

# Bij heldere hemel

## Over de mogelijke rol van zon, maan en sterren bij de oriëntatie van hunebedden van de TRB-Westgroep

R. Sanders

De relatie tussen megalieten en astronomische verschijnselen staat al lang in de belangstelling van archeoastronomen. Ook bij mij is die belangstelling al enige tijd aanwezig. Mijn interesse betreft met name de relatie tussen de Nederlandse hunebedden en de bewegingen van zon, maan en bepaalde sterren. De Nederlandse hunebedden, waarvan het merendeel in de provincie Drenthe ligt, zijn gebouwd door boeren van de Trechterbekercultuur (TRB), tussen ca. 3350-3000 v.Chr. 'Onze' hunebedden horen bij de Westgroep van de TRB. Het verspreidingsgebied van de TRB omvat grote delen van Noord-, Noordwest-, Midden- en Oost-Europa, de Westgroep bestrijkt het gebied van Noord-Nederland tot aan de Elbe (Bakker 1979, 11; Van Ginkel *et al.* 2005, 37). In het tijdschrift *Waardeel* schreef ik al eerder over mijn bevindingen (Sanders 2013). Tijdens mijn verdere onderzoek kwam ik erachter dat mijn conclusies niet nieuw waren, maar al door anderen naar voren waren gebracht. Omdat die informatie niet of nauwelijks in de archeologische vakwereld bekend is, heb ik de werkwijze en de bevindingen van de betreffende onderzoekers hieronder samengevat. Ik begin echter met het introduceren van een aantal begrippen.

### Een korte inleiding

Onder oriëntatie van een hunebed wordt meestal verstaan: de richting van de lengteas. Lukis en Dryden, de twee Engelse oudheidkundigen die in 1878 Drenthe bezochten om daar hunebedden op te meten, legden de oriëntatie van een groot deel van de door hen getekende hunebedden vast in een windroos (zie Van der Sanden 2015, 146) (fig. 1). Van Giffen besteedde bij zijn grote inventarisatie in 1918 ook aandacht aan dit onderwerp (Van Giffen 1925-1927, dl. I, 151 e.v.). Hij gaf, duidelijk geïnspireerd door het werk van Lukis en Dryden, de oriëntatie van de Nederlandse hunebedden weer in een 'richtingsschema' (Idem, dl. III, pl. 119) (fig. 2).<sup>1</sup> Daarin werden, anders dan tegenwoordig gebruikelijk, de azimuthoeken - dat zijn de hoeken die de richting van de assen aangeven - niet noord over oost, maar noord over west getekend.<sup>2</sup> Van Giffens conclusie was dat er weliswaar sprake is van een zekere variatiebreedte, maar dat er ruwweg sprake is 'van eene duidelijke groepeerings om de Oost-Westlijn' (Idem, dl. II, 485). De mening drong zich aan hem op dat de bouwers zich op de opgaande zon georiënteerd hadden.

Veel later, in 1999, publiceerde Marco Langbroek een kort artikel waarin hij een verband met de maan legde. Langbroek stelde vast dat het merendeel van de metingen valt tussen de meest noordelijke midzomermaansopkomst en de meest zuidelijke midwintermaansopkomst, in astronomische termen azimut 122° en azimut 58°.



Fig. 1. Lukis en Dryden tekenden de oriëntaties van de hunebedden noord over oost. Pentekening 27,8 x 29,2 cm. Collectie Society of Antiquaries of London.

Het is inderdaad verleidelijk om uit de metingen van de asrichtingen te concluderen dat de bewegingen van de zon of de maan een rol speelden bij de bouw. Een probleem is echter dat er een overlap bestaat in de bewegingen van beide hemellichamen aan het firmament. De zon komt bij het begin van de lente en herfst precies in het oosten op. Dag en nacht zijn dan even lang. Anders gezegd: er is sprake van dag- en nachtevening (equinox). De meest noordelijke en de meest zuidelijke opkomst van de zon - de zonnewenden of solstitia - vinden plaats bij het begin van de zomer, respectievelijk het begin van de winter (fig. 3: A en B). De maan heeft niet twee maar vier uiterste omkeerpunten (fig. 3: C, E en D, F). Daar tussenin variëren de omkeerpunten van de maan continu in de tijd. De periode van het ene uiterste via het andere en weer terug duurt 18,6 jaar. Er zijn dus trajecten aan de hemel waar de zon op sommige tijden wel op kan komen en de maan niet (A-E en B-F), terwijl het op andere tijden juist andersom is (A-C en B-D). De omkeerpunten E en F, respectievelijk C en D, worden aangegeven met de term *minor lunar standstill* en *major lunar standstill*.

De *ondergang* van zon en maan vertonen een vergelijkbaar beeld, maar dan aan de westelijke hemel.

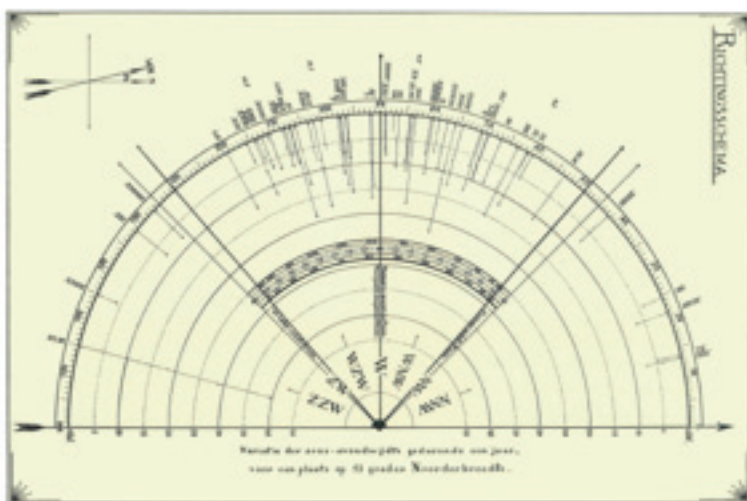


Fig. 2. Het diagram dat Van Giffen tekende van de oriëntaties van de lengteassen (azimut noord over west) van de hunebedden in Drenthe. Uit: Van Giffen 1925-1927.

