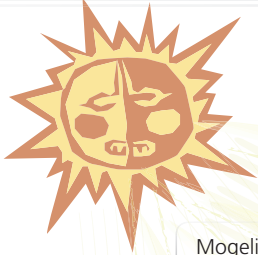


Magellan XS Zonnewijzer



Mogelijkheid voor het omzetten tussen de zonnetijd en kunstmatige tijd CET / MET

Incl. vergelijking van de tijd CET/MEZ



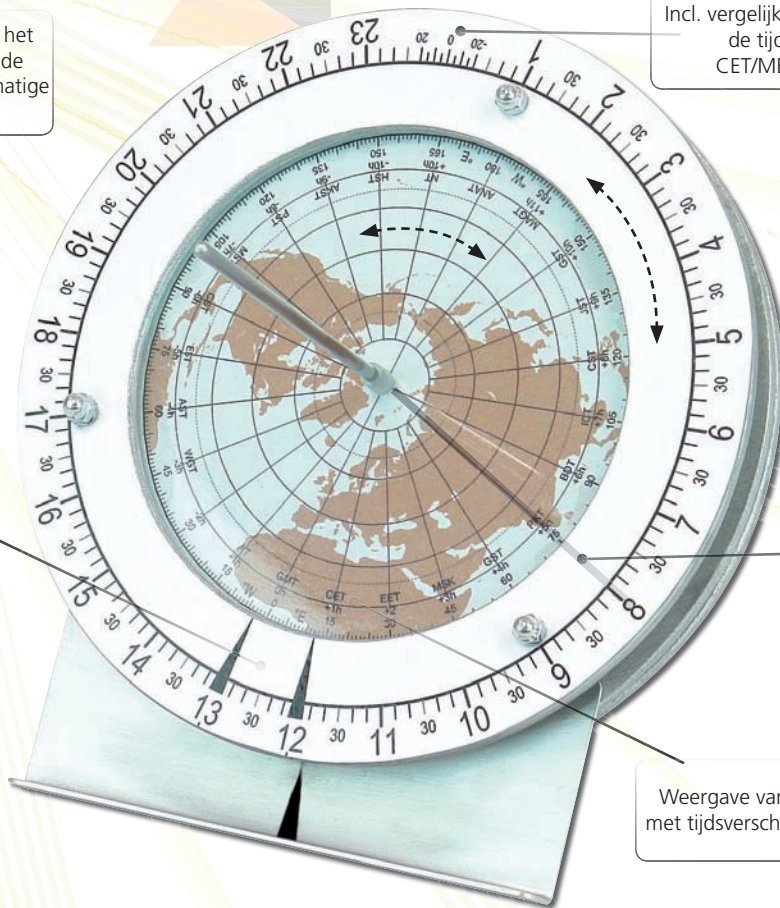
Aanpassing aan de zomertijd c.q. wintertijd

Waar op aarde is het nu middag c.q. middernacht



Video's en werkbladen kunnen gratis op het internet worden gedownload
www.aduis.com

Weergave van tijdzones met tijdsverschil (op aarde)

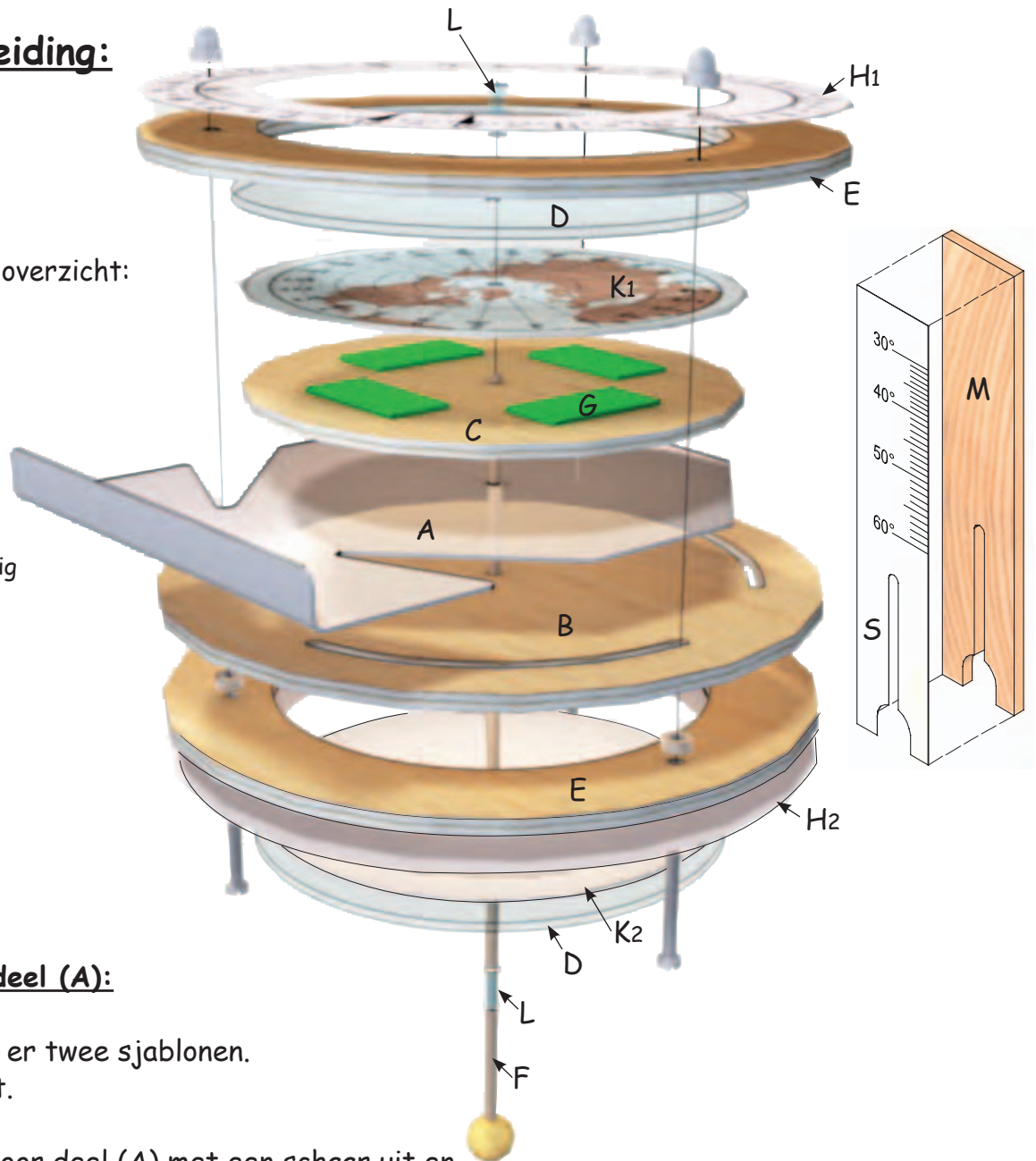
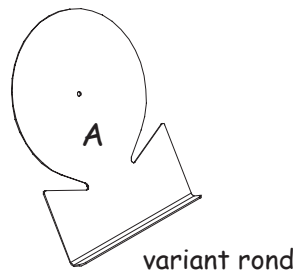
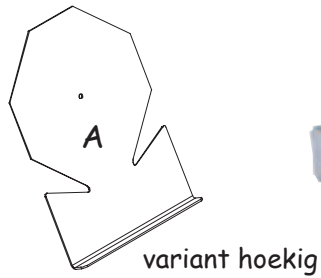


Naam:		Groep / klas:	
Inhoud:		Onderdelen:	Gereedschap:
1 aluminiumplaat	165 / 110 / 1 mm	A	potlood, liniaal
3 triplex	155 / 155 / 4 mm	B, E	alleslijm, schaar
1 triplex	115 / 115 / 3 mm	C	schroevendraaier
1 triplex	160 / 30 / 4 mm	M	figuurzaag met blad voor
2 polystyreen	115 / 115 / 2 mm	D	metaal en voor hout
1 lasdraad	200 / Ø 3 mm	F	boortjes Ø 3, 3,5, 4 mm
1 vilt	ca. 100 / 30 mm	G	schuurpapier, vijlen
2 formulieren	tijdring, globe, pijl, liniaal	H1, H2, K1, K2, S	polijstvlies, lakspray
1 houten bal	Ø 12 mm / boring Ø 3 mm		bankschroef met
3 schroeven	M3 x 25 mm		inlegbekken
3 moeren	M3		transparant plakband
3 dopmoeren	M3		boormachine of handboor
1 siliconenslang	30 mm	L	tranparante metaallak

