

## Zonnewijzer bij Godenpijler gerepareerd

Frans Maes

De Valkhofheuvel in Nijmegen maakt deel uit van de stuwwal die ooit door Scandinavisch landijs opgestuwd is. Het is een strategisch punt, van waaruit je de scheepvaart op de Waal en de tegenoverliggende Betuwe prima in de gaten kunt houden. De Romeinen bouwden in de derde eeuw op de Valkhofheuvel een *castellum*, een versterking omgeven door een zware wal en twee diepe grachten. De sporen daarvan zijn in 1980 teruggevonden bij de bouw van een parkeergarage onder het Kelfkensbos, het plein voor het huidige Valkhofmuseum.

In het vulmateriaal van de buitenste gracht werden toen twee grote kalkstenen blokken gevonden, rondom voorzien van reliëfs. De blokken passen op elkaar en maakten deel uit van een zg. Godenpijler. Een van de reliëfs toont Tiberius, stiefzoon en opvolger van de eerste Romeinse keizer Augustus. Hij brengt een offer aan de goden door uit een schaal wijn te gieten op een altaar voor hem. Ter identificatie

staat daarop zijn afgekorte naam: TIB(E)R(IUS) C(AE)SAR. De godin van de overwinning, Victoria, houdt een lauwerkrans boven zijn hoofd. De twee blokken vormen nu een van de kroonjuwelen van het museum (fig. 1).

Tiberius was keizer van 14-37 n.C. Welk militair succes hier gevierd wordt, is niet helemaal zeker, maar de Godenpijler wordt gedateerd rond 17 n.C. Het is onbekend waar het monument oorspronkelijk heeft gestaan, maar vermoedelijk was dat niet ver van de vindplaats, midden in de toenmalige nederzetting *Oppidum Batavorum*, die hier rond het begin van de jaartelling werd gesticht. Het feit dat een dergelijk monument hier opgericht werd, toont aan dat dit een plaats van aanzien was. Daaraan ontleent Nijmegen dan ook de claim de oudste stad van Nederland te zijn.

Ter gelegenheid van het (veronderstelde) 2000-jarig bestaan van Nijmegen in 2005 werd het kunstwerk *Noviomagus* ontworpen door de kunstenaars Ram Katzir en Rutger Fuchs (fig. 2). In de wandeling wordt het de 'Godenpijler' genoemd.



Fig. 1. De twee opgegraven blokken, die ooit deel uitmaakten van een Godenpijler, staan nu in het Valkhofmuseum.

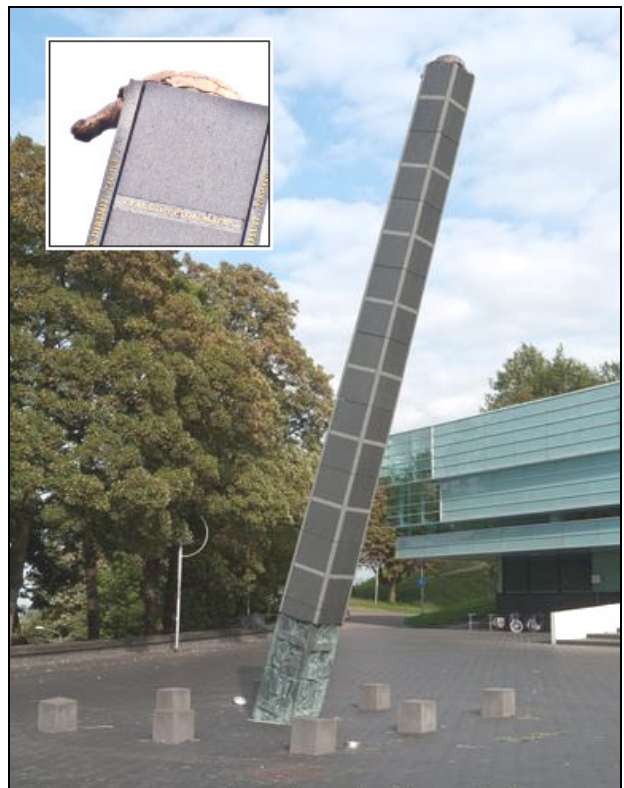


Fig. 2. Het kunstwerk *Noviomagus*, bijgenaamd de Godenpijler, op het Kelfkensbos, voor het Valkhofmuseum. De betonnen paaltjes beschermen het monument tegen aanrijdingen. Inzet: de bronzen schildpad bovenop de pijler.