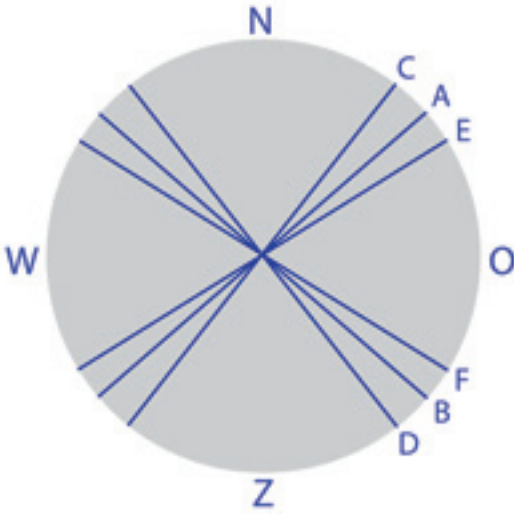


Fig. 3. Grafische voorstelling van opkomst en ondergang van zon (met solstitia A en B) en maan (met minor lunar standstills E en F en major lunar standstills C en D). Tekening auteur.

Het leeuwendeel van de hunebed-assen valt binnen de sector die door de zonnesolstitia wordt begrensd. Tegelijkertijd moeten we in navolging van Langbroek vaststellen dat het merendeel eveneens valt tussen de meest noordelijke midzomeren de meest zuidelijke midwinteropkomst van de maan. Kortom, een keuze maken tussen zon of maan is lastig. En dan is er ook nog een andere probleem. Waarom zou de richting van de lengteassen betekenisvol zijn geweest en niet de richting van de ingang - die doorgaans haaks op de asrichting staat? Dat de lengteassen van primair belang zou zijn, is niet meer dan een aanname.

Het wordt nu tijd om het onderzoek dat de laatste jaren aan Drentse en Duitse hunebedden is uitgevoerd in de beschouwingen te betrekken. Heeft dat tot nieuwe inzichten geleid?

## Buitenlandse aandacht voor de oriëntaties van hunebedden

Sinds het begin van de 21<sup>ste</sup> eeuw is veel onderzoek naar de oriëntaties van megalithische monumenten verricht door Gonzáles-García en Costa-Ferrer. Dit onderzoek startte in Drenthe en breidde zich vervolgens uit naar megalietclusters in Duitsland. Ze hoopten een antwoord te vinden op de vraag of er wellicht sprake is van regionale verschillen, c.q. regionale tradities.

In 2003 publiceerden zij hun eerste resultaten met betrekking tot de hunebedden in Drenthe en Groningen (Gonzáles-García en Costa-Ferrer 2003 en 2003a). Zowel de oriëntaties van de poortassen als die van de lengteassen in beide richtingen werden met een kompas gemeten en in histogrammen en windrozen vastgelegd. Van de oriëntaties van de lengteassen (fig. 4) lag 83% binnen de uiterste grenzen van zonsopkomst. Het beeld van het histogram roept al gauw de gedachte op, dat de hunebedden dan wel op de zon zullen zijn gericht en wel met een voorkeur voor een oriëntatie rond de equinox. Dit laatste zou zijn te verklaren door aan te nemen dat er voor de bouw van de hunebedden weinig tijd was in het winterkwartaal vanwege barre weersomstandigheden en in de zomer alle aandacht nodig was voor het werk op het land. Niet onmogelijk is dat in voorjaar en herfst, rond voorjaars- en herfstequinox dus, de voorwaarden gunstiger waren voor de bouw van een hunebed dan in de zomer- of winterperiode.<sup>3</sup> Indien dit niet zo was, met andere woorden: als de kans op de oprichting van een hunebed op elk moment even groot was - zouden we een patroon mogen verwachten met een minimum in het midden en toppen bij de solstitia. Daar immers verwijlt de zon het langst. In de grafieken van González-García en Costa-Ferrer valt 88% van de oriëntaties binnen de uiterste grenzen van de maanopkomst en ziedaar het dilemma dat hierboven werd aangehaald. Werd het hunebed op de dag waarop de bouw begon op zon of maan gericht of werd van tevoren een punt aan de horizon vastgelegd waarop men om een bepaalde reden wilde richten? Dit zijn vragen waarop niet gemakkelijk antwoord kan worden gegeven.

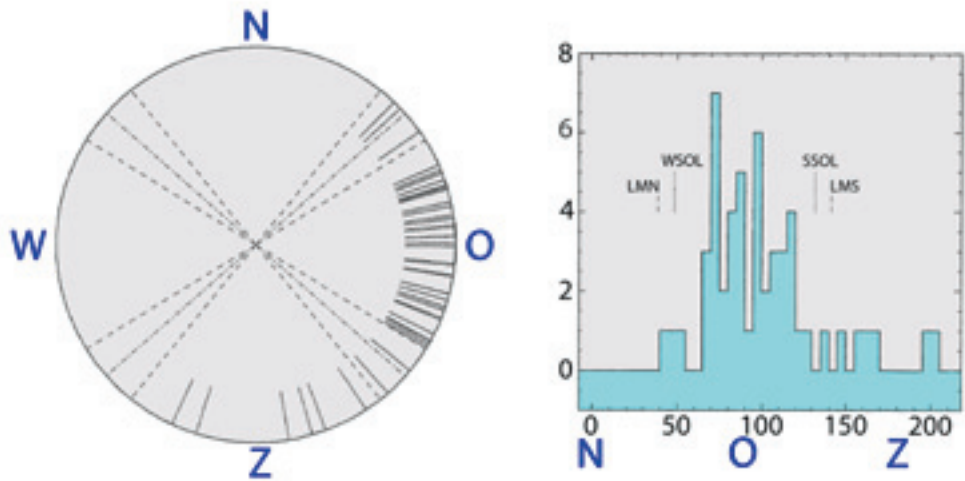


Fig. 4. De oriëntatie van de lengteassen van de Drentse hunebedden, aangegeven in een windroos (links) en in een histogram (rechts). De gestippelde en gestreepte lijnen in de windroos hebben betrekking op de uiterste standen van de opkomst en ondergang van zon en maan. In het histogram hebben deze lijnen dezelfde betekenis, met dien verstande dat ze slecht de uiterste opkomsten representeren.

Voor deze en volgende histogrammen zijn de horizontale assen weergegeven in graden, waarbij  $0^\circ = N$ ,  $90^\circ = O$ ,  $180^\circ = Z$ ,  $270^\circ = W$ . Uit: González-García en Costa-Ferrer 2003.