De bouwhandleiding:

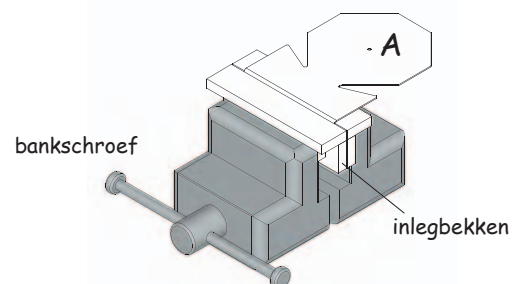
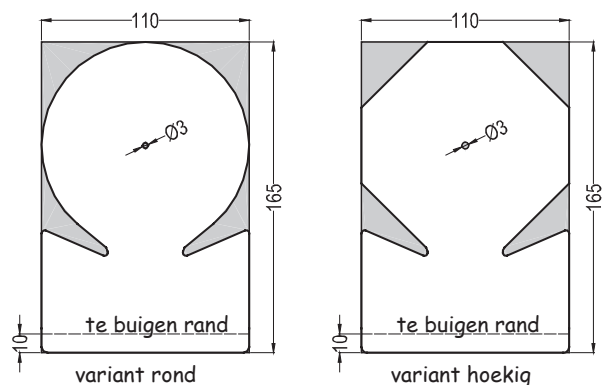
1. Overzicht:

Verschaf jezelf een overzicht:



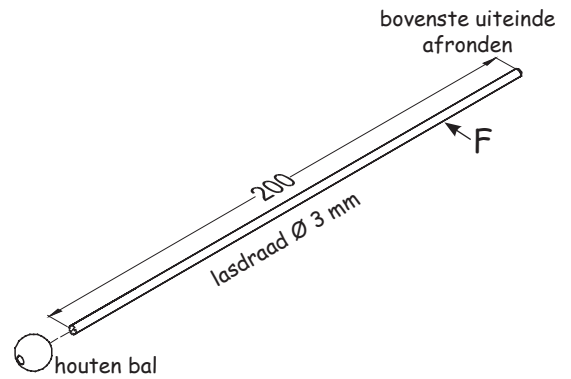
2. Het aluminium deel (A):

- Voor deel (A) zijn er twee sjablonen.
-> Kies een variant.
 - Knip de sjabloon voor deel (A) met een schaar uit en plak deze met transparant plakband op de aluminium plaat.
 - Boor een gat $\varnothing 3$ mm.
 - Zaag deel (A) met de figuurzaag met een blad voor metaal uit en werk de zaagranden met een vijl en schuurpapier na.
 - Teken de te buigen rand op en buig de plaat 90° .
-> Zet deel (A) daarbij vast in de bankschroef. -> Inlegbekken gebruiken.
 - Polijst vervolgens het oppervlak met polijstvlies na.
- Tip:** lak deel (A) met transparante metaallak -> daardoor wordt het oppervlak permanent beschermd.

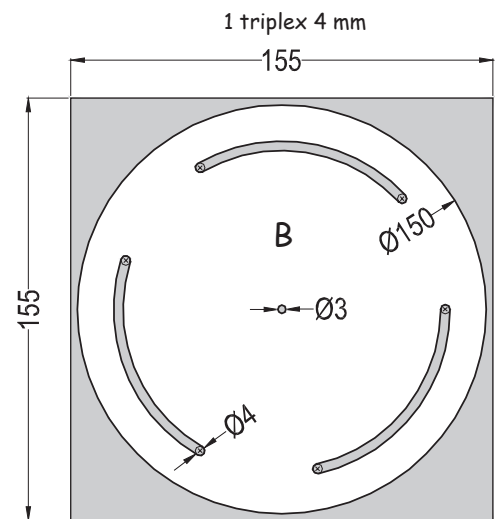


3. De schaduwstaaf (F):

- Ontbraam de uiteinden van deel (F) met een vijl en schuurpapier.
- Rond het bovenste uiteinde af.
- Polijst de schaduwstaaf met polijstvlies.
- Lijm de houten bal met alleslijm op het onderste uiteinde.

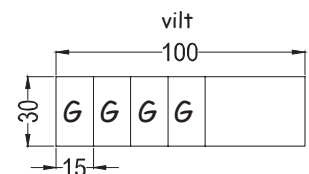
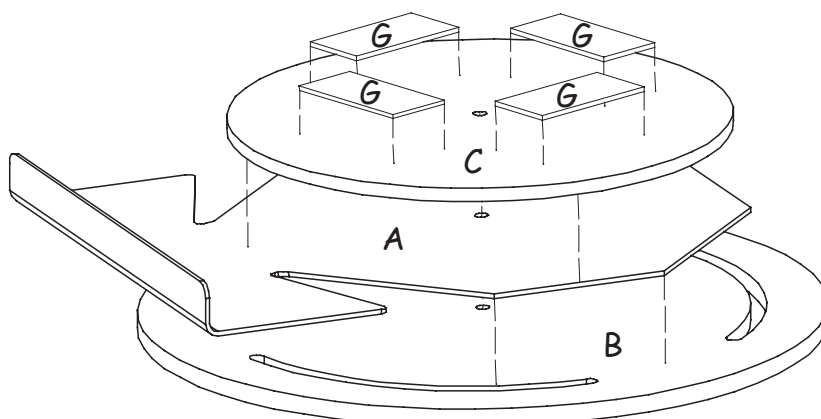
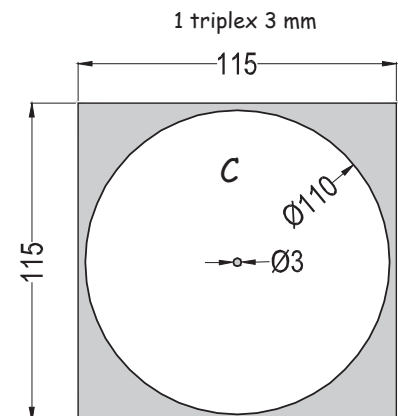
**4. De triplexdelen (B), (C):**

- Knip de sjablonen voor de delen (B), (C) grof met een schaar uit en plak ze met **transparant** plakband op de triplex plaatjes.
- Boor de gaten $\varnothing 3$ en $\varnothing 4$ mm.
- Zaag de delen met de figuurzaag uit en werk zaagranden met schuurpapier na.
-> **Schuur de lange gaten in deel (B) bijzonder zorgvuldig na!**



Ontwerpvoorstel: kleur de delen (B), (C) met een marker of lakspray zilver.

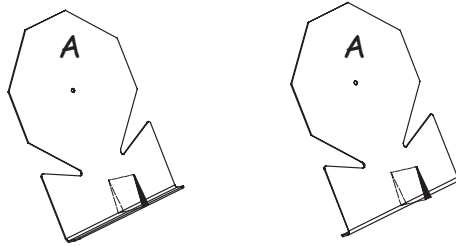
- Lijm de delen (B), (C) met alleslijm op deel (A).
-> Ruw daarbij de te lijmen vlakken op deel (A) met schuurpapier op.
-> **Steek bij het vastlijmen van de delen (A), (B), (C) de schaduwstaaf (F) door de boringen.**
-> **De schaduwstaaf niet vastlijmen!**
- Knip vier delen (G) van het bijgevoegde vilt af lijm ze op deel (C).