Een in brons gegoten replica van de twee blokken vormt de basis. De rest is bekleed met granieten platen en draagt citaten over Nijmegen van reizigers die door de eeuwen heen de stad bezochten [1]. De pijler helt ca. 17° naar het zuiden en lijkt daarmee de zwaartekracht te tartten. Bovenop kijkt een schildpad voorzichtig over de rand (fig. 2, inzet). De schildpad is in veel culturen een symbool voor een lang leven. Of dat ook voor de Grieks-Romeinse mythologie geldt, weet ik niet. Wat wel mooi aansluit is dat de schaduw van de schildpad gedurende de dag met spreekwoordelijke traagheid over het plaveisel schuift.

Op een laat moment in het project moet de schuine pijler bij iemand een associatie gewekt hebben met een zonnewijzer, waarna er een link gelegd werd met de grote zonnewijzer van keizer Augustus op het Marsveld in Rome. Daarbij diende een Egyptische obelisk als gnomon. Dat het geen zonnewijzer maar een meridiaaninstrument betrof [2], was toen nog niet zo breed bekend.

Er werd contact gezocht met de Zonnewijzerkring, met de vraag of er een zonnewijzer aan het kunstwerk gekoppeld kon worden. Een poolstijlzonnewijzer was hier geen optie; daarvoor had de pijler 38° naar de andere kant moeten hellen. Het moest dus een puntzonnewijzer worden, met de schildpad als nodus. En vanwege de Romeinse link was het een leuk idee om de zonnewijzer antieke uren te laten wijzen. Fer de Vries, toen secretaris, berekende de zonnewijzer met zijn programma ZW2000, en met de gegevens die de gemeente hem verschaftte kon hij deze ook projecteren op het plein (fig. 3). Het bleek dat een groot deel van het patroon voorbij het muurtje valt dat de afscheiding vormt tussen het Kelfkensbos en het talud van de lager gelegen Voerweg.

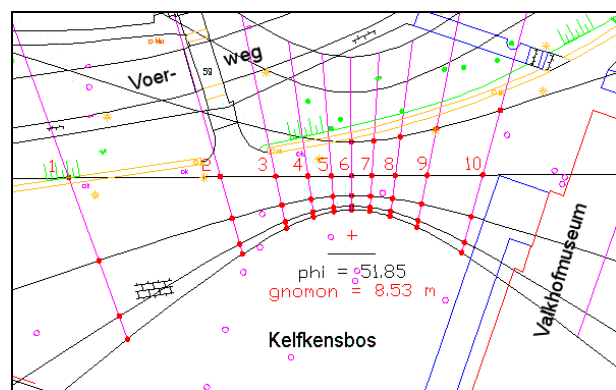


Fig. 3. De zonnewijzer voor antieke uren met zeven datumlijnen, ontworpen door Fer de Vries, geprojecteerd op het Kelfkensbos. De gele lijn is het muurtje voor het talud (groen) van de Voerweg.

Op het Kelfkensbos wordt tweemaal per week markt gehouden, en driemaal per jaar staat er de kermis (fig. 4). Daarom mocht de zonnewijzer niet boven het plaveisel uitsteken. Daarnaast was waarschijnlijk het budget voor het project vrijwel opgesoupeerd, want er werd gekozen voor een zeer minimale vormgeving. Alleen de snijpunten van uur- en datumlijnen (in fig. 3 gemarkeerd met een rode stip) zouden in het plaveisel aangegeven worden. Ook de punten voor het eerste en elfde uur werden achterwege gelaten; de eerste omdat de schaduw van de schildpad te ver weg zou vallen en zou verdwijnen [3], de laatste omdat die op het museum zou vallen.



Fig. 4. Driemaal per jaar is er kermis in Nijmegen. Hier is de achtbaan opgebouwd rond de Godenpijler.

De markering bestaat uit bronzen 'klinkers' van dezelfde afmeting als de zwarte klinkers waarmee het plein belegd is (10 x 20 cm). De klinkers dragen de twee tekens van de Dierenriem waarin de zon intreedt tijdens de lengende en de kortende dagen (op de zomerboog één), alsmede de indertijd gebruikelijke (Griekse) uurletter: B (bèta) = 2, Γ (gamma) = 3, Δ (delta) = 4, E (epsilon) = 5, S (semis) = 6 (geen Grieks, maar Latijn voor 'half'), Z (zèta) = 7, H (hèta) = 8, Θ (thèta) = 9, I (iota) = 10. Fig. 5 toont een voorbeeld.



Fig. 5. De klinker voor de equinox (begin van Ram en Weegschaal) en het vierde antieke uur.