Wel duidelijk is dat zowel het histogram van de oriëntaties van de lengteassen als dat van de poortassen meertoppig is. De onderzoekers menen een mogelijke correlatie te zien tussen de oriëntatie van de poortassen en sterren van de sterrenbeelden Centaurus en het Zuiderkruis. Om de histogrammen zodanig in beeld te brengen dat onderlinge vergelijking beter mogelijk is, werd een wiskundige methode te hulp geroepen.<sup>4</sup>

### Smoothing

Het principe van deze methode, *smoothing* (vloeiend maken) genoemd, kan eenvoudig worden toegelicht aan de hand van een willekeurig histogram als in figuur 5, bestaande uit vijf staven, waarvan vier één en één twee meetwaarden bevat. Gemeten waarden dragen (meet)fouten met zich mee en worden daarom gewoonlijk met foutengrenzen aangegeven. In het voorbeeld wordt dit duidelijk gemaakt doordat elk van de meetwaarden wordt vervangen door een klokkromme, die aangeeft hoe de kans op een andere dan de gemeten waarde ter weerszijden van de laatste afneemt. Door deze krommen grafisch bij elkaar op te tellen ontstaat een vloeiende kromme, waarin het oorspronkelijke histogram is omgezet. Hierbij wordt recht gedaan aan het feit dat van elk meetpunt (elke waarde van een gemeten oriëntatie) plaats en onnauwkeurigheid mee worden gewogen in het eindresultaat; dit in tegenstelling tot een histogram, waarin slechts wordt aangegeven *tussen* welke waarden een meetpunt ligt. Het voordeel van een dergelijke aanpak is dat, nauwkeuriger dan bij staafhistogrammen, de plaats van een top en ook het onderscheid tussen meerdere toppen nauwkeuriger kan worden aangegeven.

De hierboven gebruikte klokkromme wordt veel in de statistiek gebruikt en staat bekend als de kromme van Gauss. Bij het onderzoek naar de oriëntaties van hunebedden wordt in plaats daarvan meestal de kromme van Epanechnikov gebruikt.<sup>5</sup>

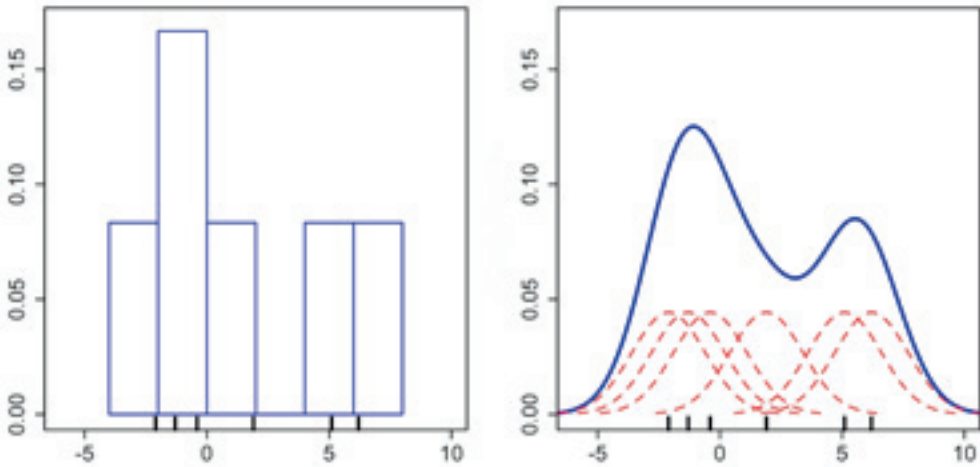


Fig. 5. Principe van smoothing. Uit: [http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel\\_density\\_estimation](http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_density_estimation).

### Naar Nedersaksen

De eerste serie metingen die met behulp van deze methode werd gepresenteerd, heeft betrekking op hunebedden in Nedersaksen, meer specifiek het gebied tussen Eems en Wezer (González-García en Costa-Ferrer 2007).<sup>6</sup> Van 48 hunebedden in het gebied rond Meppen en Wildeshausen werden oriëntaties van de lengteassen bepaald (fig. 6). Duidelijk waarneembaar is een piek bij  $90^\circ$  en een tweede, minder uitgesproken piek bij ongeveer  $50^\circ$ , in de buurt van het azimut van zonsopkomst tijdens het zomersolstitium. Een zeer bescheiden piek vertoont zich bij ongeveer  $70^\circ$ . Iets duidelijker komt deze naar voren als deze metingen worden gecombineerd met die uit Drenthe (fig. 7), dat blijkbaar eveneens aan deze piek bijdraagt.

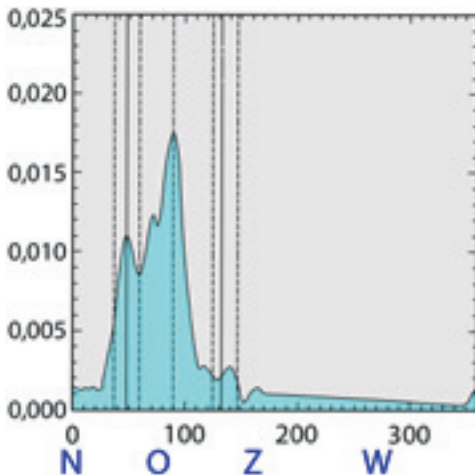


Fig. 6. Histogram van de oriëntatie van de lengteassen van de hunebedden rond Meppen en Wildeshausen. De doorgetrokken verticale lijnen stellen de solstitia voor, de gestippelde verticale lijnen de lunar standstills. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2007.

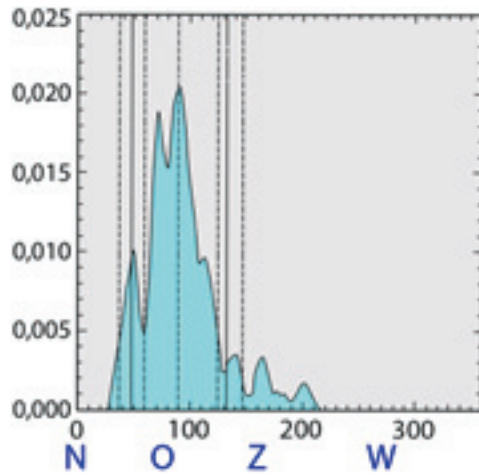


Fig. 7. Histogram van de oriëntatie van de lengteassen, waarbij aan fig. 7 de hunebedden uit Drenthe zijn toegevoegd. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2007.