5. De sjablonen/formulieren (H), (K), de pijlen voor deel (A) en de breedtegraadliniaal:

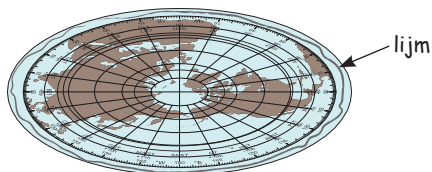
Tip: bekleed de sjablonen met zelfklevende transparante folie om ze te beschermen.

- Knip de pijlen uit en plak ze in het midden op. Voor- en achterkant van deel (A).



- Knip de sjablonen (H1), (H2), (K1), (K2) grof met een schaar uit en lijm ze met alleslijm op de triplex plaatjes c.q. polystyreendelen. De getallen op de sjabloon (H1) zijn tegenover de getallen op sjabloon (H2) gespiegeld.

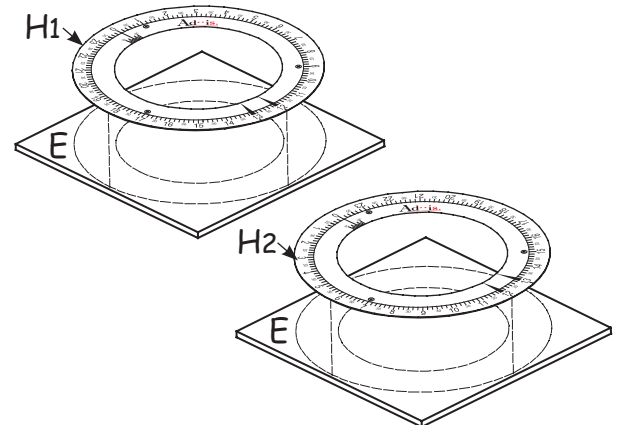
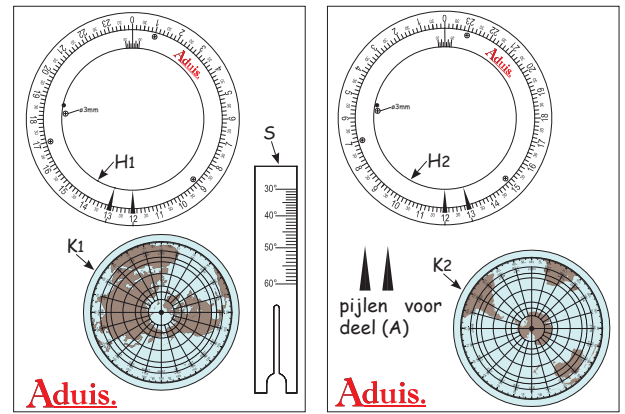
-> **Let op:** de sjablonen (K1), (K2) alleen aan de buitenste rand vastlijmen - de rest is zichtbaar!



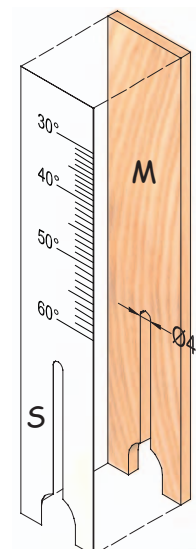
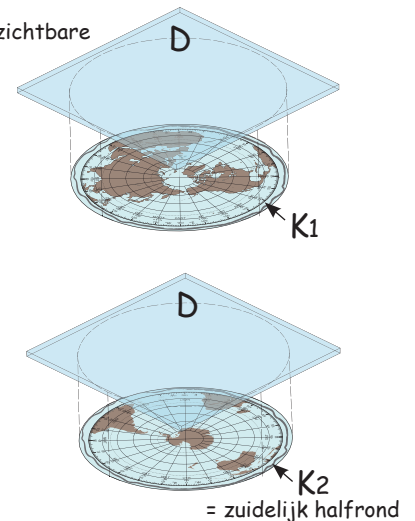
-> Sjabloon met zichtbare zijde op de polystyreenschijven plakken - daarbij eerst de **beschermfolie** van de polystyreenschijven **verwijderen**.

- Boor de gaten in de aangegeven grootte. Deel (E) - elk 4 gaten \varnothing 3 mm; deel (D) elk 1 gat \varnothing 3 mm.
- Zaag de delen (D), (E) met de figuurzaag uit en werk de zaagranden met schuurpapier na.
- Knip schaal (S) aan de buitenkanten uit en plak hem op triplex (M).
- Boor een gat \varnothing 4 mm en zaag het langwerpige gat in deel (M) met de figuurzaag uit.
- Werk de zaagranden met schuurpapier na.

Ontwerpvoorstel „metaallook“: kleur de randen en de achterzijde van deel (E) met een markerstift of lakspray zilver. Let op: geen kleur op de schaalverdelingen (voorkant).

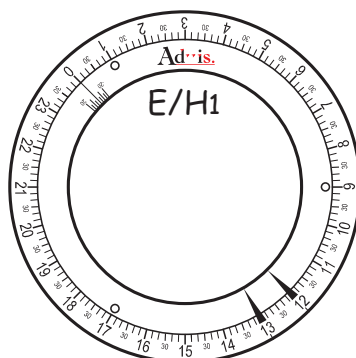


Sjablonen met zichtbare kant opplakken!

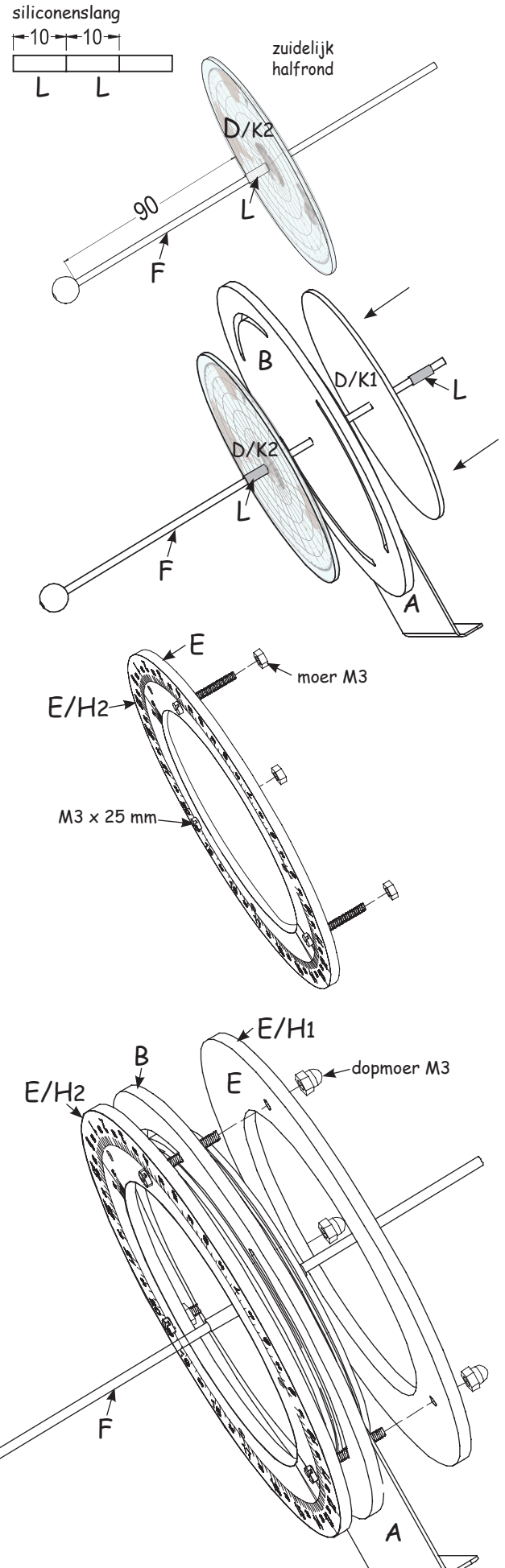


6. In elkaar zetten:

- Knip van de siliconenslang 2 onderdelen (L) met een lengte van 10 mm af.
- Steek 1 deel (L) en (D/K2 = zuidelijk halfrond) op schaduwstaaf (F).
- Steek de schaduwstaaf (F) door de delen (B), (A), (C).
- Steek (D/K1 = noordelijk halfrond) en het tweede deel (L) op schaduwstaaf (F).
-> Druk de 2 delen (L) goed tegen elkaar.