Om aanrijdingen te voorkomen, is de Godenpijler omringd met acht betonnen paaltjes (fig. 2). Het middelste paaltje aan de noordkant staat op de plaats waar de klinker  $\boxed{\text{II S Q}}$  had moeten komen; die ontbreekt dus. Of hij ooit gegoten is en nu misschien ergens als presse-papier dient, heb ik niet kunnen achterhalen.

Het kunstwerk werd op 21 december 2005 onthuld door toenmalig premier Balkenende en burgemeester Guusje ter Horst (fig. 6). Fer was hier niet bij, en is ook later nooit ter plekke geweest, zo maak ik op uit hoe hij erover in het Bulletin schreef [4]. Hij heeft dus ook nooit kunnen controleren of 'zijn' zonnewijzer correct werkte.



Fig. 6. Onthulling van het kunstwerk op 21 december 2005. Premier Balkenende en burgemeester Ter Horst begaven zich na het officiële gedeelte in het museum per Romeinse strijdswagen naar de Godenpijler. (Foto: henkbaron.nl)

In 2016, ruim 10 jaar later, kreeg de Zonnewijzerkring een mailtje van Joop Borggreven. Hij had zijn kleinzoon willen uitleggen hoe de zonnewijzer precies werkte, maar zag op 5 augustus om 12 uur plaatselijke tijd de schaduw van de schildpad op de klinker van Stier en Maagd vallen (fig. 7). Die had daar pas op 23 augustus mogen zijn. Wat was hier aan de hand?

Via contacten bij de gemeente kreeg Joop de berekening van Fer en andere gegevens over het project te pakken. Daaruit bleek dat de gemeente een verkeerde hoogte van de Godenpijler had doorgegeven: die was geen 8,53 m, maar 9,68 m. Geen wonder dat de schaduw verder reikte dan Fer had berekend!

Gelukkig vond Monique Zoon, hoofd van de gemeentelijke afdeling "Kunst in de openbare ruimte" dat dit niet zo kon blijven, en ging ze accoord met reparatie. De eerste stap was de berekening van Fer aan te passen. Hij had de x- en y-waarden van de te



Fig. 7. De schaduw van de schildpad bovenop de pijler viel op 5 augustus om 6 uur antieke tijd op de klinker van Stier(♄) en Maagd(♀). (Foto Joop Borggreven)

markeren punten berekend met ZW2000. Vervolgens had hij ze gecorrigeerd voor de meridiaan-convergentie (zie kader), en toen opgeteld bij de x- en y-coördinaten van het gnomonvoetpunt volgens de opgave van het gemeentelijk kadaster. Het was dus niet zo moeilijk om Fers berekening aan te passen. De vijf punten ten noorden van de equinoxlijn vielen nu allemaal buiten het plein (fig. 8).

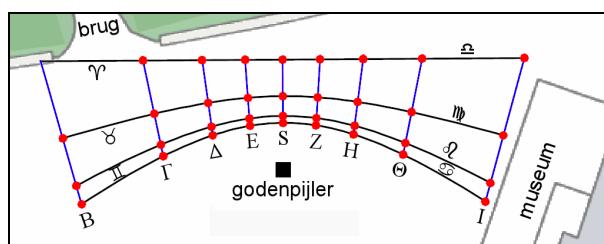


Fig. 8. De gecorrigeerde plattegrond. De punten noordelijk van de equinoxlijn vielen nu buiten het plein.

Maar er kwam nog een vuiltje tevoorschijn. In het spreadsheet had Fer geschreven: "Uitzetten uurpunten nog corrigeren t.o.v. werkelijke hoogte terrein." Dat was in dit geval geen overbodige luxe, want het Kelfkensbos loopt naar het museum toe duidelijk op. Maar die correctie was nog niet aangebracht. Dat is wel begrijpelijk: het plein helt niet alleen, maar is daarbij ook nog gekromd, wat de correctie tot een lastige puzzel maakt. Ik heb gekozen voor een 'eerste-orde benadering', d.w.z. dat ik voor

### De meridiaanconvergentie

In Nederland wordt het coördinatenstelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) gebruikt als basis voor topografische en kadastrale kaarten, geografische informatiesystemen, enz. De oorsprong ligt op de Onze Lieve Vrouwetoren (de 'Lange Jan') in Amersfoort. De positieve x-richting is oost en de positieve y-richting is noord. Die laatste valt samen met de meridiaan van Amersfoort. Om praktische redenen zijn de schaalverdelingen verschoven: bij de x-waarde is 155 km opgeteld, bij de y-waarde 463 km. Hierdoor zijn beide waarden altijd positief en is de y-waarde altijd groter dan de x-waarde.