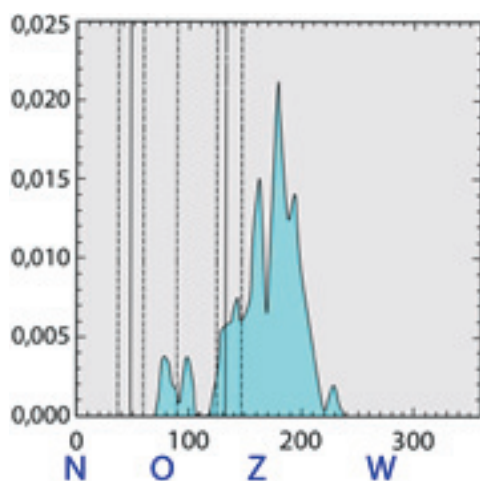


Fig. 8. Histogram van de oriëntatie van de poorten van portaalgraven (34 uit Drenthe, gecombineerd met 23 uit het Emsland). Uit: González-García en Costa-Ferrer 2007.

Zeer duidelijk komt dit in figuur 8 naar voren, het histogram van de oriëntaties van de poorten van 57 poorthunebedden (34 in Drenthe en 23 in het Emsland). De auteurs suggereren dat de piek bij  $180^\circ$  zou kunnen wijzen op een voorkeur voor oriëntatie op de culminatie van zon of maan. De nevenpiek zou verklaard kunnen worden doordat er georiënteerd is op sterren aan de zuidelijke hemel, in het bijzonder die van het Zuiderkruis en Centaurus.

Vervolgens werd het onderzoeksgebied uitgebreid met de *Landkreisen* Osnabrück, Oldenburg, Cloppenburg en Vechta, zodat samen met Emsland en Drenthe in totaal over 163 hunebedden kon worden beschikt, waaronder 63 poorthunebedden (González-García en Costa-Ferrer 2006 en 2006a).<sup>7</sup>



Fig. 9. Clusters van megalithgraven in Drenthe (Dr) en rond Meppen (Me), Wildeshausen (Wi) en Osnabrück (Os). Detail Fritschkaart (ISSN 1868-3088) 2010.

Figuur 9 laat zien dat de hunebedden niet homogeen over het gebied van de Westgroep zijn verdeeld, maar dat ze in clusters voorkomen. Dit bood een goede gelegenheid om na te gaan of er regionale verschillen bestaan tussen deze deelgebieden.

### Regionale verschillen

Eén van de clusters is Drenthe, de andere drie zijn die rond Meppen, Wildeshausen en Osnabrück. Verwacht mag worden dat verschillen in oriëntaties in deze concentraties bij deze aanpak eerder boven water komen dan wanneer de resultaten per *Landkreis* zouden worden gepresenteerd. De huidige grenzen tussen deze landsdelen bestonden immers nog niet in de tijd van de bouw van de hunebedden.

In de histogrammen is te zien dat, hoewel er verschillen in intensiteit zijn, zowel in het cluster Drenthe als in het cluster Meppen pieken bij 90° en 70° herkenbaar zijn, terwijl bij het cluster Wildeshausen de piek bij 70° slechts miniem aanwezig is (fig. 10). Alleen in het zuidelijker gelegen cluster Osnabrück ontbreekt de piek bij 90° geheel.

De piek bij 90° kan worden verklaard uit een oriëntatie op de opkomst van de zon tijdens de voorjaars- of herfstequinox, terwijl de piek bij 70° veroorzaakt zou kunnen zijn door de zonsopkomst die ongeveer één maand eerder of later plaatsvond. Hier wrekt zich nu het eerder genoemde zon-/maandilemma, want de pieken kunnen evenzeer worden verklaard uit de bewegingen

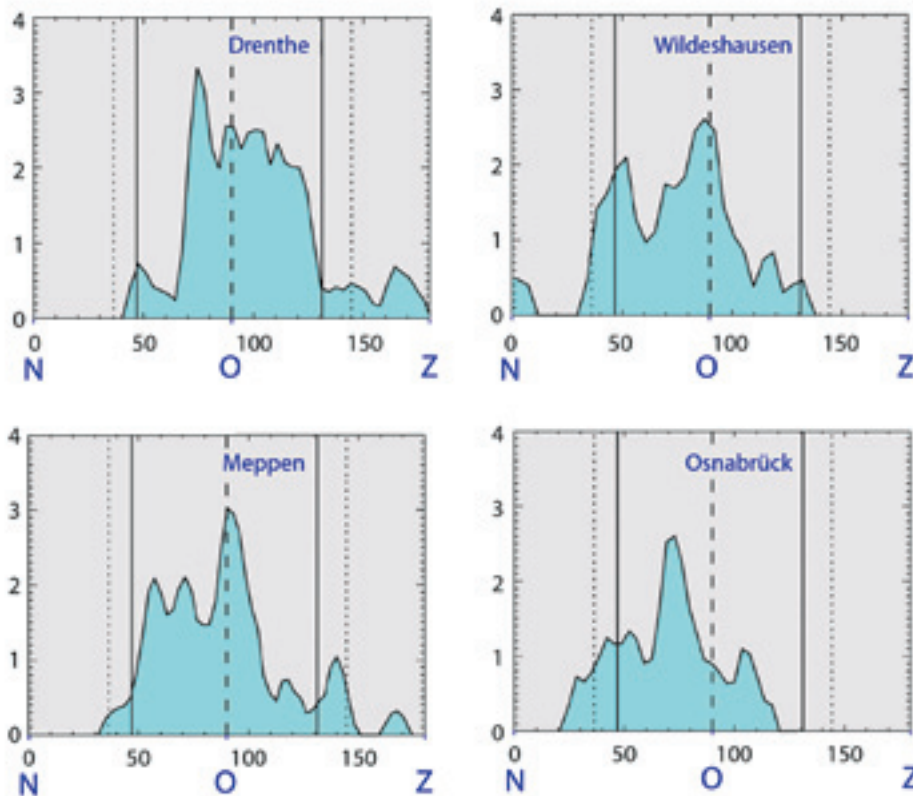


Fig. 10. Vergelijking van de histogrammen van de lengteassen van de hunebedden in de clusters Drenthe, Meppen, Wildeshausen en Osnabrück. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2006.