- Bevestig 3 schroeven (M3 x 25 mm) met elk een moer M3 aan deel (E/H2) -> goed vastschroeven!
- Steek dit deel (E/H2) volgens afbeelding op deel (B).
-> De schroeven van deel (E/H2) moeten zich gemakkelijk in de langwerpige gaten van deel (B) kunnen draaien.
-> Anders de langwerpige gaten van deel (B) naverken.
- Steek deel (E/H1) op de schroef M3.
- Breng een druppel alleslijm in de dopmoer en schroef deze nu zover op, dat zich de delen (E) gemakkelijk in deel (B) laten draaien en de delen (D) niet meebewegen!



7. Nu wat algemene informatie over de tijd en deze zonnwijzer:

Deze zonnwijzer kun je zo instellen, dat ze de **ware zonnetijd** of de **geldige tijdzone** aangeeft.

Wanneer de zon op haar hoogste punt staat is het in deze plaats de **ware middag**, en dus ook 12 uur ware zonnetijd. Amsterdam heeft daardoor op een ander tijdstip middag dan München of Wenen. Dat was een van de redenen waarom men overeenstemming bereikt heeft over een gemiddelde tijd (geldige tijdzone). Deze tijd is aangepast aan de behoeften van de mens. Onze geldige tijdzone is de CET-zone (Central European Time, of in het Nederlands MET Midden-Europese Tijd). Jouw horloge of je mobiele telefoon geeft de CET aan en daarmee dus de geldige tijdzone voor onze **kunstmatige tijd**.

Onze kunstmatige tijd is opgedeeld in **tijdzones**. Op de bijgevoegde wereldkaarten voor het noordelijk en zuidelijk halfrond, zijn de afkortingen voor deze tijdzones in het Engels aangegeven. Op de wereldkaarten kun je de **schijnbare dagloop** van de zon om de aarde bekijken. Schijnbaar daarom, omdat zich in werkelijkheid, de aarde eenmaal per dag om haar as (aardas) draait en een keer per jaar ook rond de zon draait. De zon is een vaste ster.

Als in werkelijkheid bij onze aarde, staat de zon ook bij deze zonnwijzer in het **voorjaar en de zomer** boven het noordelijk halfrond en in de **herfst en winter** boven het zuidelijk halfrond. Je leest de tijd, daarom in het voorjaar en de zomer wanneer de zon hoger staat op het noordelijk halfrond af. In de herfst en winter op het zuidelijk halfrond - de zon staat lager.

Het Engelse stadje **Greenwich** werd als nulmeridiaan (0° graden) vastgelegd, op welke de wereltijd betrekking heeft. Door de verdeling van de 24 uren van de dag komt men na elke 15 graden in een nieuwe tijdzone. De tijdverschuivingen naar de andere tijdzones zijn berekend op basis van Greenwich. Onze tijd de **CET** (Central European Time) ligt **15 lengtegraden** ten oosten van Greenwich. De CET loopt ten opzichte van de wereltijd (**GMT = Greenwich Mean Time**) 1 uur voor.

8. De installatie van de zonnwijzer in 6 stappen:

In de volgende **6 stappen**, zet je de zonnwijzer in de juiste positie:

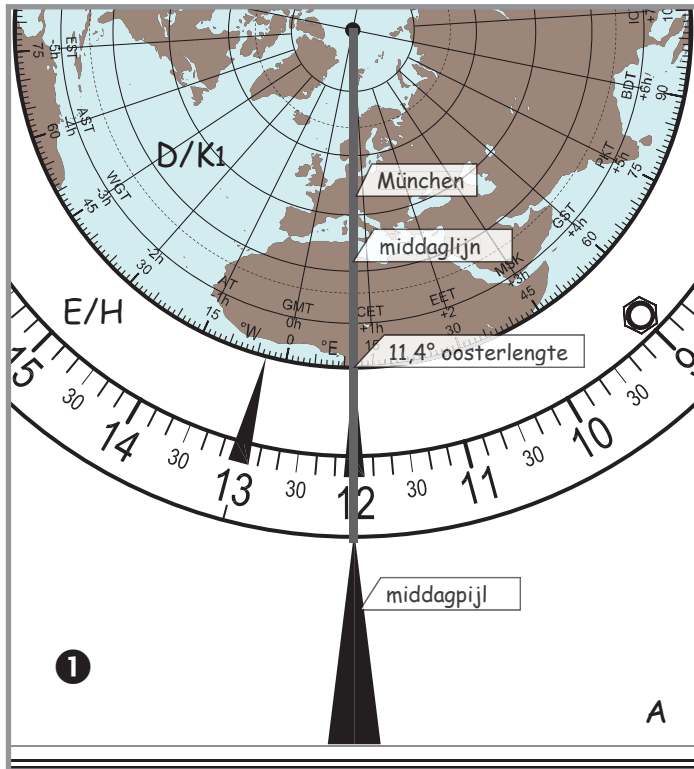
- Tijdring (E) afhankelijk van de zomertijd op 12:00 of op 13:00 zetten.
- De lengtegraad en de middaglijn van je woonplaats op beide zijden van de zonnwijzer instellen.
- De breedtegraad van je woonplaats met behulp van de breedtegraad instellen.
- De zonnwijzer op de voor ons geldige tijdzone CET (MET) instellen.
- De tijdvergelijking van de huidige dag aflezen en instellen.
- De zonnwijzer met behulp van je horloge naar het zuiden uitrichten.

8. 1. De tijdringen (E) instellen:

Draai de tijdring (E) zover tot deze in de wintertijd met 12.00 en in de zomertijd met 13.00 uur overeenkomt.

8.2. Lengtegraad en de middaglijn van je woonplaats op beide zijden van de zonnwijzer instellen.

De **middaglijn** instellen: de middaglijn loopt van het centrum door je woonplaats door 12:00 uur (zomertijd 13:00 uur) naar de **middagpijl**. Het voornaamste bij de instelling van de middaglijn is de **lengtegraad van je woonplaats**. De geografische coördinaten van je woonplaats vindt je bijvoorbeeld op Wikipedia. Draai de wereldkaart (D/K1) zover tot de lengtegraad van je woonplaats met 12.00 uur overeenkomt.



Bijvoorbeeld, je woont in München: De geografische coördinaten van München zijn:
48,1° noorderbreedte (breedtegraad)

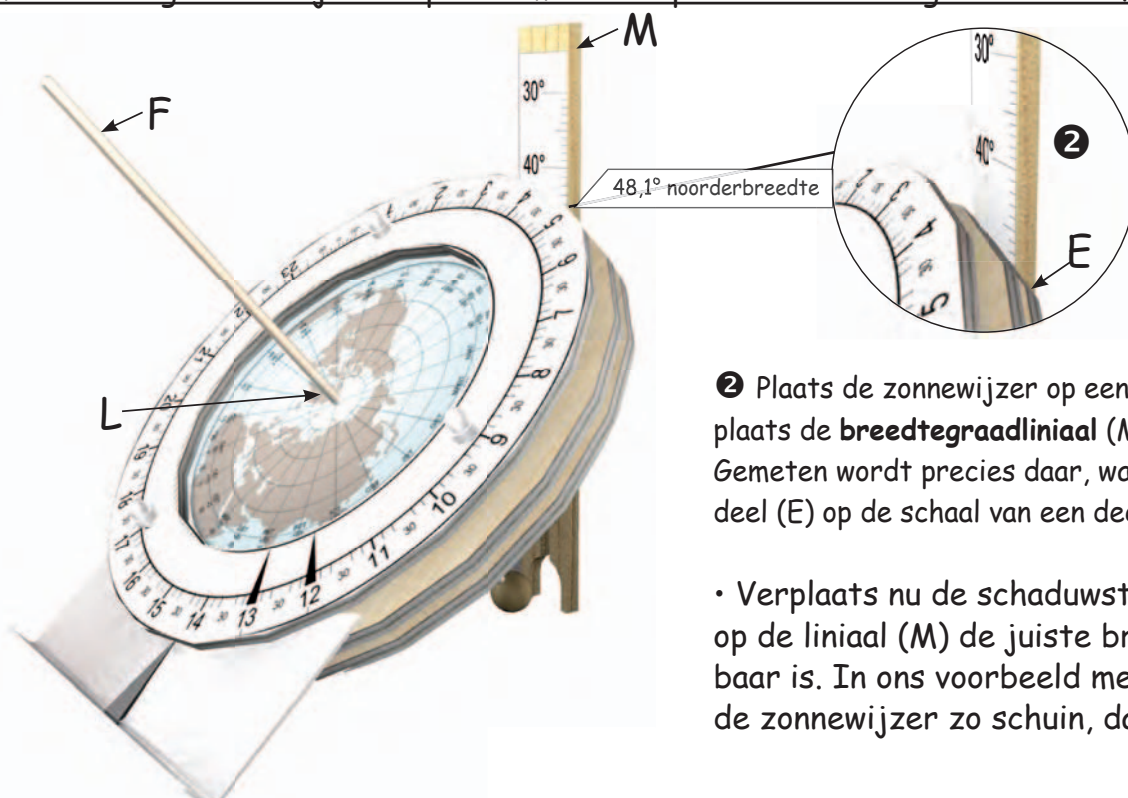
11,4° E = oost = oosterlengte (lengtegraad)

