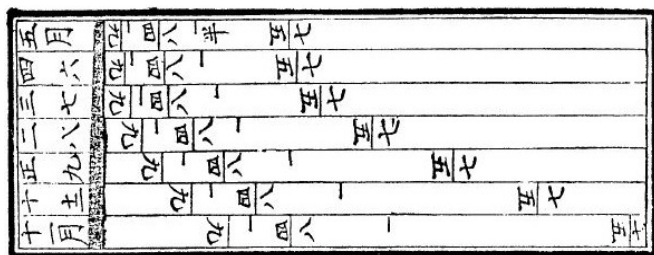


Fig. 9. Replica van papieren zonnwijzertje voor 35° NB. Maanden met ongeveer dezelfde zonsdeclinatie tijdens de lengende en krimpende dagen zijn hier gecombineerd, zodat er 7 kolommen zijn. Bron: [9].

zonnwijzer; Basho was een beroemde 17e eeuwse haiku-dichter. Reinhold kocht er een aantal en had later spijt dat hij er niet meer had meegenomen, want thuis vielen ze erg in de smaak.

Fred Sawyer was waarschijnlijk een van de gelukkigen, want hij schreef er in hetzelfde nummer van *Compendium* een stukje over [8]. Dit zonnwijzertje blijkt ontworpen te zijn voor 35° NB, de breedte van belangrijke steden als Tokio, Osaka en Kyoto.

Reinhold vermeldt op zijn website dat Fred Sawyer voor alle deelnemers aan het NASS-congres van augustus 2000 als cadeautje een moderne versie van deze zonnwijzer had gemaakt, aangepast aan de breedtegraad van ieders woonplaats. Ik wil niet

achterblijven; daarom vind je hieronder de tekening van een exemplaar voor 52° NB, geschikt voor alle breedtes tussen Noord-Nederland en Zuid-Vlaanderen (fig. 10).

Reinhold waarschuwde dat we van de levensduur van de lipjes niet teveel moeten verwachten. In Japan wordt washi-papier gebruikt, dat langvezelig is en daardoor bestand tegen herhaald vouwen. Ons papier wordt van kortvezelige houtpulp gemaakt, waardoor het sneller breekt.

Referenties

1. museum.seiko.co.jp/en/knowledge/ElementalTimepieces05
2. kimama-sennin.cocolog-nifty.com/blog/2013/12/89-01f3.html
3. www.ndl.go.jp/koyomi/e/history/calendar.html
4. en.wikipedia.org/wiki/Japanese_clock
5. en.wikipedia.org/wiki/Solar_term
6. www.ta-dip.de/sonnenuhren/sonnenuhren-aus-nah-und-fern/j-a-p-a-n/sonnenuhrenreise-1999.html
7. R. Kriegler, A dialing excursion in Japan, NASS Compendium 7-1, 2000, p. 24-26.
8. F.W. Sawyer, Basho Hidokei – A traditional Japanese sundial, NASS Compendium 7-1, 2000, p. 27-28.

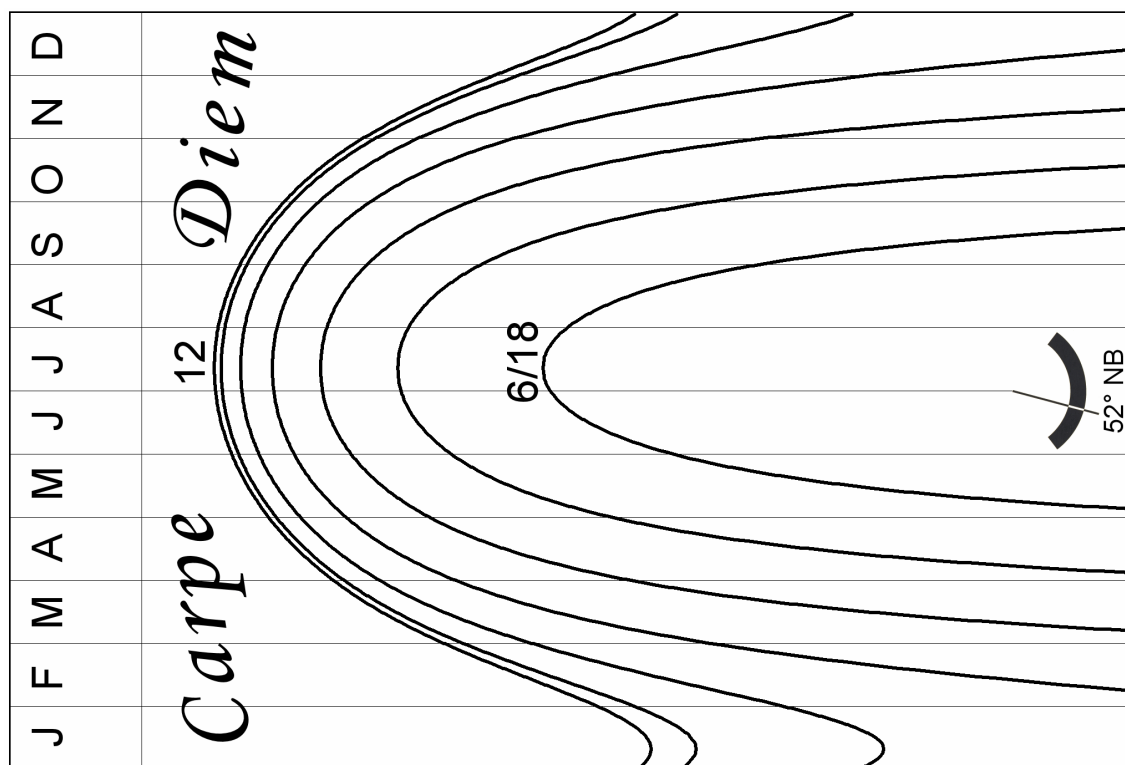


Fig. 10. Horizontaal hoogtemetend zonnwijzertje voor 52° NB, met uurlijnen van 6 tot 18 uur zonnetijd. Knip het uit of kopieer het. Knip de lipjes links, met de maandletters, los tot aan de dwarslijn. Vouw het lipje voor de huidige maand haaks omhoog en richt de zonnwijzer op de zon, zodat de schaduw van het lipje precies op de bijbehorende kolom van de wijzerplaat valt.