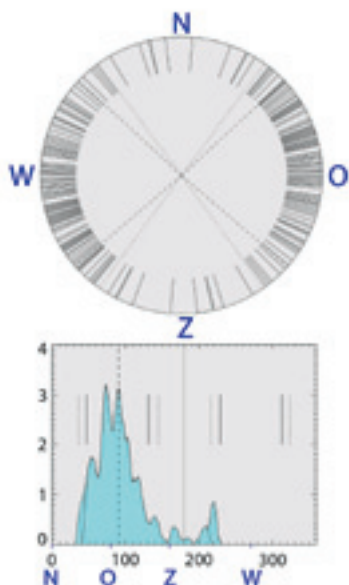


Fig. 11. Oriëntaties van de lengteassen van 163 hunebedden in de TRB-Westgroep. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2006.

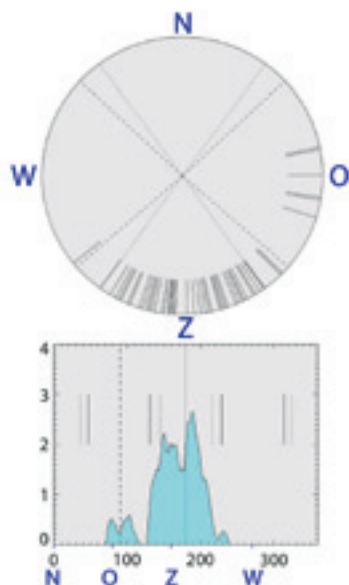


Fig. 12. Oriëntaties van de poorten van 63 poorthunebedden in de TRB-Westgroep. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2006.

van de maan: de piek bij  $90^\circ$  kan verband houden met het opkomen van de volle maan tijdens de equinoxen, terwijl de top bij  $70^\circ$  zou kunnen corresponderen met de opkomst een maand eerder of later. Het histogram van het totaal van de vier clusters ( $n=163$ ) wordt getoond in figuur 11 en dat van de 63 poorthunebedden afzonderlijk in figuur 12 (González-García en Costa-Ferrer 2006). In figuur 11 komen duidelijk de pieken bij  $90^\circ$  en  $70^\circ$  weer tevoorschijn, terwijl bij de poorthunebedden een piek te zien is bij  $180^\circ$  (maar niet exact) en een tweede in de buurt van de *major lunar standstill* bij ongeveer  $140^\circ$ .

In een volgende publicatie (González-García en Costa-Ferrer 2006a) laten de onderzoekers nog eens zien dat in het bijzonder de opkomst van de volle maan een maand *na* de herfstequinox opvallend goed past bij de piek van  $70^\circ$  (fig. 13). Ze concluderen dat de piek bij  $70^\circ$ , maar ook de piek bij  $90^\circ$  en wellicht alle andere oriëntaties, terug te voeren zouden kunnen zijn op de opkomst van de volle maan.

Kortom: zowel de bewegingen van de zon als die van de maan kunnen gefungeerd hebben als oriëntatiepunten bij de bouw van megalieten in het hier besproken gebied. Op basis van de meetgegevens kunnen we geen gefundeerde keuze maken.

## En de sterren?

Tot nu toe zijn de sterren nog buiten ons gezichtsveld gebleven. Het wordt nu tijd om ze in de beschouwingen te betrekken, zoals ook Hoskin deed bij zijn onderzoek aan (veel jongere) megalithische bouwwerken in het Middellandse-Zeegebied (Hoskin 1989 en 2001). González-García en Costa-Ferrer hielden al in een vroeg stadium rekening met de mogelijkheid dat bepaalde sterren een belangrijke rol hebben gespeeld bij de bouw van hunebedden (González-García en Costa-Ferrer 2003a, p. 117).



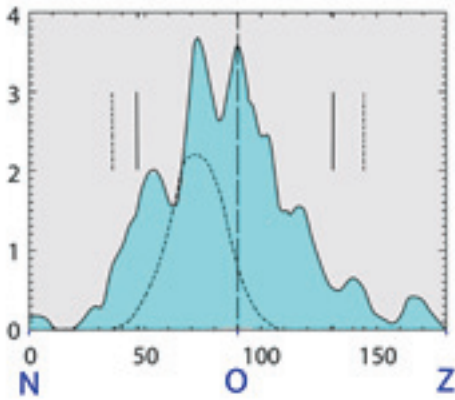


Fig. 13. Histogram van de lengteassen van de 163 hunebedden met daarin met stippellijnen aangegeven de azimutwaarden van de volle maan, één maand na de herfstequinox. Uit: González-García en Costa-Ferrer 2006a.

Bij onze discussie over een eventuele rol van een of meer sterren moeten we beseffen dat gedurende de periode van de bouw van de hunebedden (tijdens de horizonen 1-4, d.w.z. tussen ca. 3350 - 3000 v.Chr.; Brindley 2013) de sterrenhemel er anders uitzag dan tegenwoordig. Sterren die we op het noordelijk halfrond nu niet meer kunnen waarnemen, waren toen in sommige gevallen nog wel te zien, zoals bijvoorbeeld het sterrenbeeld Zuiderkruis. De helderste sterren van dit sterrenbeeld zijn Alpha Crucis en Gamma Crucis, afgekort als  $\alpha$ Cru en  $\gamma$ Cru. In de buurt van het Zuiderkruis bevindt zich het sterrenbeeld Centaurus met de heldere sterren Alpha Centauri en Beta Centauri, afgekort  $\alpha$ Cen en  $\beta$ Cen.

De helderheid van sterren wordt aangegeven door de magnitude, waarbij een grotere magnitude een kleinere helderheid betekent. De magnituden van  $\alpha$ Cen,  $\beta$ Cen,  $\alpha$ Cru en  $\gamma$ Cru bedragen respectievelijk 0.14, 0.58, 1.26 en 1.67. Van de vier genoemde sterren is  $\alpha$ Cen dus verreweg de helderste en alle vier zijn ze aanzienlijk helderder dan onze huidige poolster met magnitude 1.98.<sup>8</sup> De banen van  $\alpha$ Cen en  $\beta$ Cen bevinden zich tussen de banen van de hoger langs de hemel gaande  $\gamma$ Cru en de slechts tot geringe hoogte boven de horizon uitkomende  $\alpha$ Cru (fig. 14).

Bestudering van de sterrenhemel leert dat genoemde heldere sterren zich gedurende de gehele periode van de bouw van de hunebedden langs de zuidelijke hemel bewogen hebben. Dit zouden dus kandidaten kunnen zijn waarop men de hunebedden richtte, hoewel moet worden bedacht dat als gevolg van storende invloeden deze sterren mogelijk niet overal en altijd zichtbaar kunnen zijn geweest.