❶ Bij het voorbeeld van München draai je de wereldkaart van het noordelijk halfrond (D/K1) zo, dat de 11,4° om 12 uur en de middagpijl een lijn vormen.

Plaats vervolgens ook de wereldkaart van het zuidelijk halfrond (D/K2) een dezelfde breedtegraad 11,4° in.

Je hebt nu de middaglijn ten opzichte van je woonplaats zowel op de noord als ook op het zuidelijk halfrond samengesteld.

8.3 Breedtegraad van je woonplaats met behulp van de breedtegraadliniaal afstellen:



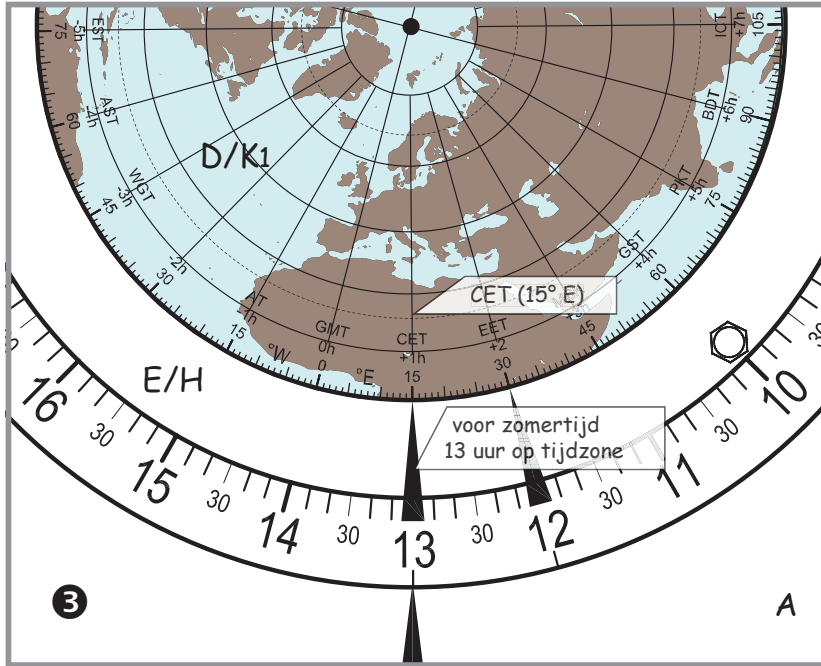
❷ Plaats de zonnwijzer op een **vlakke ondergrond** en plaats de **breedtegraadliniaal** (M) loodrecht erachter. Gemeten wordt precies daar, waar de bovenkant van deel (E) op de schaal van een deel (M) samenkomt.

• Verplaats nu de schaduwstaaf (F) zover, tot op de liniaal (M) de juiste breedtegraad zichtbaar is. In ons voorbeeld met München zet je de zonnwijzer zo schuin, dat de rand van (E)

bij 48,1° aan de liniaal grenst. Daardoor staat de schaduwstaaf (F) parallel aan de aardas.

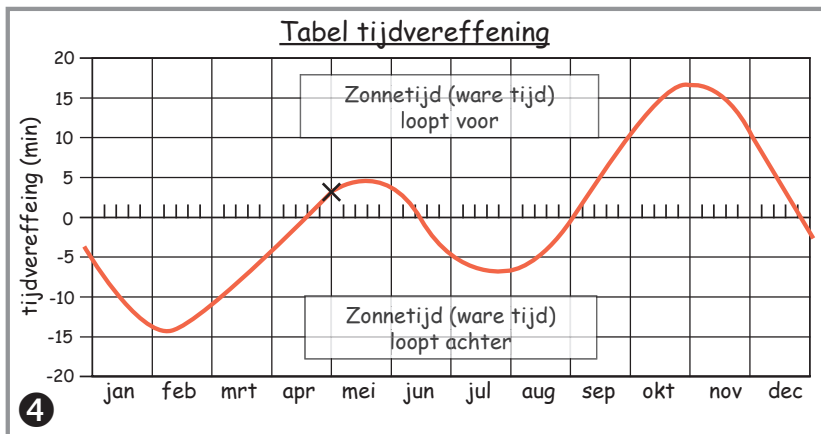
Opdat de middaglijn en de instelling van de breedtegraad van je zonnwijzer **vast blijft zitten**, druk je **de siliconenringen (L)** stevig tegen elkaar.

8.4 De zonnwijzer op de voor ons geldige tijdzone CET (MET) instellen.



3 Draai de tijdring (E), tot de 12:00 pijl op de juiste tijdzone wijst - CET (Central European Time) = lengtegraad 15° East (oost). Bij de zomertijd de 13.00 uur pijl gebruiken.

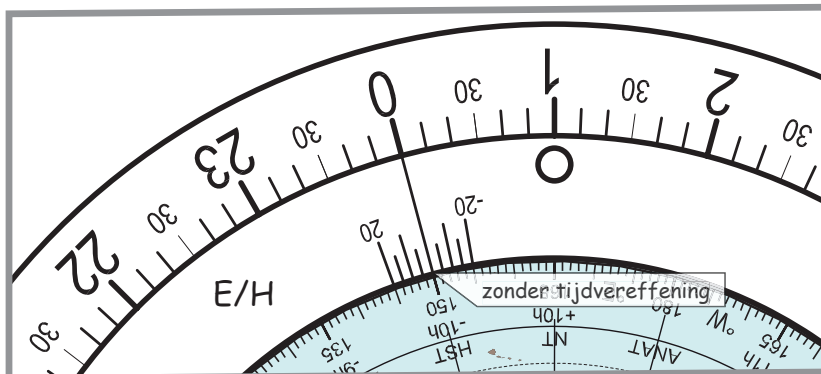
8.5. De tijdvereffening voor de huidige dag aflezen en instellen:



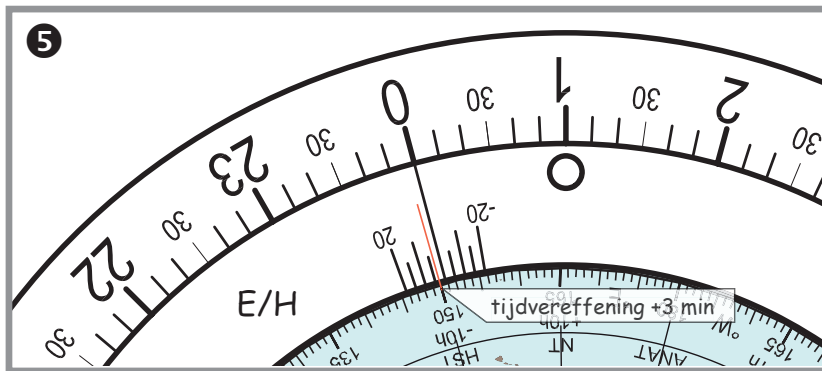
Waarom heeft het de tijdvereffening nodig?