Vanuit dit nulpunt is een rechthoekig coördinatennetwerk gedacht. De Godenpijler in Nijmegen ligt daarmee op  $x=188,320$  km,  $y=428,796$  km, dat is ruim 34 km zuidelijk en ruim 33 km oostelijk van Amersfoort. De y-richting in Nijmegen wijst dus ruim 33 km rechts van de geografische noordpool. De echte noordrichting wordt aangegeven door de meridiaan van Nijmegen. Die loopt dus iets links van de y-richting. Het hoekverschil tussen beide wordt de *meridiaanconvergentie* genoemd. Je kunt ook zeggen: dat is het verschil tussen het kaartnoorden en het geografische noorden. In Nijmegen is de meridiaanconvergentie volgens opgave van de gemeentelijke landmeetkundige dienst  $\gamma = 0.381^\circ$ .

De richtingen van de punten die Fer de Vries met ZW2000 berekend heeft in een noord/zuid en oost/west coördinatenstelsel moeten dus over de hoek  $\gamma$  gedraaid worden om ze om te zetten in RD-coördinaten ten opzichte van de voet van de gnomon. Dat gaat als volgt. Stel de coördinaten van ZW2000 zijn  $x_0$  en  $y_0$ , en de RD-coördinaten  $x_{RD}$  en  $y_{RD}$ , dan wordt de rotatie rond de oorsprong (het voetpunt van de gnomon) beschreven door:

$$x_{RD} = x_0 \cos(\gamma) - y_0 \sin(\gamma)$$

$$y_{RD} = x_0 \sin(\gamma) + y_0 \cos(\gamma)$$

het deel van het plein waar de uur/datumpunten liggen één gemiddelde helling heb bepaald. Die bleek 2,4%, aflopend in de richting noordwest. Daarmee kon de positie van de punten in elk geval bij benadering gecorrigeerd worden (zie appendix).

Nu moest de reparatie nog plaatsvinden. Dat leek me eenvoudig: bepaal voor elke bronzen klinker de nieuwe plek en ruil deze met een zwarte klinker. Helaas, dat was te simpel gedacht. Want de bronzen klinkers bleken met draadeinden vast te zitten in een klomp cement van een halve meter (fig. 9). En de klinkers met cement en al verhuizen ging ook niet, want de aansluitende zwarte klinkers kan de stratenmaker niet zonder vulzand op de harde klomp cement leggen.



Fig. 9. De bronzen klinkers bleken beveiligd tegen diefstal met een klomp cement.

Dus gingen alle bronzen klinkers eruit en mee naar de werkplaats. Daar is het cement eraf gebikt, nieuwe draadeinden geplaatst en het brons opgepoetst. Enkele weken later zijn ze met vers cement op de goede plek gelegd, die door de landmeter op 2 centimeter nauwkeurig werd uitgemeten (fig. 10).



Fig. 10. De bronzen klinkers worden op de goede plek met cement vastgelegd.

De zonnwijzer ligt in feite zeer onopvallend verscholen in het plaveisel. Bij voordrachten die ik wel eens geef blijken maar weinig mensen ervan te weten. Het voornemen om er, na de reparatie, meer bekendheid aan te geven middels een informatiepaneel ter plaatse en een folder bij de receptie van het museum zijn nog niet van de grond gekomen.

Wie wél van het bestaan wist, was Hans van Meteren. Hij werkte in 2017 aan zijn website "Welkom in Nijmegen" en vroeg de Zonnewijzerkring om details. Dit leidde tot een plezierig en vruchtbaar contact [5] en zelfs tot de bouw door Hans van onze huidige website.

**Met dank aan:** Joop Borggreven voor zijn alertheid en hulp, Monique Zoon voor haar toestemming voor reparatie van de zonnwijzer.

**Referenties**

1. Noviomagus, Gemeente Nijmegen 2001.
2. F.W. Maes, De zonnwijzer van keizer Augustus: opkomst en neergang van een hypothese, Bull. 2005.1, p. 14-24.
3. F.W. Maes, De nodus-experimenten van John Carmichael, Bull. 2007.3, p. 10-13.
4. F.J. de Vries, Godenpijler Nijmegen, Bull. 2005.2, p. 18-19; Godenpijler Nijmegen onthuld, Bull. 2006.1, p. 3.
5. [www.welkominnijmegen.nl](http://www.welkominnijmegen.nl) > Stadswandelingen > Themawandelingen > De Godenpijler als zonnwijzer.