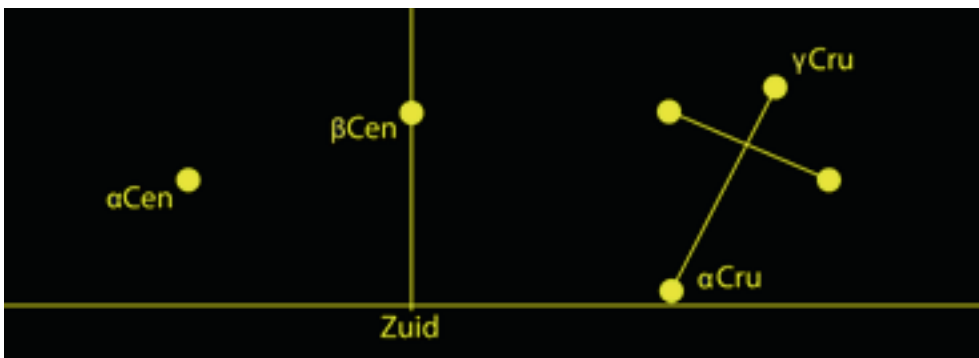


Fig. 14. Schematische weergave van een deel van de sterrenhemel ten tijde van de bouw van de hunebedden.  $\alpha$ Cen is kort tevoren opgekomen,  $\beta$ Cen heeft juist zijn culminatiepunt bereikt,  $\alpha$ Cru staat op het punt onder te gaan, terwijl  $\gamma$ Cru nog aan het dalen is. Tekening auteur.

## Kimduiking en atmosferische extinctie

Bij het bepalen van de plaats van opkomst of ondergang van hemellichamen wordt niet altijd de juiste waarde gevonden doordat de echte horizon niet altijd goed zichtbaar is. Gedurende de periode van de bouw van de hunebedden kwam bijvoorbeeld de ster  $\alpha$ Cru steeds lager boven de horizon te staan, tot hij aan het eind van die periode er nog slecht enkele graden bovenuit stak. Dat maakte het steeds moeilijker om de plaatsen van opkomst en ondergang nauwkeurig te bepalen in die gevallen waar bijvoorbeeld de echte horizon zich achter bebouwing, bebouwing of heuvels verborgen hield. Door dit verschijnsel, dat als kimduiking bekend staat, wordt de plaats van opkomst of ondergang als het ware 'te laat' of 'te vroeg' gezien. De daarbij horende vermeende plaatsen van opkomst en ondergang zouden daardoor automatisch meer naar het centrale deel van de sector van de poortoriëntaties verschuiven.

Ook kunnen laag aan de horizon staande objecten soms worden gemist doordat ze minder zichtbaar zijn door de atmosferische extinctie. Dat wil zeggen dat het vrije zicht verhinderd wordt door storingen in de luchtlagen als gevolg van bijvoorbeeld absorptie of verstrooiing van het van de sterren afkomstige licht.

## Oriëntaties op de sterren

Evenzeer als de keuze zon/maan ons voor problemen stelde, is dat het geval bij zon/sterren. Poortassen en lengtassen staan immers zo goed als loodrecht op elkaar. Dat betekent dat als de richtingen van de poortassen binnen een bepaalde sector op het zuiden variëren, de bijbehorende lengteassen op dezelfde wijze binnen een even grote sector op het oosten bewegen (fig. 15). Niet duidelijk in zo'n geval is of de poortoriëntaties 'primair' waren en de oriëntaties van de lengteassen 'secundair' of dat het omgekeerde het geval was.

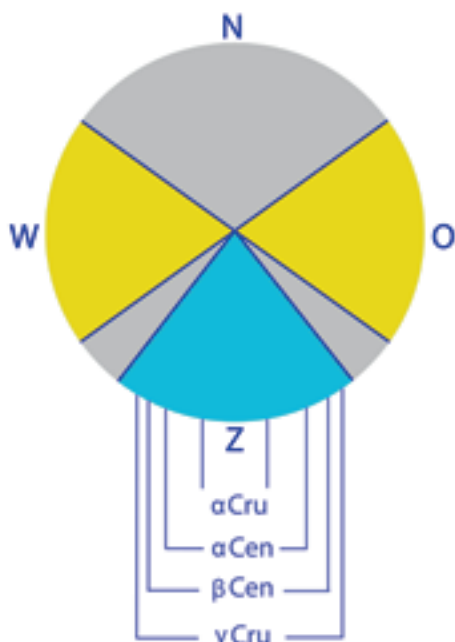


Fig. 15. De relatie tussen de zuidelijke sector en even grote oost- en westsectoren (zie tekst) met daaraan toegevoegd de plaatsen van opkomst en ondergang van  $\alpha$ Cru,  $\alpha$ Cen,  $\beta$ Cen en  $\gamma$ Cru. Tekening auteur.

In figuur 15 is de op de zuidelijke hemel gerichte sector zo gekozen dat deze overeenkomt met dat deel van de oriëntaties van de poortassen in figuur 12 die op slechts enkele uitzonderingen na binnen de *major lunar standstills* vallen. Opkomst en ondergang van de sterren  $\gamma$ Cru,  $\beta$ Cen,  $\alpha$ Cen en  $\alpha$ Cru bij het begin van de bouwperiode der hunebedden zijn aangegeven. Naarmate de tijd verstreek, schoven deze plaatsen enkele graden verder naar het zuiden. Theoretisch gesproken zouden op deze wijze bijna alle gemeten oriëntaties van de poorten in verband kunnen worden gebracht met de opkomst of ondergang van genoemde sterren. We moeten ons daarbij wel realiseren dat in het bijzonder  $\alpha$ Cru zich zo laag langs de horizon bewoog (en in de loop van de tijd steeds meer), dat het waarnemen van deze ster op zijn minst moeilijk was. Het mag dan ook worden betwijfeld of  $\alpha$ Cru wel een rol heeft gespeeld bij het oriënteren van de hunebedden.

De andere drie sterren daarentegen -  $\alpha$ Cen,  $\beta$ Cen en  $\gamma$ Cru - waren gedurende hun tocht langs de hemel tussen hun opkomst en ondergang wellicht wel zichtbaar. Hoe dichter ze hun culminatiepunt bereikten, hoe beter ze te zien waren, vooropgesteld dat dit niet onmogelijk werd gemaakt door atmosferische extinctie of kimduiking.