Door de **elliptische baan** van de aarde en de naar de aardbaan scheef staande aardas verschuift het tijdstip van de hoogste zonnestand (middag) in de loop van het jaar van - 15 minuten tot + 16 minuten.

Daardoor ontstaat een verschil tot onze gemiddelde kunstmatige tijd. De zonnetijd is **onregelmatig** en loopt ten opzichte van je horloge (CET) dan weer voor en dan weer achter. Neem het verschil in de waarde links uit de **tabel tijdvereffening**.



4 Bijvoorbeeld: vandaag is het 1 mei. Uit de tabel links Neem je de afwijking van de zonnetijd ten opzichte van de gemiddelde kunstmatige tijd over. De



zonnentijd is de golvende lijn. De kunstmatige gemiddelde tijd is de rechte lijn door nul. Op 1 mei wijkt de zonnentijd ten opzichte van de gemiddelde tijd rond + 3 minuten af (zie het kruis op de golvende lijn). Dat wil zeggen op 1 mei is het middaguur naar de ware zonnentijd om 10:57. Dit verschil bestaat uit 1 uur afwijking

van de zomer- naar wintertijd en 3 minuten afwijking van de tijdvereffening.

Beslissend is nu de **kleine schaal** van -20 tot +20 minuten aan de binnenkant van de tijdring E/H onder de 0:00 uur.

5 Draai de tijdring rond +3 minuten. Nu is de zonnewijzer hetzelfde ingesteld als je polshorloge.

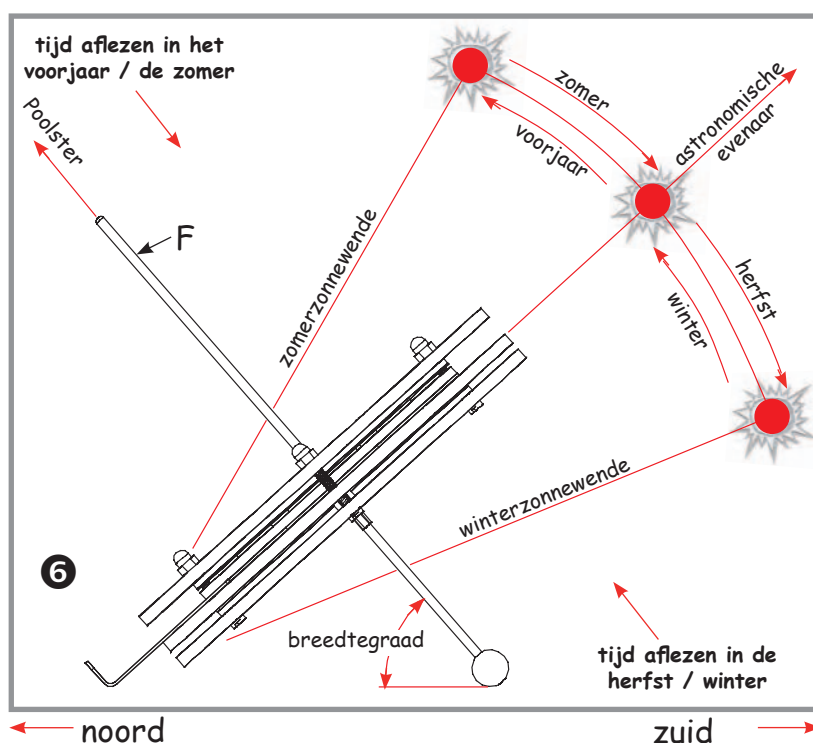
8.6. Met behulp van je horloge naar het zuiden uitrichten.

Het belangrijkste: de punt van de schaduwstaaf (F) wijst **ALTIJD** naar het **NOORDEN**, richting de Poolster.

6 Plaats de zonnewijzer op een zonnige, vlakke ondergrond en draai hem zolang, tot de schaduw van de schaduwstaaf (F) dezelfde tijd als je polshorloge aangeeft.

De zonnewijzer is voor deze dag aan de tijd van je polshorloge (CET) aangepast en loopt met haar synchroon.

Het is nu aan jou om het verschil uit de tijdvereffening steeds weer op de desbetreffende datum aan te passen.



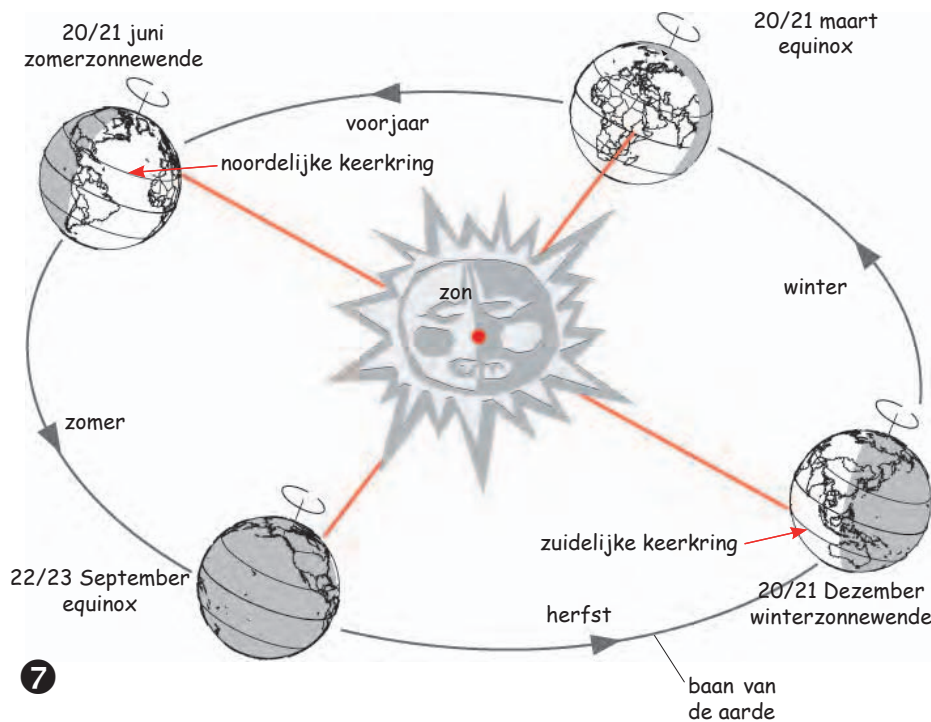
9. Aflezen van de tijd op de zonnewijzer:

Je leest de tijd in het voorjaar en de zomer (20/21 maart en 22/23 september) op het noordelijk halfrond (D/K1) en de herfst en winter op het zuidelijk halfrond (D/K2) af.

Dit doe je, omdat de zon in het voorjaar en de zomer hoger staat en daardoor de schaduw op het noordelijk halfrond valt en in de herfst en winter lager staat en daarom de schaduw op het zuidelijk halfrond valt.

De verandering van het zonlicht in de loop van een jaar op onze aarde is de reden waarom je op de zonnewijzer de tijd een keer op het noordelijk c.q. op het zuidelijk halfrond afleest en ook de oorzaak voor het ontstaan van de 4 seizoenen op onze aarde.

10. Ontstaan van de jaargetijden



7 De aarde draait elke dag 1x om haar as (aardas) en draait 1x per jaar om de zon in de vorm van een ellips.

- De aardas staat 23,44° schuin ten opzichte van de baan om de aarde.