**Appendix: correctie uur/datumpunten voor helling terrein**

Bij de documenten die ik via Joop Borggreven van de gemeente ontving was ook een plattegrond van een deel van het Kelfkensbos waarop de hoogte op een aantal punten was vermeld (fig. A1). Hierbij waren een aantal punten met dezelfde of bijna dezelfde hoogte. Daardoor kon ik enkele hoogtelijnen trekken (groen). Uit het feit dat die niet evenwijdig lopen valt al te zien dat het plein gekromd is. De rode lijn, haaks

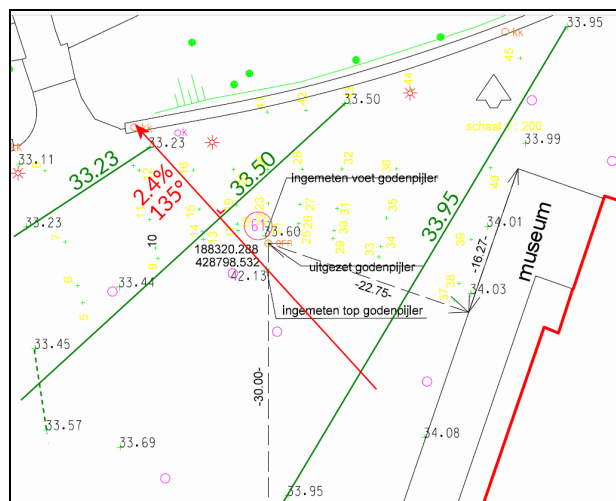


Fig. A1. Kadastrale kaart van de omgeving van de Godenpijler met enkele hoogtes. In groen enkele hoogtelijnen. De rode pijl geeft de 'knikkerlijn' aan.

op de middelste hoogtelijn, is de gemiddelde richting waarin dit deel van het plein afloopt. Dat is de steilste lijn in het vlak, de 'knikkerlijn'. Die blijkt 135° west van zuid te zijn, precies noordwest. Door het verschil tussen de hoogtes te delen door de afstanden tussen de hoogtelijnen, resulteerde de gemiddelde helling  $s = 2,4\%$ .

Denk nu een verticaal vlak V door de gnomon en de (rode) knikkerlijn (fig. A2). N is de nodus (schildpad), P het voetpunt van de gnomon. De gnomonhoogte is g. Neem nu een klinker voor een bepaald uur/datumpunt, waarvan de coördinaten zijn berekend voor het horizontale vlak door P (zwarte lijn). Projecteer dat punt op V; dat geeft een punt op een afstand  $k_1$  van P. Als de schaduw van de nodus op de klinker zou vallen, valt die in feite op het hellende vlak. De projectie van dat punt op V ligt op een afstand  $k_2$  van P. Het punt recht erboven is  $k_3$ ; het hoogteverschil is a.

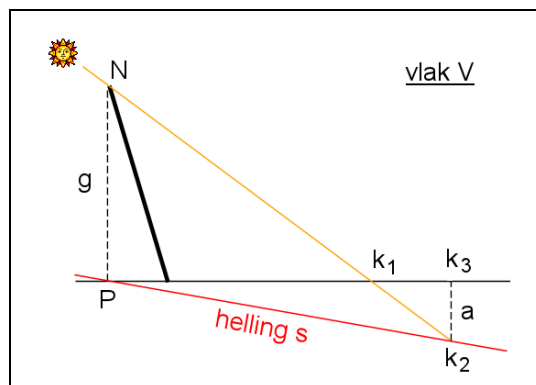


Fig. A2. Correctie van de positie van de uur/datumpunten voor de helling van het terrein. Zie tekst.

De twee driehoeken  $NPk_1$  en  $k_1k_3k_2$  zijn gelijkvormig, dus geldt:

$$k_1 / (k_3 - k_1) = g / a, \text{ met } a = s k_3$$

De correctiefactor f voor punt  $k_3$  ten opzichte van  $k_1$  kan daaruit berekend worden:

$$f = k_3 / k_1 = g / (g - s k_1)$$

Dezelfde correctiefactor geldt voor de nieuwe x-y-coördinaten van de klinker ten opzichte van de oorspronkelijke.

Klinkers noordwestelijk van de groene hoogtelijn door het voetpunt P van de gnomon (fig. A1) liggen lager dan P; hun correctiefactor is groter dan 1, want de schaduw van de schildpad valt verder weg dan wanneer het plein horizontaal geweest zou zijn. Klinkers zuidoostelijk van die lijn liggen hoger dan P; hun correctiefactor is kleiner dan 1 en hun schaduw valt dichterbij.