$\alpha$ Cen bijvoorbeeld bereikte aan het begin van de periode van de bouw van de hunebedden van de Westgroep slechte een hoogte van ca.  $5^\circ$  boven de horizon. Dat wil zeggen dat een hindernis van enkele meters hoogte op een geringe afstand van het hunebed al een beletsel was om de ster vanaf de aarde te zien. Voor  $\gamma$ Cru, die enkele graden hoger langs het firmament reisde, leidde een iets hogere hindernis tot hetzelfde resultaat. Gegeven de begroeiing ten tijde van de TRB is enige twijfel aan een oriëntatie op de genoemde sterren terecht, temeer daar met het vorderen van de tijd deze sterren steeds lager boven de horizon verschenen.

## Conclusie

De oriëntatie van hunebedden is lange tijd hoofdzakelijk in verband gebracht met de opkomst van zon of maan. Die komen in het oosten op en daarheen wijzen ook de lengteassen van de meeste hunebedden. Dat er een relatief grote spreiding in de bouwrichting optreedt, werd niet als een bezwaar gezien, ook zon en maan komen niet elke dag op dezelfde plaats op.

Een nieuw perspectief bood zich aan toen de aandacht uitging naar de poorten waarvan sommige hunebedden zijn voorzien. Die staan, ook weer met een zekere spreiding, loodrecht op de lengteassen en richten zich op de zuidelijke hemel. Dat riep de vraag op of lichamen aan die hemel niet in verband zouden kunnen worden gebracht met de oriëntatie van de hunebedden.

De voorbije decennia is naar deze mogelijkheden nader onderzoek gedaan. Zeer in het oog springend waren de naspeuringen van González-García en Costa-Ferrer. Zij bepaalden opnieuw de oriëntaties van de hunebedden van de TRB-Westgroep, gebaseerd op eigen metingen.

Hun bevindingen met betrekking tot de poorthunebedden kwamen overeen met eerder gedane suggesties zoals die van Hoskin, dat hier gericht zou kunnen zijn op met name genoemde sterren van het sterrenbeeld Centaurus en het Zuiderkruis. Het feit dat deze laag langs de horizon bewegen en door atmosferische extinctie en kimduiking wellicht minder duidelijk zichtbaar zijn, leidde de auteurs echter tot de uitspraak dat - om echt een verband te kunnen leggen tussen deze sterren en de oriëntatie van de poorthunebedden - meer etnoastronomische kennis vereist is.

Een duidelijker beeld ontstond bij de histogrammen van de lengteassen. Vergelijking van diverse clusters in de TRB-Westgroep leverde, ondanks verschillen, een beeld op waarin meestal pieken werden waargenomen bij  $90^\circ$ ,  $70^\circ$  en  $50^\circ$ .

Alle drie pieken kunnen in verband worden gebracht met de zon. De piek bij  $50^\circ$  wijst naar het zomersolstitium, die bij  $90^\circ$  naar de voorjaars- of herfstequinox, terwijl de piek bij  $70^\circ$  in ver-

band kan worden gebracht met de zonsopkomst ongeveer één maand na of voor de voorjaars- of herfstequinox.

Een soortgelijke verklaring kan echter worden gegeven als de maan ten grondslag zou liggen aan de oriëntaties. Dan zou het maximum bij  $90^\circ$  verband kunnen houden met de opkomst van de volle maan bij de equinoxen, en de piek bij  $70^\circ$  met de opkomende volle maan een maand voor of na de voorjaars- of herfstequinox.

Een en ander leidt de auteurs tot de gedachte dat behalve de pieken ook de rest van het spectrum zeer waarschijnlijk aan de volle maan toe te schrijven is. Deze voorzichtige uitspraak uit 2006 ademt een geheel andere sfeer dan de meer stellige, (hoewel niet geheel van twijfel vrije) bewering over de mogelijke oriëntatie op met name genoemde sterren bij hun eerste onderzoeken in Drenthe uit 2003.

Het is duidelijk dat meten niet altijd leidt tot zeker weten. Meer kennis en inzicht in de gewoonten en denkwijzen van de hunebedbouwers is een absolute voorwaarde om ooit een oplossing te vinden.<sup>9</sup>



Fig. 16. Hunebedden D21 (voorgond) en D22 (achtergrond) bij Bronneger, beschenen door de eerste zonnestralen op 21 april 2015. Foto Henk Osinga.

## Noten

- 1 Voor deze tekening liet Van Giffen de avondwijdten berekenen door H.K. Schippers te Drachten.
- 2 Zie voor azimuthhoeken noord over oost: Van der Sanden 2012, 24-90.
- 3 Een dergelijke suggestie werd eerder gedaan i.v.m. een soortgelijk oriëntatiepatroon dat werd gevonden bij opgravingen van graftombes op Kreta, die overigens wel veel jonger zijn dan de hunebedden (Papathanassiou *et al.* 1992).
- 4 [http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel\\_density\\_estimation](http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_density_estimation), geraadpleegd augustus 2015.
- 5 De kromme van Epanechnikov heeft een paraboolvorm die, anders dan de kromme van Gauss, geen asymptotisch weglappende zijden heeft, zodat de invloed van de fouten in de waarnemingen beperkt blijven tot de dichtbij liggende overige meetwaarden (González-García 2013).
- 6 Zie voor een overzicht van de hunebedden tussen Eems en Wezer: Fansa 1992 en Sprockhoff 1965-1975.

- 7 Naast de hunebedden in Drenthe omvat dit de megalithische graven Sprockhoff 819 t/m 984.
- 8 Programma SkyMap Pro, Version 9.
- 9 Deze bijdrage had niet kunnen worden geschreven zonder de verhelderende gesprekken die ik mocht voeren met en de aanwijzingen die ik mocht ontvangen van Wijnand van der Sanden, Siebren van der Werf, Vincent van Vilsteren en Willem Donker.