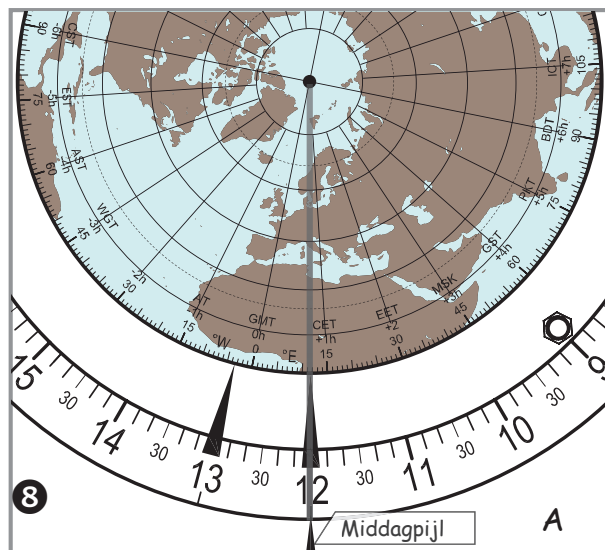
De jaarlijkse loop van de zon:

Door de scheefstand van de aardas verandert in de loop van het jaar voortdurend de hoek, in welke de zonnestralen de aarde raken.

Vanaf de aarde gezien, be-

weegt de zon in de loop van het jaar 1x tussen de draaicirkel heen en weer. Daardoor wordt in het voorjaar en de zomer de noordelijke helft en in de herfst en winter de zuidelijke helft sterker verlicht.

Op 21 december staat de zon boven de zuidelijke keerkring. Vanaf die dag stijgt de zon weer (rijzende zon). Op 21/22 maart kruist ze de evenaar (dag en nacht zijn even lang) en beweegt tot 20/21 juni naar de noordelijke keerkring (zomerzonnwende). Nu daalt de zon weer en kruist op 22/23 september weer de evenaar in de richting van de zuidelijke keerkring (dag en nacht zijn even lang). De zon daalt in de herfst weer, tot 21/22 december de jaarlijkse kringloop van voor af aan begint en de winter begint.



11. De echte lokale tijd (zonnetijd) op je zonnewijzer aflezen:

In punt 8.6. heb je de zonnewijzer met je polshorloge op het zuiden uitgericht. We gaan er nu van uit, dat de zonnewijzer nog steeds naar het zuiden uitgericht is.

Wil je in plaats van de kunstmatige CET (= MET) de ware zonnetijd aflezen, ga je als volgt te werk:

⑧ Draai de **tijdring (E)** zo, dat 12.00 uur met de middagpijl op deel (A) overeenkomt. Zorg ervoor dat de lengtegraad van je woonplaats met 12.00 uur en de middagpijl op deel (A) een lijn vormt. Zie afbeelding. Het is middag ware plaatselijke tijd, wanneer de schaduw van de schaduwstaaf precies op de lengtegraad van je woonplaats valt. Vergeleken met de tijd van je polshorloge zal het tijdstip van de middag anders zijn. Dit verschil ontstaat door de tijdvergelijking en verder door de zomertijd.

Verschillen tussen de ware zonnetime WPT en CET (= MET):

De ware plaatselijke tijd is vergeleken met de huidige tijdzone (CET = MET) onregelmatig. De ware plaatselijke tijd is de zonnetime en daarmee de ware lokale tijd van je woonplaats. Wanneer de zon zijn dagelijkse maximale hoogste stand bereikt, is het 12:00 uur ware lokale tijd bij jou thuis.

12. Waar op aarde is het nu middag (12 uur)?

De tijdring (E) wordt gebruikt om de tijd in jouw woonplaats af te lezen. Met behulp van de wereldkaart (D/K1) kunt je verder aflezen op welke delen van de aarde het op dit moment **ware middag** (12:00 WPT (ware plaatselijke tijd)) is.

De schaduw van de schaduwstaaf verplaatst zich op je zonnemeter in de loop van de dag met de wijzers van de klok mee, met de positie van de zon mee. Je kunt op de wereldkaart (D/K1) deze verplaatsing bekijken en gelijktijdig zien, waar het op dit moment **ware middag** is.

Bijvoorbeeld:

Op 1 mei om 7:00 CET = MET + zomertijd staat de zon precies 105° ten oosten van Greenwich met China.

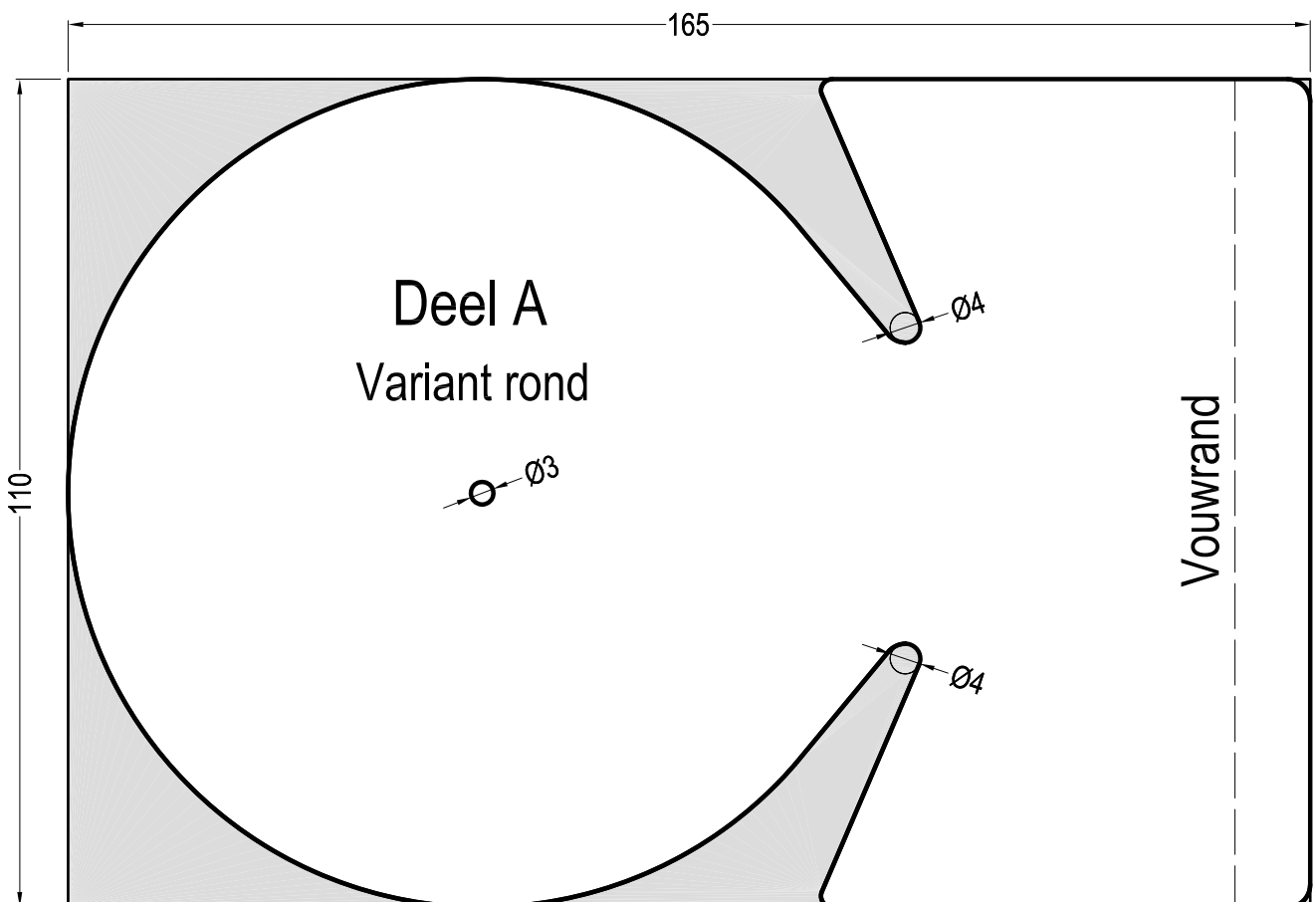
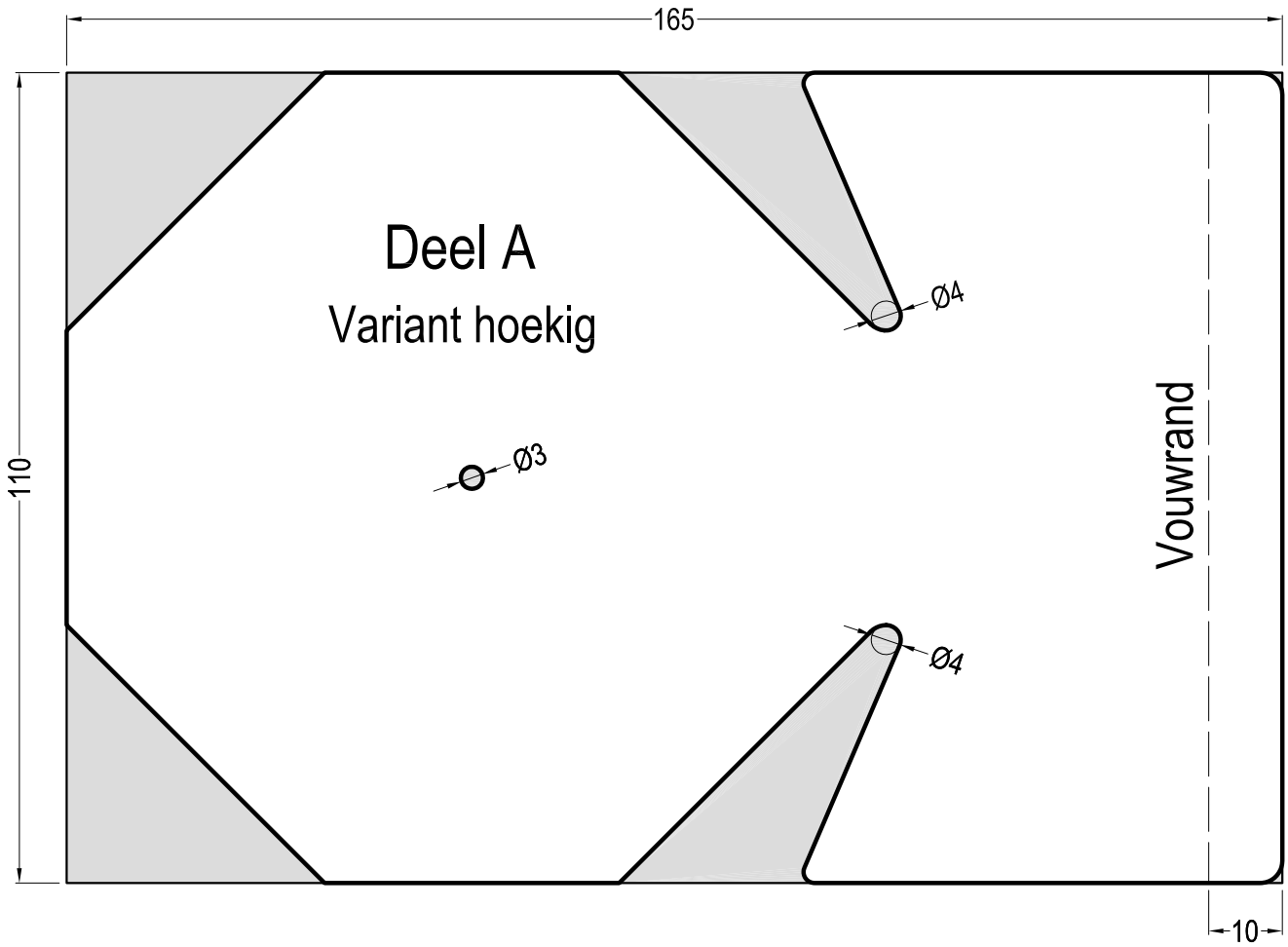
⑨ De schaduw van de schaduwstaaf valt precies op het midden van China. Zou je nu daar onderweg zijn, zou je eventueel aan tafel zitten om je lunch te eten, terwijl je thuis op dit moment ontbijt. Op de tegenoverliggende zijde van de schaduw is het donker en is het nacht. Zou je nu in het oosten van Noord-Amerika zijn, bijvoorbeeld in New York, zou je nu slapen en dromen.

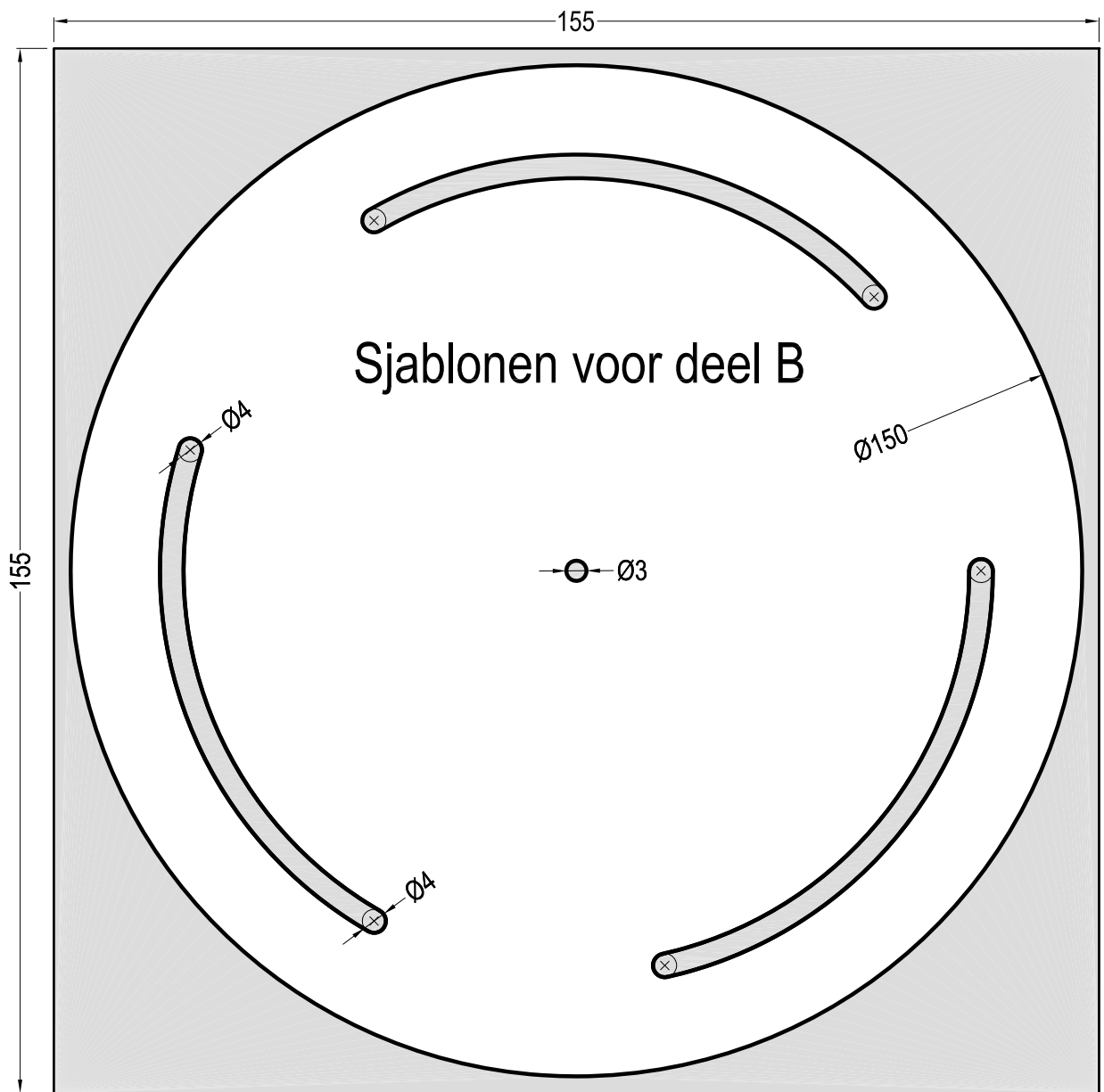


Tekening 1

Schaal 1:1

Aduis.





Tekening 2

Aduis.