## Literatuur

- Bakker, J.A., 1979: *The TRB West Group. Studies in the chronology and geography of the makers of hunebeds and Tiefsch pottery*, Amsterdam.
- Brindley, A.L., 2013: Keramik und Großsteingräber/ Aardewerk en megalithische graven. In: J.Kegler (red.), *Land der Entdeckungen. Die Archäologie des friesischen Küstenraums/Land van ontdekkingen. De archeologie van het Friese kustgebied*, Aurich, 136-144.
- Fansa, M., 1992: *Grosssteingräber zwischen Weser und Ems*, Oldenburg.
- Giffen, A.E. van, 1925-1927: *De hunebedden in Nederland*, Utrecht.
- Ginkel, E. van, S. Jager en W. van der Sanden 2005<sup>2</sup>: *Hunebedden. Monumenten van een Steentijdcultuur*, Abcoude.
- González-García, A.C. en L. Costa-Ferrer 2003: Orientations of the Dutch hunebedden, *Journal for the History of Astronomy* XXXIV, 219-226.
- González-García, A.C. en L. Costa-Ferrer 2003a: Possible astronomical orientation of the Dutch hunebedden. In: Mary Blomberg, Peter E. Blomberg, Göran Henriksson (red.), *Calendars, Symbols, and Orientations: Legacies of Astronomy in Culture, Proceedings of the 9th annual meeting of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC), The Old Observatory, 27-30 August 2001, Report No.59*, Uppsala, 111-118.
- González-García, A.C. en L. Costa-Ferrer 2006: Orientation of TRB-West megalithic monuments, *Journal for the History of Astronomy* XXXVII, 1-11.
- González-García, A.C. en L. Costa-Ferrer 2006a: Orientation of megalithic monuments in Germany and the Netherlands, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Special Issue*, Vol.6 (3), 201-208.
- González-García, A.C. en L. Costa-Ferrer, 2007: The orientation of the 'Hünenbetten' of Lower Saxony. In: Emilia Pásztor (red.), *Archaeoastronomy in Archaeology and Ethnography, Papers from the annual meeting of SEAC (European Society for Astronomy in Culture) held in Kecskemet in Hungary in 2004*, Oxford, 29-33.
- González-García, A.C., 2013: Profiting from Models of Astronomical Alignments to Unveil Ancient Cosmologies in Europe and the Mediterranean. In: Ivan Šprajc en Peter Pehani (red.), *Anthropological Notebooks 19 (supplement)*, Ljubljana, 49-66.
- Hoskin, M., 1989: The orientations of the taulas of Menorca (1): the southern taulas, *Archaeoastronomy* 14 (supplement to *Journal for the History of Astronomy* XX), 117-136.
- Hoskin, M., 2001: *Tombs, temples and their orientations. A New Perspective on Mediterranean Prehistory*, Bognor Regis.
- Langbroek, M., 1999: Huilen naar de maan. Een verkennend onderzoek naar de oriëntaties van de Nederlandse hunebedden, *p.i.t. archeologische ervaringen* 1(2), 8-13.
- Papathanassiou, M., M. Hoskin en H. Papadopoulou 1992: Orientations of tombs in the Late-Minoan cemetery at Armenoi, Crete, *Archaeoastronomy* 17 (supplement to *Journal for the History of Astronomy* XXIII), 43-55.
- Sanden, W.A.B. van der, 2012: *Gids voor de hunebedden in Drenthe en Groningen*, Zwolle.
- Sanden, W.A.B. van der, 2015: *In het spoor van Lukis en Dryden. Twee Engelse oudheidkundigen tekenen Drentse hunebedden in 1878*, Utrecht.
- Sanders, R., 2013: De orientatie van hunebedden. Zon, maan of sterren?, *Waardeel* 33 (3), 14-16.
- Sprockhoff, E., 1965-1975: *Atlas der Megalithgräber Deutschlands, deel III, Niedersachsen-Westfalen*, Bonn.

## Summary

### Stargazing. On the possible roles of the sun, moon and stars in the orientation of the *hunebedden* of the western TRB group

The orientation of the Dutch *hunebedden* (megalithic burial chambers) has long been associated primarily with the rising of the sun or the moon. They both rise in the east, and that is the direction in which the longitudinal axes of most of the *hunebedden* point. The fact that the orientations actually vary quite a bit was not seen as an objection; after all, the sun and the moon don't rise in exactly the same place every day either.

A shift in attention to the portals that are to be found at some of the *hunebedden* prompted a new perspective. They are (likewise with some degree of variation) arranged at right angles to the longitudinal axes and oriented towards the southern sky. This raised the question whether there may be a connection between celestial bodies and the orientation of the *hunebedden*.

This question has been studied in the past decades, in particular by González-García and Costa-Ferrer. They once again determined the orientations of the *hunebedden* in Drenthe, this time on the basis of their own measurements.

Their findings concerning the portal *hunebedden* were in accordance with suggestions previously made by other researchers, such as Hoskin, that the portal axes could be oriented towards specific stars of the constellation Centaurus and the Southern Cross. However, as those stars move close to the horizon and may be less clearly visible due to atmospheric extinction and depression of the horizon, the authors were reluctant to make any definitive statements concerning a connection between the stars and the orientation of the portal *hunebedden* without more knowledge of ethnoastronomy.

Histograms of the longitudinal axes threw more light on the matter. In spite of some differences, comparison of various clusters in the western TRB (Funnel Beaker) group (Dutch provinces of Drenthe and Groningen and the environment of the German towns of Meppen, Wildeshausen and Osnabrück) revealed recurring peaks at 90°, 70° and 50°. All three peaks can be associated with the sun, with the peak at 50° referring to the summer solstice, that at 90° to the spring or autumn equinox, and the peak at 70° to the rising of the sun about one month after or before the spring or autumn equinox.

However, a similar explanation would apply if the orientations were based on the moon. Then the maximum at 90° could refer to the rising of the full moon at the equinoxes and the peak at 70° to the rising full moon one month before or after the spring or autumn equinox.

These considerations led the authors to suggest that the rest of the spectrum, besides the peaks, may very well also be associated with the full moon. This statement from 2006 is a lot less assertive than the fairly confident (though with an element of doubt) one they made about the possible orientation with respect to specific stars following their first studies in Drenthe in 2003.

So measuring does not always mean knowing for sure. This mystery can never be properly unravelled without more knowledge and a better understanding of the customs and cognitive processes of the *hunebed* builders.

Dr. Roel Sanders  
roelentruus@hetnet.nl

R. Sanders (1937) werkte als fysicus bij N.V. Philips Gloeilampenfabrieken en was daarna docent wis- en natuurkunde in het hoger beroepsonderwijs. Als amateurhistoricus publiceerde hij onder andere over schilderkunst in Drenthe.